



HEIDENHAIN



Gebruikershandboek

MANUALplus 620 CNC PILOT 640 smart.Turn- en DIN-programmering

NC-software
548430-02
548431-02
688946-02
688947-02

Nederlands (nl)
1/2014



smart.Turn- en DIN PLUS-programmering

In dit handboek worden de functies beschreven die in de draaibesturingen vanaf de volgende NC-softwarenummers beschikbaar zijn.

Besturing	NC-softwarenr.
MANUALplus 620 (HEROS 5)	548430-02
MANUALplus 620E (HEROS 5)	548431-02
CNC PILOT 640 (HEROS 5)	688946-02
CNC PILOT 640E (HEROS 5)	688947-02

Met de letteraanduiding **E** wordt de exportversie van de besturing aangegeven. Voor de exportversie van de besturing geldt de volgende beperking:

- Rechteverplaatsingen simultaan tot maximaal 4 assen

HEROS 5 duidt op het nieuwe besturingssysteem van de op HSCI gebaseerde TNC-besturingen.

De machinebediening en cyclusprogrammering worden beschreven in de gebruikershandboeken "MANUALplus 620" (ID 634864-xx) en "CNC PILOT 640" (ID 730870-xx). Neem contact op met HEIDENHAIN wanneer u een van deze handboeken nodig hebt.

De machinefabrikant stemt met behulp van machineparameters de beschikbare functies van de besturing op de desbetreffende machine af. Daarom worden in dit handboek ook functies beschreven die niet op iedere Besturing beschikbaar zijn.

Voorbeelden van Besturing-functies die niet op alle machines aanwezig zijn:

- Positioneren van de spil (M19) en het aangedreven gereedschap
- Bewerkingen met de C- of Y-as

Als u wilt weten welke functies door de machine met besturing worden ondersteund, kunt u contact opnemen met de machinefabrikant.

Zoals veel machinefabrikanten biedt ook HEIDENHAIN programmeercursussen aan. Wij adviseren u deze cursussen te volgen als u de functies van de Besturing grondig wilt leren kennen.

Speciaal voor de desbetreffende besturing biedt HEIDENHAIN de programmeerplaats DataPilot voor de pc aan. De DataPilot is uitstekend geschikt voor gebruik dicht bij de machine in de werkplaats, in het kantoor van de werkplaatschef, bij de werkvoorbereiding en voor trainingsdoeleinden. De DataPilot wordt gebruikt op pc's met het besturingssysteem WINDOWS.

Besturing	Programmeerplaats	NC-software
MANUALplus 620	DataPilot MP620	634132-06
CNC PILOT 640	DataPilot CP640	729666-02

Gebruiksomgeving

De MANUALplus 620, CNC PILOT 640 voldoet aan de eisen van klasse A volgens EN 55022 en is voornamelijk bedoeld voor gebruik in industriële omgevingen.

Juridische opmerking

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

- ▶ Werkstand Organisatie
- ▶ Tweede softkeybalk
- ▶ Softkey LICENTIE-INFORMATIE



Nieuwe functies van de software 54843x-01 en 688946-01

- Op machines met een B-as kunnen nu ook boor- en freesbewerkingen op schuin in de ruimte liggende vlakken worden uitgevoerd. Bovendien kunt u met de B-as gereedschappen bij de draaibewerking nog flexibeler gebruiken (zie "Gezwenkt bewerkingsvlak" op pagina 560).
- Op de besturing is nu een groot aantal tastcycli voor diverse toepassingsmogelijkheden beschikbaar (zie "Algemene informatie over de tastcycli (software-optie)" op pagina 428):
 - Schakelend tastsysteem kalibreren
 - Cirkel, steekcirkel, hoek en positie van de C-as meten
 - Instelcompensatie
 - Eenpunts-, tweepuntsmeting
 - Gat of tap zoeken
 - Nulpunt instellen in de Z- of C-as
 - Automatische gereedschapsmeting
- Met de nieuwe functie TURN PLUS worden aan de hand van een vastgelegde bewerkingsvolgorde automatisch NC-programma's voor draai- en freesbewerkingen gemaakt (zie "De werkstand TURN PLUS" op pagina 528).
- Met de functie G940 is het mogelijk de gereedschapslengtes in de definitiepositie van de B-as te laten berekenen (zie "Variabelen automatisch omrekenen G940" op pagina 372).
- Voor bewerkingen waarbij omspannen noodzakelijk is, kan met G44 een scheidingspunt op de contourbeschrijving worden gedefinieerd (zie "Scheidingspunt G44" op pagina 214).
- Met de functie G927 kunt u gereedschapslengtes naar de referentiepositie van het gereedschap (B-as =0) omrekenen (zie "Lengtes omrekenen G927" op pagina 372).
- Insteken die met G22 zijn gedefinieerd, kunnen nu met de nieuwe cyclus 870 Steken ICP worden bewerkt (zie "Unit "Steken ICP"" op pagina 75).



Nieuwe functies van software 68894x-02 en 54843x-02

- In de ICP is de extra functie "Nulpunt verschuiven" ingevoerd (zie gebruikershandboek)
- In ICP-contouren kunnen nu via een invoerformulier pasmaten en binnendraad worden berekend (zie gebruikershandboek)
- In de ICP is de extra functie "Dupliceren lineair, rond en spiegelen" ingevoerd (zie gebruikershandboek)
- De systeemtijd kan nu via een invoerformulier worden ingesteld (zie gebruikershandboek)
- De afsteekcyclus G859 is uitgebreid met de parameters K, SD en U (zie gebruikershandboek)
- Bij ICP-steekdraaien kan nu een naderings- en vrijzethoek worden gedefinieerd (zie gebruikershandboek)
- Met TURN PLUS kunt u nu ook programma's voor de tegenspilbewerking en voor multigereedschappen maken (zie "Complete bewerking met TURN PLUS" op pagina 555)
- In de functie G797 Vlakfrezen kan nu ook een te frezen contour worden geselecteerd (zie "Vlakfrezen voorkant G797" op pagina 343)
- De functie G720 is uitgebreid met parameter Y (zie "Spilsynchronisatie G720" op pagina 377)
- De functie G860 is uitgebreid met parameters O en U (zie "Insteken G860" op pagina 272)





Over dit handboek

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



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



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

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



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



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

Wenst u wijzigingen of hebt u fouten ontdekt?

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





Inhoud

„NC-programmering”	1
„smart.Turn-units”	2
„smart.Turn-units voor de Y-as”	3
„DIN-programmering”	4
„Tastcycli”	5
„DIN-programmering voor de Y-as”	6
„TURN PLUS”	7
„B-as”	8
„UNIT-overzicht”	9
„Overzicht van de G-functies”	10

1 NC-programmering 31

- 1.1 smart.Turn- en DIN-programmering 32
 - Contourcorrectie 32
 - Gestructureerd NC-programma 33
 - Lineaire en rondassen 34
 - Maateenheden 34
 - Elementen van het NC-programma 35
- 1.2 De smart.Turn-editor 36
 - Menustructuur 36
 - Gelijktijdig bewerken 37
 - Beeldschermindeling 37
 - Selectie van de bewerkingsfuncties 37
 - Gemeenschappelijk gebruikte menu-items 38
- 1.3 Programmadeel-aanduiding 44
 - Programmadeel PROGRAMMAKOP 45
 - Programmadeel SPANMIDDEL 46
 - Programmadeel REVOLVER 46
 - Programmadeel ONBEWERKT WERKSTUK 47
 - Programmadeel ONBEWERKT HULPWERKSTUK 47
 - Programmadeel BEWERKT WERKSTUK 47
 - Programmadeel HULPCONTOUR 47
 - Programmadeel VOORKANT, ACHTERKANT 47
 - Programmadeel MANTEL 47
 - Programmadeel VOORKANT_Y, ACHTERKANT_Y 47
 - Programmadeel MANTEL_Y 48
 - Programmadeel BEWERKING 49
 - Aanduiding EINDE 49
 - Programmadeel SUBPROGRAMMA 49
 - Programmadeel-aanduiding RETURN 49
 - Programmadeel-aanduiding CONST 50
 - Aanduiding VAR 50
- 1.4 Gereedschapsprogrammering 51
 - Gereedschapstabel instellen 52
 - Gereedschapsitems bewerken 53
 - Multigereedschappen 53
 - Vervangings-GS 54



2.1 smart.Turn-units	56
Menugroep "Units"	56
De smart.Turn-unit	56
2.2 Units – voorbereken	63
Unit "voorbewerken langs ICP"	63
Unit "voorbewerken dwars ICP"	64
Unit "voorbewerken parallel aan contour ICP"	65
Unit "voorbewerken in twee richtingen ICP"	66
Unit "voorbewerken langs, directe invoer van contour"	67
Unit "voorbewerken dwars, directe invoer van contour"	68
2.3 Units – steken	69
Unit "Contoursteken ICP"	69
Unit "Steekdraaien ICP"	70
Unit "Contoursteken, directe invoer van contour"	71
Unit "Steekdraaien, directe invoer van contour"	72
Unit "Afsteken"	73
Unit "Draaduitloop vorm H, K, U"	74
Unit "Steken ICP"	75
2.4 Units – boren centrisc	76
Unit "Boren centrisc"	76
Unit "Schroefdraad tappen centrisc"	78
Unit "Uitboren, verzinken centr."	79
2.5 Units – Boren C-as	80
Unit "Afzonderlijke boring voorkant"	80
Unit "Boorpatroon lineair voorkant"	82
Unit "Boorpatroon rond voorkant"	84
Unit "Afzonderlijk taggat voorkant"	86
Unit "Draadtappatroon lineair voorkant"	87
Unit "Draadtappatroon rond voorkant"	88
Unit "Afzonderlijke boring mantelvlak"	89
Unit "Boorpatroon lineair mantelvlak"	91
Unit "Boorpatroon rond mantelvlak"	93
Unit "Afzonderlijk taggat mantelvlak"	95
Unit "Draadtappatroon lineair mantelvlak"	96
Unit "Draadtappatroon rond mantelvlak"	97
Unit "ICP boren C-as"	98
Unit "ICP schroefdraad tappen C-as"	99
Unit "ICP uitboren, verzinken C-as"	100

2.6 Units – Voorboren C-as	101
Unit "Vorboren contourfrezen figuren voorkant"	101
Unit "Vorboren contourfrezen ICP voorkant"	103
Unit "Vorboren kamerfrezen figuren voorkant"	104
Unit "Vorboren kamerfrezen ICP voorkant"	106
Unit "Vorboren contourfrezen figuren mantelvlak"	107
Unit "Vorboren contourfrezen ICP mantelvlak"	109
Unit "Vorboren kamerfrezen figuren mantelvlak"	110
Unit "Vorboren kamerfrezen ICP mantelvlak"	112
2.7 Units – nabewerken	113
Unit "Nabewerken ICP"	113
Unit "nabewerken langs, directe invoer van contour"	115
Unit "nabewerken dwars, directe invoer van contour"	116
Unit "Draaduitloop vorm E, F, DIN76"	117
Unit "Meetsnede"	119
2.8 Units – schroefdraad	120
Overzicht schroefdraadunits	120
Handwiel-override	120
Unit "Schroefdraad direct"	121
Unit "Schroefdraad ICP"	122
Unit "API-draad"	124
Unit "Conische draad"	125
2.9 Units – Frezen voorkant	127
Unit "Sleuf voorkant"	127
Unit "Sleufpatroon lineair voorkant"	128
Unit "Sleufpatroon rond voorkant"	129
Unit "Kopfrezen"	130
Unit "Schroefdraadfrezen"	131
Unit "Contourfrezen figuren voorkant"	132
Unit "Contourfrezen ICP voorkant"	134
Unit "Kamerfrezen figuren voorkant"	135
Unit "Kamerfrezen ICP voorkant"	137
Unit "Graveren voorkant"	138
Unit "Afbramen voorkant"	139
2.10 Units – Frezen mantelvlak	140
Unit "Sleuf mantelvlak"	140
Unit "Sleufpatroon lineair mantelvlak"	141
Unit "Sleufpatroon rond mantelvlak"	142
Unit "Spiraalgroef frezen"	143
Unit "Contourfrezen figuren mantelvlak"	144
Unit "Contourfrezen ICP mantelvlak"	146
Unit "Kamerfrezen figuren mantelvlak"	147
Unit "Kamerfrezen ICP mantelvlak"	149
Unit "Graveren mantelvlak"	150
Unit "Afbramen mantelvlak"	151



2.11 Units - Speciale bewerkingen	152
Unit "Programmabegin"	152
Unit "C-as aan"	154
Unit "C-as uit"	154
Unit "Subprogramma-oproep"	155
Unit "Herhaling programmadeel"	156
Unit "Programma-einde"	157

3.1 Units – Boren Y-as	160
Unit "ICP boren Y-as"	160
Unit "ICP schroefdraad tappen Y-as"	161
Unit "ICP uitboren, verzinken Y-as"	162
3.2 Units – Voorboren Y-as	163
Unit "Voorboren contourfrezen ICP XY-vlak"	163
Unit "Voorboren kamerfrezen ICP XY-vlak"	164
Unit "Voorboren contourfrezen ICP YZ-vlak"	165
Unit "Voorboren kamerfrezen ICP YZ-vlak"	166
3.3 Units – Frezen Y-as	167
Unit "Contourfrezen ICP XY-vlak"	167
Unit "Kamerfrezen ICP XY-vlak"	168
Unit "Afzonderlijk vlak frezen XY-vlak"	169
Unit "Meerdere zijden frezen XY-vlak"	170
Unit "Graveren XY-vlak"	171
Unit "Afbramen XY-vlak"	172
Unit "Schroefdraadfrezen XY-vlak"	173
Unit "Contourfrezen ICP YZ-vlak"	174
Unit "Kamerfrezen ICP YZ-vlak"	175
Unit "Afzonderlijk vlak frezen YZ-vlak"	176
Unit "Meerdere zijden frezen YZ-vlak"	177
Unit "Graveren YZ-vlak"	178
Unit "Afbramen YZ-vlak"	179
Unit "Schroefdraadfrezen YZ-vlak"	180



- 4.1 Programmeren in de DIN/ISO-modus 182
 - Geometrie- en bewerkingsfuncties 182
 - Contourprogrammering 183
 - NC-regels van het DIN-programma 184
 - NC-regels maken, wijzigen en wissen 185
 - Adresparameters 186
 - Bewerkingscycli 187
 - Subprogramma's, expertprogramma's 188
 - Vertaling van NC-programma's 188
 - DIN-programma's van de voorgaande besturingen 189
 - Menugroep "Geometrie" 191
 - Menugroep "Bewerking" 191
- 4.2 Beschrijving van onbewerkt werkstuk 192
 - Klauwplaat cilinder/pijp G20-Geo 192
 - Gietstuk G21-Geo 192
- 4.3 Basiselementen van te draaien contour 193
 - Startpunt te draaien contour G0-Geo 193
 - Bewerkingsattributen voor vormelementen 194
 - Baan te draaien contour G1-Geo 195
 - Cirkelboog te draaien contour G2-/G3-Geo 197
 - Cirkelboog te draaien contour G12-/G13-Geo 198
- 4.4 Vormelementen te draaien contour 199
 - Insteek (standaard) G22-Geo 199
 - Insteek (algemeen) G23-Geo 201
 - Schroefdraad met draaduitloop G24-Geo 203
 - Vrijgedraaid gedeelte G25-Geo 204
 - Schroefdraad (standaard) G34-Geo 208
 - Schroefdraad (algemeen) G37-Geo 209
 - Boring (centrisch) G49-Geo 211
- 4.5 Attributen voor contourbeschrijving 212
 - Voedingsreductie G38-Geo 212
 - Attributen voor overlappingselementen G39-Geo 213
 - Scheidingspunt G44 214
 - Overmaat G52-Geo 214
 - Voeding per omwenteling G95-Geo 215
 - Additieve correctie G149-Geo 215
- 4.6 C-ascontouren – basisprincipes 216
 - Positie van de te frezen contouren 216
 - Rond patroon met ronde sleuven 219

4.7	Contouren voor-/achterkant	222
	Startpunt contour voor-/achterkant G100-Geo	222
	Baan contour voor-/achterkant G101-Geo	222
	Cirkelboog contour voor-/achterkant G102-/G103-Geo	223
	Boring voor-/achterkant G300-Geo	224
	Lineaire sleuf voor-/achterkant G301-Geo	225
	Ronde sleuf voor-/achterkant G302-/G303-Geo	225
	Volledige cirkel voor-/achterkant G304-Geo	226
	Rechthoek voor-/achterkant G305-Geo	226
	Regelm. n-hoek voor-/achterkant G307-Geo	227
	Patroon lineair voor-/achterkant G401-Geo	228
	Patroon rond voor-/achterkant G402-Geo	229
4.8	Mantelvlakcontouren	230
	Startpunt mantelvlakcontour G110-Geo	230
	Baan mantelvlakcontour G111-Geo	230
	Cirkelboog mantelvlakcontour G112-/G113-Geo	231
	Boring mantelvlak G310-Geo	232
	Lineaire sleuf mantelvlak G311-Geo	233
	Ronde sleuf mantelvlak G312-/G313-Geo	233
	Volledige cirkel mantelvlak G314-Geo	234
	Rechthoek mantelvlak G315-Geo	234
	Regelm. n-hoek mantelvlak G317-Geo	235
	Patroon lineair mantelvlak G411-Geo	236
	Patroon rond mantelvlak G412-Geo	237
4.9	Gereedschap positioneren	238
	Spoedgang G0	238
	Spoedgang in machinecoördinaten G701	238
	Gereedschapswisselpositie G14	239
	Gereedschapswisselpositie definiëren G140	239
4.10	Lineaire verplaatsingen en cirkelbogen	240
	Lineaire verplaatsing G1	240
	Cirkelboog G2/G3	241
	Cirkelboog G12/G13	242
4.11	Voeding, toerental	243
	Toerentalbegrenzing G26	243
	Intermitterende voeding G64	243
	Voeding per tand Gx93	244
	Voeding constant G94 (voeding per minuut)	244
	Voeding per omwenteling Gx95	244
	Constance snijsnelheid Gx96	245
	Toerental Gx97	245
4.12	Snijkant- en freesradiuscompensatie	246
	G40: SRC, FRC uitschakelen	246
	G41/G42: SRC, FRC inschakelen	247



4.13 Nulpuntverschuivingen	248
Nulpuntverschuiving G51	249
Nulpuntverschuiving additief G56	250
Nulpuntverschuiving absoluut G59	251
4.14 Overmaten:	252
Overmaat uitschakelen G50	252
Overmaat asparallel G57	252
Overmaat parallel aan contour (equidistant) G58	253
4.15 Veiligheidsafstanden	254
Veiligheidsafstand G47	254
Veiligheidsafstand G147	254
4.16 Gereedschap, correcties	255
Gereedschap inspannen – T	255
(Veranderen van de) snijkantcorrectie G148	256
Additieve correctie G149	257
Verrekening rechter gereedschapspunt G150	
Verrekening linker gereedschapspunt G151	258
4.17 Contourgerelateerde draaicycli	259
Met contourgerelateerde cycli werken	259
Langsvlakken G810	261
Vlakken dwars G820	264
Vorbewerken parallel aan contour G830	267
Parallel aan de contour met neutraal gereedschap G835	270
Insteken G860	272
Instek herhaling G740/G741	274
Steekdraaicycli G869	275
Instekcycclus G870	279
Polijsten contour G890	280
Meetsnede G809	283
4.18 Contourdefinities in het bewerkingsdeel	284
Cycluseinde/eenvoudige contour G80	284
Lineaire sleuf voor-/achterkant G301	285
Ronde sleuf voor-/achterkant G302-/G303	285
Volledige cirkel voor-/achterkant G304	286
Rechthoek voor-/achterkant G305	286
Regelm. n-hoek voor-/achterkant G307	287
Lineaire sleuf mantelvlak G311	287
Ronde sleuf mantelvlak G312-/G313	288
Volledige cirkel mantelvlak G314	288
Rechthoek mantelvlak G315	289
Regelm. n-hoek mantelvlak G317	289

4.19 Schroefdraadcycli	290
Overzicht schroefdraadcycli	290
Handwiel-override	290
Schroefdraadcyclus G31	291
Enkelvoudige schroefdraadcyclus G32	295
Draad enkelvoudige verplaatsing G33	297
Isometrische schroefdraad G35	299
Conische API-draad G352	300
Isometrische schroefdraad G38	302
4.20 Afsteekcyclus	303
Afsteekcyclus G859	303
4.21 Draaduitloopcycli	304
Cyclus draaduitloop G85	304
Draaduitloop DIN 509 E met cilinderbewerking G851	306
Draaduitloop DIN 509 F met cilinderbewerking G852	307
Draaduitloop DIN 76 met cilinderbewerking G853	308
Draaduitloop vorm U G856	309
Draaduitloop vorm H G857	310
Draaduitloop vorm K G858	311
4.22 Boorcycli	312
Overzicht boorcycli en contourreferentie	312
Boorcyclus G71	313
Uitboren, verzinken G72	315
Schroefdraad tappen G73	316
Schroefdraad tappen G36 – enkelvoudige verplaatsing	318
Langgatboren G74	319
Patroon lineair, voorkant G743	322
Patroon rond, voorkant G745	323
Patroon lineair, mantelvlak G744	324
Patroon rond, mantelvlak G746	325
Schroefdraadfrezen axiaal G799	326
4.23 Functies C-as	327
Referentiediameter G120	327
Nulpuntverschuiving C-as G152	327
C-as standaardiseren G153	328
4.24 Bewerking voor-/achterkant	329
Spoedgang voor-/achterkant G100	329
Lineair voor-/achterkant G101	330
Cirkelboog voor-/achterkant G102/G103	331
4.25 Bewerking van mantelvlak	333
Spoedgang mantelvlak G110	333
Lineair mantelvlak G111	334
Cirkelboog mantelvlak G112/G113	335



4.26 Freescycli	336
Overzicht freescycli	336
Lineaire sleuf kopvlak G791	337
Lineaire sleuf mantelvlak G792	338
Contour- en figuurfreescyclus voorkant G793	339
Contour- en figuurfreescyclus mantelvlak G794	341
Vlakfrezen voorkant G797	343
Spiraalgroef frezen G798	345
Contourfrezen G840	346
Kamerfrezen voorbereiden G845	356
Kamerfrezen nabewerken G846	362
4.27 Graveercycli	364
Tekentabel	364
Graveren voorkant G801	365
Graveren mantelvlak G802	366
4.28 Contourcorrectie	367
Contourcorrectie opslaan/laden G702	367
Contourcorrectie uit/aan G703	367

4.29 Overige G-functies	368
Spanmiddelen in de simulatie G65	368
Cont. onbew. werkstuk G67 (voor grafische weergave)	368
Wachttijd G4	368
Exacte stop G7	368
Exacte stop uit G8	369
Exacte stop G9	369
Veiligheidszone uitschakelen G60	369
Werkelijke waarden in variabelen G901	369
Nulpuntverschuiving in variabelen G902	369
Volgfout in variabelen G903	369
Lezen van interpolatie-informatie G904	370
Voeding-override 100 % G908	370
Interpreterstop G909	370
Spil-override 100% G919	370
Nulpuntverschuivingen uitschakelen G920	371
Nulpuntverschuivingen, gereedschapslengtes uitschakelen G921	371
Eindpos. van gereedschap G922	371
Toenemend toerental G924	371
Lengtes omrekenen G927	372
Variabelen automatisch omrekenen G940	372
Instelcompensatie G976	374
Nulpuntverschuivingen inschakelen G980	374
Nulpuntverschuivingen, gereedschapslengtes inschakelen G981	375
Directe regeldoorschakeling inschakelen G999	375
Converteren en spiegelen G30	375
Transformaties van contouren G99	376
Spilsynchronisatie G720	377
C-hoekverspringsing G905	378
Verplaatsen naar vaste aanslag G916	379
Afsteekcontrole door volgfoutbewaking G917	381
Krachtreductie G925	382
Pinolebewaking G930	383
4.30 Gegevensinvoer, gegevensuitvoer	384
Uitvoervenster voor variabelen "WINDOW"	384
Bestandsuitvoer voor variabelen "WINDOW"	384
Invoer van variabelen "INPUT"	384
Uitvoer van #-variabelen "PRINT"	385



4.31	Programmering van variabelen	386
	Variabelentypen	387
	Gereedschapsgegevens lezen	389
	Actuele NC-informatie lezen	391
	Algemene NC-informatie lezen	392
	Configuratiegegevens lezen – PARA	393
	Index van een parameterelement bepalen – PARA	394
	Uitgebreide variabelen syntaxis CONST - VAR	395
4.32	Voorwaardelijke regeluitvoering	397
	Programmasprong "IF..THEN..ELSE..ENDIF"	397
	Variabelen en constanten opvragen	398
	Programmaherhaling "WHILE..ENDWHILE"	399
	SWITCH..CASE – programmasprong	400
4.33	Subprogramma's	401
	Oproep van subprogramma: L"xx" V1	401
	Dialogen bij subprogramma-oproepen	402
	Helpschermen voor subprogramma-oproepen	403
4.34	M-functies	404
	M-functies voor de besturing van het programmaverloop	404
	Machinefuncties	405
4.35	G-functies uit voorgaande besturingen	406
	Contourdefinities in het bewerkingsdeel	406
	Enkelvoudige draaicycli	408
	Schroefdraadcycli (4110)	413
4.36	DINplus-programmavoorbeeld	415
	Voorbeeld subprogramma met contourherhalingen	415
4.37	Samenhang geometrie- en bewerkingsfuncties	418
	Draaibewerking	418
	C-asbewerking – voor-/achterkant	419
	C-asbewerking – mantelvlak	419
4.38	Complete bewerking	420
	Basisprincipes van de complete bewerking	420
	Programmering van de complete bewerking	421
	Complete bewerking met tegenspil	422
	Complete bewerking met één spil	424

5 Tastcycli 427

- 5.1 Algemene informatie over de tastcycli (software-optie) 428
 - Werking van de tastcycli 428
 - Tastcycli voor automatisch bedrijf 429
- 5.2 Tastcycli voor eenpuntsmeting 431
 - Eenpuntsmeting gereedschapscorrectie G770 431
 - Eenpuntsmeting nulpunt G771 433
 - Nulpunt C-as enkelvoudig G772 435
 - Nulpunt C-as midden object G773 437
- 5.3 Tastcycli voor tweepuntsmeting 439
 - Tweepuntsmeting G18 dwars G775 439
 - Tweepuntsmeting G18 langs G776 441
 - Tweepuntsmeting G17 langs G777 443
 - Tweepuntsmeting G19 langs G778 445
- 5.4 Tastsysteem kalibreren 447
 - Kalibreren tastsysteem standaard G747 447
 - Kalibreren meettaster twee punten G748 449
- 5.5 Meten met tastcycli 451
 - Tasten asparallel G764 451
 - Tasten C-as G765 452
 - Tasten twee assen G766 453
 - Tasten twee assen G768 454
 - Tasten twee assen G769 455
- 5.6 Zoekcycli 456
 - Gat zoeken C-kopvlak G780 456
 - Gat zoeken C-mantel G781 458
 - Tap zoeken C-kopvlak G782 460
 - Tap zoeken C-mantel G783 462
- 5.7 Meten cirkel 464
 - Cirkelmeting G785 464
 - Bepaling steekcirkel G786 466
- 5.8 Meten hoek 468
 - Hoekmeting G787 468
 - Instelcompensatie na hoekmeting G788 470
- 5.9 In-proces meten 471
 - Werkstukken opmeten (optie) 471
 - Meten inschakelen G910 471
 - Meetbaanbewaking G911 472
 - Meetwaarde opnemen G912 472
 - In-proces meten beëindigen G913 472
 - Meetbaanbewaking uitschakelen G914 472
 - Voorbeeld van in-proces meten: werkstukken meten en corrigeren 473
 - Voorbeeld van in-proces meten: werkstukken meten en corrigeren measure_pos_move.ncs 474



6 DIN-programmering voor de Y-as 475

- 6.1 Y-ascontouren – basisprincipes 476
 - Positie van de te frezen contouren 476
 - Snijbegrenzing 477
- 6.2 Contouren van het XY-vlak 478
 - Startpunt contour XY-vlak G170-Geo 478
 - Baan XY-vlak G171-Geo 478
 - Cirkelboog XY-vlak G172-/G173-Geo 479
 - Boring XY-vlak G370-Geo 480
 - Lineaire sleuf XY-vlak G371-Geo 481
 - Ronde sleuf XY-vlak G372-/G373-Geo 482
 - Volledige cirkel XY-vlak G374-Geo 482
 - Rechthoek XY-vlak G375-Geo 483
 - Regelm. n-hoek kop G377-Geo 483
 - Patroon lineair XY-vlak G471-Geo 484
 - Patroon rond XY-vlak G472-Geo 485
 - Enkel vlak kopvl. G376-Geo 486
 - Meervlaksvlakken XY-vlak G477-Geo 486
- 6.3 Contouren van het YZ-vlak 487
 - Startpunt contour YZ-vlak G180-Geo 487
 - Baan YZ-vlak G181-Geo 487
 - Cirkelboog YZ-vlak G182-/G183-Geo 488
 - Boring opzicht G380-Geo 489
 - Lin. groef opzicht G381-Geo 489
 - Ronde sleuf YZ-vlak G382/G383-Geo 490
 - Volledige cirkel opzicht G384-Geo 490
 - Vierkant opzicht G385-Geo 491
 - Regelm. n-hoek opz. G387-Geo 491
 - Patroon lineair YZ-vlak G481-Geo 492
 - Patroon rond YZ-vlak G482-Geo 493
 - Enkel vlak opzicht G386-Geo 494
 - Meervlaksvlakken YZ-vlak G487-Geo 494
- 6.4 Bewerkingsvlakken 495
 - Y-asbewerkingen 495
 - G17 XY-vlak (voor- of achterkant) 495
 - G18 XZ-vlak (draaibewerking) 495
 - G19 YZ-vlak (bovenaanzicht/mantel) 495
 - Bewerkingsvlak zwenken G16 496
- 6.5 Gereedschap positioneren Y-as 497
 - Spoedgang G0 497
 - Gereedschapswisselpositie benaderen G14 497
 - Spoedgang in machinecoördinaten G701 498

6.6 Lineaire verplaatsingen en cirkelbogen Y-as	499
Frezen: Lineaire verplaatsing G1	499
Frezen: Cirkelboog G2, G3 – incrementele middelpuntmaat	500
Frezen: Cirkelboog G12, G13 – absolute middelpuntmaat	501
6.7 Freescycli Y-as	502
Vlak frezen voorbewerken G841	502
Vlak frezen nabewerken G842	503
Meerdere zijden frezen voorbew. G843	504
Meerdere zijden frezen nabew. G844	505
Kamerfrezen voorbewerken G845 (Y-as)	506
Kamerfrezen nabewerken G846 (Y-as)	512
Graveren XY-vlak G803	514
Graveren YZ-vlak G804	515
Schroefdraadfrezen XY-vlak G800	516
Schroefdraadfrezen YZ-vlak G806	517
Afwikkelfrezen G808	518
6.8 Voorbeeldprogramma	519
Werken met de Y-as	519



7 TURN PLUS 527

- 7.1 De werkstand TURN PLUS 528
 - TURN PLUS-concept 528
- 7.2 Automatisch genereren van werkplannen (AAG) 529
 - Werkplan genereren 530
 - Bewerkingsvolgorde – Basisprincipes 531
 - Bewerkingsvolgordes bewerken en beheren 533
 - Overzicht van de bewerkingsvolgordes 535
- 7.3 AAG-controlegrafiek 543
 - AAG-controlegrafiek regelen 543
- 7.4 Bewerkingsinstructies 544
 - Gereedschapskeuze, revolverbezetting 544
 - Contoursteken, steekdraaien 545
 - Boren 545
 - Snijwaarden, koelmiddel 546
 - Binnencontouren 546
 - Asbewerking 549
- 7.5 Voorbeeld 551
 - Programma maken 551
 - Onbewerkt werkstuk definiëren 551
 - Basiscontour vastleggen 552
 - Vormelementen vastleggen 552
 - Instellen, werkstuk opspannen 553
 - Werkplan samenstellen en opslaan 554
- 7.6 Complete bewerking met TURN PLUS 555
 - Werkstuk omspannen 555
 - Spanmiddel voor de complete bewerking definiëren 556
 - Automatisch genereren van programma's bij de complete bewerking 557
 - Werkstuk in de hoofdspil omspannen 557
 - Werkstuk omspannen van de hoofdspil naar de tegenspil 557
 - Werkstuk afsteken en met de tegenspil afpakken 558



8 B-as 559

- 8.1 Basisprincipes 560
 - Gezwenkt bewerkingsvlak 560
- 8.2 Correcties met de B-as 563
 - Correcties in het programmaverloop 563
- 8.3 Simulatie 564
 - Simulatie van het gezwenkte vlak 564
 - Coördinatensysteem weergeven 564
 - Digitale uitlezing met B- en Y-as 565



9 UNIT-overzicht 567

- 9.1 UNITS – Groep Draaibewerking 568
 - Groep Voorbewerken 568
 - Groep Nabewerken 568
 - Groep Steken 569
 - Groep Schroefdraad 569
- 9.2 UNITS – Groep Boren 570
 - Groep Boren centrisch 570
 - Groep Boren ICP C-as 570
 - Groep Boren C-as voorkant 570
 - Groep Boren C-as mantelvlak 571
- 9.3 UNITS – Groep Voorboren C-as 572
 - Groep Voorboren C-as voorkant 572
 - Groep Voorboren C-as mantelvlak 572
- 9.4 UNITS – Groep Frezen C-as 573
 - Groep Frezen C-as voorkant 573
 - Groep Frezen C-as ICP voorkant 573
 - Groep Frezen C-as mantelvlak 574
 - Groep Frezen C-as ICP mantelvlak 574
- 9.5 UNITS – Groep Boren, voorboren Y-as 575
 - Groep Boren ICP Y-as 575
 - Bewerkingsgroep Voorboren Y-as 575
- 9.6 UNITS – Groep Frezen Y-as 576
 - Groep Frezen voorkant (XY-vlak) 576
 - Groep Frezen mantel (YZ-vlak) 577
- 9.7 UNITS – Groep Speciale units 578



10 Overzicht van de G-functies 579

- 10.1 Programmadeel-aanduidingen 580
- 10.2 Overzicht G-functies CONTOUR 581
 - G-functies voor te draaien contouren 581
 - G-functies voor C-ascontouren 582
 - G-functies voor Y-ascontouren 582
- 10.3 Overzicht G-functies BEWERKING 583
 - G-functies voor draaibewerking 583
 - Cycli voor de draaibewerking 584
 - C-asbewerking 585
 - Y-asbewerking 586
 - Variabelenprogrammering, programmasprong 586
 - Overige G-functies 587







1

NC-programmering



1.1 smart.Turn- en DIN-programmering

De Besturing ondersteunt de volgende varianten van de NC-programmering:

- **Conventionele DIN-programmering:** u programmeert de bewerking van het werkstuk met lineaire verplaatsingen en cirkelbogen, alsmede enkelvoudige draaicycli. Gebruik de smart.Turn-editor in de DIN/ISO-modus.
- **DIN PLUS-programmering:** de geometrische beschrijving van het werkstuk en de bewerking zijn van elkaar gescheiden. U programmeert de contour van het onbewerkte en bewerkte werkstuk en bewerkt het werkstuk met de contourgerelateerde draaicycli. Gebruik de smart.Turn-editor in de DIN/ISO-modus.
- **smart.Turn-programmering:** de geometrische beschrijving van het werkstuk en de bewerking zijn van elkaar gescheiden. U programmeert de contour van het onbewerkte en bewerkte werkstuk en programmeert de bewerkingsblokken als UNITS. Gebruik de smart.Turn-editor in de UNIT-modus.

Afhankelijk van de uit te voeren werkzaamheden en de complexiteit van de bewerking kunt u beslissen of u gebruikmaakt van de "conventionele DIN-programmering", de "DIN PLUS-programmering" of de "smart.Turn-programmering". Alle drie genoemde programmeerwijzen kunnen in een NC-programma worden gecombineerd.

Bij de DIN PLUS- en smart.Turn-programmering kunt u de contouren grafisch interactief met ICP beschrijven. ICP slaat deze contourbeschrijvingen als G-functies in het NC-programma op.

Parallel werken: terwijl u programma's bewerkt en test kan de draaibank een **ander** NC-programma uitvoeren.

Contourcorrectie

Bij DIN PLUS- en smart.Turn-programma's maakt de Besturing gebruik van **contourcorrectie**. De Besturing gaat hierbij uit van het onbewerkte werkstuk en houdt tijdens de contourcorrectie rekening met elke snede en cyclus. De "actuele werkstukcontour" is dan in elke bewerkingssituatie bekend. Aan de hand van de "gecorrigeerde contour" optimaliseert de Besturing de banen voor het benaderen en vrijzetten, zodat lege snedes worden voorkomen.

De contourcorrectie wordt alleen uitgevoerd voor te draaien contouren, wanneer er een onbewerkt werkstuk is geprogrammeerd. Ze wordt ook bij "hulpcontouren" uitgevoerd.



Gestructureerd NC-programma

smart.Turn- en DIN PLUS-programma's zijn onderverdeeld in vaste programmadelen. De volgende programmadelen worden bij een nieuw NC-programma automatisch aangemaakt:

- **Programmakop:** bevat informatie over het gebruikte materiaal en de maateenheid, alsmede beheergegevens en instelinformatie als commentaar.
- **Spanmiddel:** beschrijving van de inspansituatie van het werkstuk.
- **Onbewerkt werkstuk:** hier wordt het onbewerkte werkstuk opgeslagen. Het programmeren van een onbewerkt werkstuk activeert de contourcorrectie.
- **Bewerkt werkstuk:** hier wordt het bewerkte werkstuk opgeslagen. Het is aan te raden om het complete werkstuk als als bewerkt werkstuk te beschrijven. De units resp. bewerkingscycli verwijzen dan met NS en NE naar het te bewerken gedeelte van het werkstuk.
- **Bewerking:** programmeer de afzonderlijke bewerkingsstappen met UNITs resp. cycli. In een smart.Turn-programma staat aan het begin van de bewerking de Start-UNIT en aan het einde de End-UNIT.
- **Einde:** duidt het einde van het NC-programma aan.

Eventueel kunt u, bijvoorbeeld bij het werken met de C-as of bij gebruik van de variabelenprogrammering, extra programmadelen toevoegen.



Gebruik ICP (interactieve contourprogrammering) voor het beschrijven van contouren van onbewerkte en bewerkte werkstukken.

Voorbeeld: "Gestructureerd smart.Turn-programma"

PROGRAMMAKOP	
#EENHEID	METRIC
#MATERIAAL	Staal
#MACHINE	Draaiautomaat
#TEKENING	356_787.9
#SPANDRUK	20
#FIRMA	Draai & Co
REVOLVER	
T1	ID"038_111_01"
T2	ID"006_151_A"
SPANMIDDEL 1	
H0 D0 Z200 B20 O-100 X120 K12 Q4	
ONBEWERKT WERKSTUK	
N1 G20 X120 Z120 K2	
BEWERKT WERKSTUK	
N2 G0 X0 Z0	
N3 G1 X20 BR3	
N4 G1 Z-24	
...	
BEWERKING	
N50 UNIT ID"START" [programmabegin]	
N52 G26 S4000	
N53 G59 Z320	
N54 G14 Q0	
N25 END_OF_UNIT	
...	
[Bewerkingsfuncties]	
...	
N9900 UNIT ID"END" [programma-einde]	
N9902 M30	
N9903 END_OF_UNIT	
EINDE	



Lineaire en rondassen

Hoofdassen: coördinaatgegevens van de X-, Y- en Z-as zijn gerelateerd aan het werkstuknulpunt.

C-as als hoofdas:

- hoekmaten zijn aan het "nulpunt van de C-as" gerelateerd.
- Bij C-ascontouren en C-asbewerkingen geldt het volgende:
 - coördinaatgegevens van de voor-/achterkant worden in cartesische coördinaten (XK, YK) of in poolcoördinaten (X, C) aangegeven
 - coördinaatgegevens op het mantelvlak worden in poolcoördinaten (Z, C) aangegeven. In plaats van "C" kan **baanmaat CY** ("manteluitslag" bij de referentiediameter) worden gebruikt.



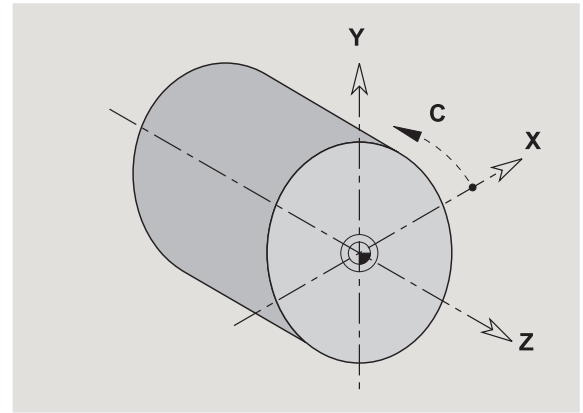
- De smart.Turn-editor houdt alleen rekening met de adresletters van de geconfigureerde assen.

Maateenheden

NC-programma's kunnen "metrisch" of in "inches" worden geschreven. De maateenheid wordt vastgelegd in het veld "Eenheid" (Zie "Programmadeel PROGRAMMAKOP" op pagina 45.).



- Een eenmaal vastgelegde maateenheid kan niet meer worden veranderd.



Elementen van het NC-programma

Een NC-programma bestaat uit de volgende elementen:

- Programmanaam
- Programmadeel-aanduidingen
- Units
- NC-regels
- Functies voor het structureren van programma's
- Commentaarregels

De **programmanaam** begint met "%", gevolgd door maximaal 40 tekens (cijfers, hoofdletters of "_", geen trema's) en heeft de extensie ".nc" voor hoofdprogramma's of ".ncs" voor subprogramma's. Als eerste teken moet een cijfer of letter worden gebruikt.

Programmadeel-aanduidingen: wanneer u een nieuw NC-programma maakt, zijn er al programmadeel-aanduidingen ingevoerd. Afhankelijk van de uit te voeren werkzaamheden voegt u andere programmadelen toe of wist u ingevoerde aanduidingen. Een NC-programma moet minimaal de programmadeel-aanduidingen BEWERKING en EINDE bevatten.

De **UNIT** begint met dit sleutelwoord, gevolgd door de identificatie van deze unit (ID"G..."). In de volgende regels worden de G-, M- en T-functies van dit bewerkingsblok vermeld. De unit eindigt met END_OF_UNIT, gevolgd door een controlecijfer.

NC-regels beginnen met een "N", gevolgd door een regelnummer (maximaal 5 cijfers). De regelnummers hebben geen invloed op het programmaverloop. Ze dienen om een NC-regel aan te duiden.

De NC-regels van de programmadelen PROGRAMMAKOP en REVOLVER maken geen deel uit van het regelnummerbeheer van de editor.

Programmasprongen, programmaherhalingen en subprogramma's gebruikt u voor het structureren van programma's (bijv.: bewerking van het begin/einde van stafmateriaal, etc.).

In- en uitvoer: met "invoer" beïnvloedt u het verloop van het NC-programma. Met "uitvoer" verstrekt u informatie aan de machineoperator. Voorbeeld: de machine-operator wordt gevraagd meetpunten te controleren en correctiewaarden bij te werken.

Commentaar staat tussen "[...]". Commentaar staat aan het einde van een NC-regel of alleen in een NC-regel. Met de toetscombinatie **CTRL+K** kunt u een bestaande regel omzetten naar een commentaar (en omgekeerd).

Er kunnen ook meerdere programmaregels als commentaar tussen haakjes worden geplaatst. Open hiervoor een commentaar met "[" als inhoud en sluit het gedeelte af met nog een commentaar met "]" als inhoud.



1.2 De smart.Turn-editor

Menustructuur

In de smart.Turn-editor beschikt u over de volgende werkstanden voor bewerking:

- Unit-programmering (standaard)
- DIN/ISO-modus (DIN PLUS en DIN 66025)

In de afbeelding rechts is de menustructuur van de smart.Turn-editor weergegeven. Veel menu-items worden in beide modi gebruikt. Voor wat betreft de geometrie en programmering van bewerkingen verschillen de menu's. In plaats van de menu-items "ICP" en "Units" worden in de DIN/ISO-modus de menu-items "Geo(metrie)" en "Bew(erking)" weergegeven (zie onderstaande afbeeldingen). Met de softkey kunt u schakelen tussen de editor-werkstanden.

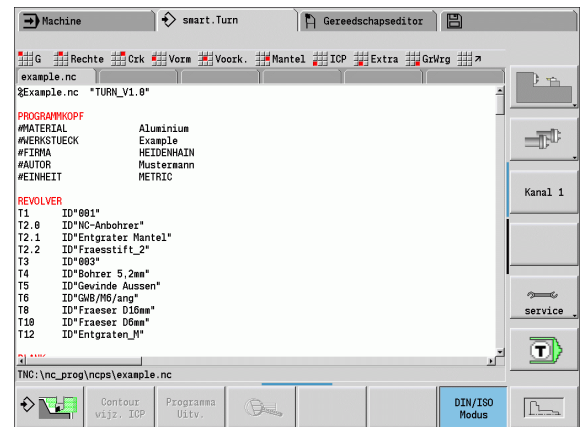
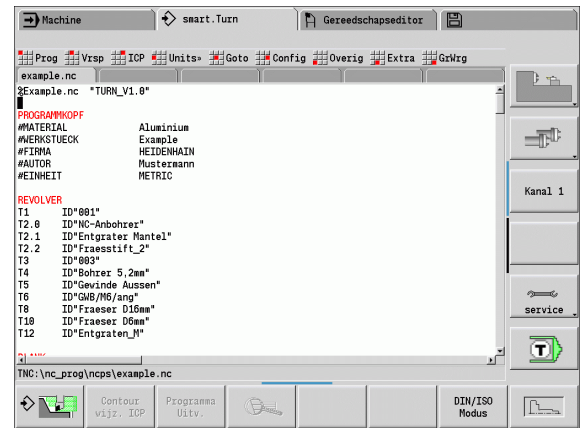
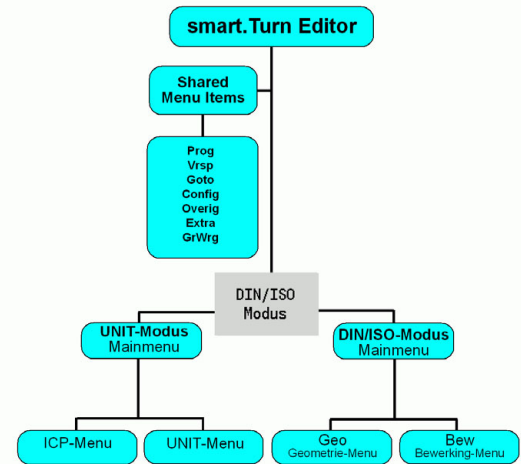
DIN/ISO
Modus

► Schakelt om tussen Unit- en DIN/ISO-modus

Voor speciale gevallen bestaat de mogelijkheid naar de teksteditor-modus te gaan om per teken zonder syntaxiscontrole te bewerken. De instelling vindt plaats in het menu-item "Configuratie / Invoermodus".

De beschrijving van de functies vindt u in de volgende hoofdstukken:

- Gemeenschappelijk gebruikte menu-items: Zie "Menustructuur" op pagina 36.
- ICP-functies: hoofdstuk 5 van het gebruikershandboek
- Units voor de draai- en C-asbewerking: Zie "smart.Turn-units" op pagina 55.
- Units voor de Y-asbewerking: Zie "smart.Turn-units voor de Y-as" op pagina 159.
- G-functies voor de draai- en C-asbewerking (geometrie en bewerking): Zie "DIN-programmering" op pagina 181.
- G-functies voor de Y-asbewerking (geometrie en bewerking): Zie "DIN-programmering voor de Y-as" op pagina 475.



Gelijktijdig bewerken

In de smart.Turn-editor kunt u maximaal 6 NC-programma's gelijktijdig openen. De editor toont de naam van de geopende programma's in de tabbladbalk. Als het NC-programma is gewijzigd, geeft de editor de naam in het rood aan.

U kunt in de smart.Turn-editor programmeren terwijl de machine in automatisch bedrijf een programma uitvoert.



- De smart.Turn-editor slaat alle geopende programma's bij elke verandering van de werkstand op.
- Het in automatisch bedrijf uitgevoerde programma is geblokkeerd voor bewerking.

Beeldschermindeling

- 1 Menubalk
- 2 NC-programmabalk met de namen van de geladen NC-programma's. Het gekozen programma is gemarkeerd.
- 3 Programmavenster
- 4 Contourweergave of groot programmavenster
- 5 Softkeys
- 6 Statusreg



Selectie van de bewerkingsfuncties

De functies van de smart.Turn-editor zijn verdeeld over het "hoofdmenu" en een aantal "submenu's".

U hebt toegang tot de submenu's:

- ▶ door de desbetreffende menu-items te kiezen
- ▶ door de cursor in het programmadeel te plaatsen

U hebt toegang tot het bovenliggende menu:

- ▶ door op de ESC-toets te drukken
- ▶ door het menu-item te activeren

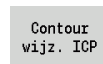


Softkeys: er zijn softkeys beschikbaar voor het snel omschakelen naar "naastgelegen werkstanden", het wisselen tussen de bewerkingsvensters en het activeren van de grafische weergave.

Softkeys bij actief programmavenster



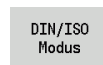
Start het actuele programma in de simulatie.



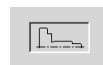
Opent in de ICP de contour waarop momenteel de cursor staat.



Activeert de loop in de contourweergave.



Schakelt tussen Unit- en DIN/ISO-modus.



Activeert de contourweergave en start het opnieuw tekenen van de contour.



Gemeenschappelijk gebruikte menu-items

De onderstaande menu-items worden zowel in de smart.Turn-modus als in de DIN/ISO-modus gebruikt.

Menugroep "Programmabeheer"

De **menugroep "Prog"** (programmabeheer) omvat de volgende functies voor NC-hoofd- en subprogramma's:

- **Openen:** beschikbare programma's laden
- **Nieuw:** nieuwe programma's maken
- **Sluiten:** het geselecteerde programma wordt gesloten
- **Alles sluiten:** alle geopende programma's worden gesloten
- **Opslaan:** het geselecteerde programma wordt opgeslagen
- **Opslaan als:** het geselecteerde programma wordt opgeslagen met een nieuwe naam
- Direct openen van de laatste vier programma's

Bij het openen van een bestaand en het maken van een nieuw NC-programma schakelt de softkeybalk naar de **sorteer- en beheerfuncties**. Zie "Sortering, bestandsorganisatie" op pagina 43..

Menugroep "Vrsp" (programma-header)

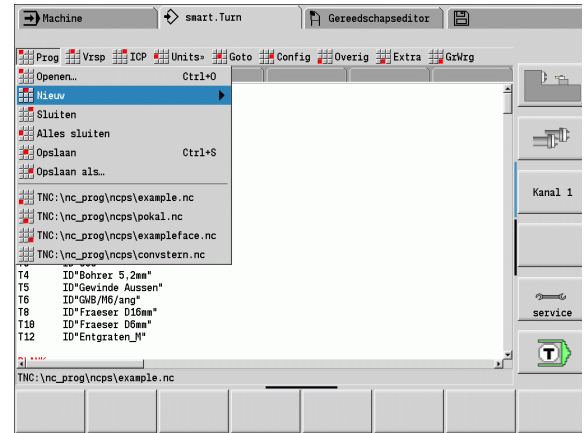
De **menugroep "Vrsp"** (programma-header) omvat functies voor de bewerking van de programmakop en de gereedschapstabel.

- **Programmakop:** programmakop bewerken
- **Ga naar spanmiddel:** plaatst de cursor in het gedeelte Spanmiddel
- **Spanmiddel invoegen:** spansituatie beschrijven
- **Ga naar gereedschapstabel:** plaatst de cursor in het gedeelte REVOLVER
- **Gereedschapstabel instellen:** activeert de functie Gereedschapstabel instellen (zie pagina 52)

Menugroep "ICP"

De **menugroep "ICP"** (interactieve contourprogrammering) omvat de volgende functies:

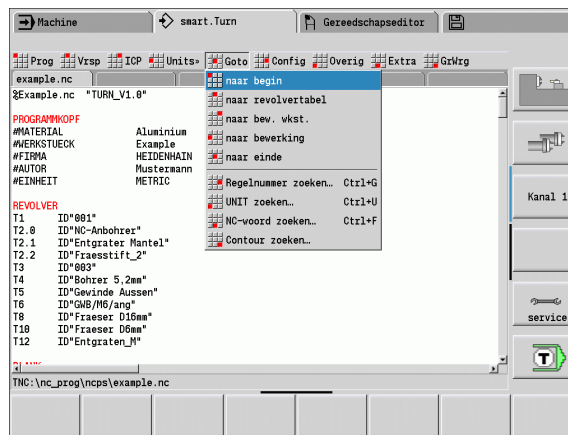
- **Contour wijzigen:** actuele contour (cursorpositie) wijzigen
- **Onbewerkt werkstuk:** beschrijving van onbewerkt werkstuk bewerken
- **Bewerkt werkstuk:** beschrijving van bewerkt werkstuk bewerken
- **Nieuw onbew. hulpst.:** nieuw onbewerkt hulpwerkstuk maken
- **Nieuwe hulpcontour:** nieuwe hulpcontour maken
- **C-as ...:** patronen en freescontouren maken op het kop- en mantelvlak
- **Y-as ...:** patronen en freescontouren maken op het XY- en YZ-vlak



Menugroep "Goto"

De **menugroep "Goto"** omvat de volgende spring- en zoekfuncties:

- Snelkoppelingen - de editor plaatst de cursor op de geselecteerde snelkoppeling:
 - **naar begin**
 - **naar GS-tabel (gereedschapstabel)**
 - **naar bew. wkst. (bewerkt werkstuk)**
 - **naar bewerking**
 - **naar einde**
- Zoekfuncties
 - **Regelnummer zoeken:** u voert het regelnummer in. De editor springt naar dit regelnummer, indien aanwezig.
 - **UNIT zoeken:** de editor opent de lijst van in het programma aanwezige UNITS. Selecteer de gewenste UNIT.
 - **NC-woord zoeken:** de editor opent de dialoog voor het invoeren van het te zoeken NC-woord. Via de softkeys kunt u voorwaarts en achterwaarts zoeken.
 - **Contour zoeken:** de editor opent de lijst van in het programma beschikbare contouren. Selecteer de gewenste contour.



Menugroep "Config(uratie)"

De **menugroep "Config"** (configuratie) bevat de volgende functies:

- **Invoermodus ...:** de invoermodus vastleggen
 - **... NC-editor (per woord):** de editor werkt in de NC-modus.
 - **... Teksteditor (per teken):** de editor werkt per teken, zonder syntaxiscontrole.
- **Instellingen ...**
 - **... opslaan:** de editor onthoudt welke NC-programma's zijn geopend en de bijbehorende cursorposities.
 - **... Laad laatste opgeslagen** instelling: de editor herstelt de opgeslagen toestand.
- **Technologiegegevens:** de technologie-editor wordt gestart



Menugroep "Overig"

De **menugroep "Overig"** (Overige) omvat de volgende functies:

■ Regel invoegen ...

- **... zonder regelnummer:** de editor voegt op de cursorpositie een lege regel in.
- **... met regelnummer:** de editor voegt op de cursorpositie een lege regel met een regelnummer in. **Alternatief:** wanneer op de toets INS wordt gedrukt, voegt de editor een regel met regelnummer in.
- **... Commentaar aan regeleinde:** de editor voegt op de cursorpositie een commentaar in aan het regeleinde.

■ Woord wijzigen:

u kunt het NC-woord waarop de cursor staat, wijzigen.

■ Woord wissen:

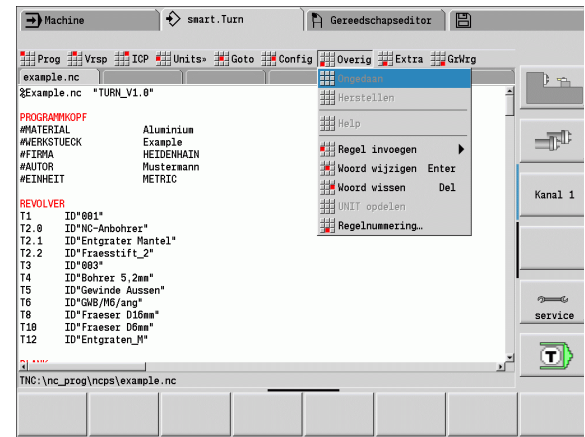
de editor wist de NC-parameter waarop de cursor staat.

■ UNIT opdelen:

plaats de cursor op de eerste regel van een unit voordat u dit menu-item selecteert. De editor verwijdert de haakjes van de unit. De unit-dialog is voor dit bewerkingsblok niet meer mogelijk, u kunt het bewerkingsblok echter vrij bewerken.

■ Regelnummering:

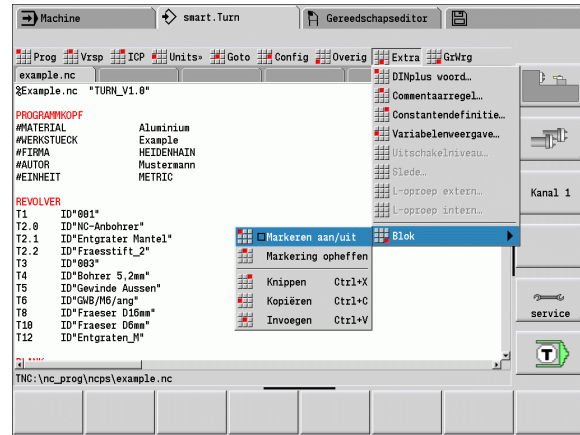
voor de regelnummering zijn het "startregelnummer" en de "stapgrootte" van belang. De eerste NC-regel krijgt het startregelnummer, bij iedere volgende NC-regel wordt de stapgrootte erbij opgeteld. De instelling van het startregelnummer en de stapgrootte is aan het NC-programma gebonden.



Menugroep "Extra"

De **menugroep "Extra"** omvat de volgende functies:

- **DIN PLUS-woord**: de editor opent het keuzevenster met alle DIN PLUS-woorden in alfabetische volgorde. Selecteer de benodigde instructie voor het structureren van het programma of het in-/uitvoercommando. De editor voegt het DIN PLUS-woord in op de cursorpositie.
- **Commentaarregel**: het commentaar wordt boven de cursorpositie ingevoegd.
- **Constantendefinitie**: de formule wordt boven de cursorpositie ingevoegd. Als het DIN PLUS-woord "CONST" nog niet aanwezig is, wordt dit eveneens ingevoegd.
- **Variabeleninstructie**: voegt een variabeleninstructie in.
- **L-opvragen extern** (het subprogramma bevindt zich in een afzonderlijk bestand): de editor opent het bestandsselectievenster voor subprogramma's. Selecteer het subprogramma en vul de subprogrammadialog in. De besturing zoekt subprogramma's in de volgorde huidige project, standaarddirectory en vervolgens machinefabrikant-directory.
- **L-opvragen intern** (het subprogramma bevindt zich in het hoofdprogramma): de editor opent de subprogrammadialog.
- **Blok**-functies. De menugroep omvat functies om programmadelen te markeren, te kopiëren en te wissen.
 - **Markeren aan/uit**: activeert/deactiveert de markeermodus wanneer de cursor beweegt.
 - **Markering opheffen**: na het oproepen van dit menu-item is er geen programmadeel gemarkeerd.
 - **Knippen**: wist het gemarkeerde programmadeel en kopieert dit naar het klembord.
 - **Kopiëren**: kopieert het gemarkeerde programmadeel naar het klembord.
 - **Invoegen**: voegt de inhoud van het klembord op de cursorpositie in. Als er programmadelen gemarkeerd zijn, worden deze door de inhoud van het klembord vervangen.



Menugroep "GrWrg"

De **menugroep "GrWrg"** omvat (zie afbeelding rechts):

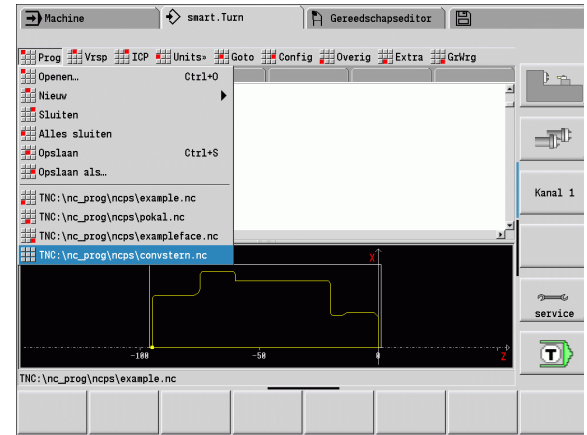
- **GrWrg AAN**: activeren of actualiseren van de weergegeven contour. Gebruik als alternatief de softkey (zie tabel rechts).
- **GrWrg UIT**: sluit het grafisch venster
- **GrWrg automatisch**: het grafisch venster wordt geactiveerd wanneer de cursor zich in de contourbeschrijving bevindt.
- **Venster**: instelling van het grafisch venster. Tijdens het bewerken toont de Besturing de geprogrammeerde contouren in maximaal vier grafische vensters. Stel het gewenste venster in.
- **Loep**: activeert de "loep". Gebruik als alternatief de softkey (zie tabel rechts).

Het grafisch venster:

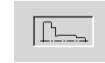
- Kleuren in de contourweergave:
 - Wit: onbewerkt werkstuk en hulpwerkstuk
 - Geel: bewerkt werkstuk
 - Blauw: hulpcontouren
 - Rood: contourelementen op de actuele cursorpositie. De pijl geeft de beweringsrichting aan.
- Bij de programmering van de bewerkingscycli kunt u de getoonde contour gebruiken om de regelverwijzingen te bepalen.
- Met de loepfuncties kunt u het beeldfragment vergroten, verkleinen en verschuiven.



- Met toevoegingen aan of wijzigingen in de contouren wordt pas rekening gehouden nadat de **GRAFISCHE WEERGAVE** opnieuw is geactiveerd.
- Voorwaarde voor de "Contourweergave" is dat unieke NC-regelnummers worden gebruikt!



Softkeys bij actief programmavenster



Activeert de contourweergave en start het opnieuw tekenen van de contour.

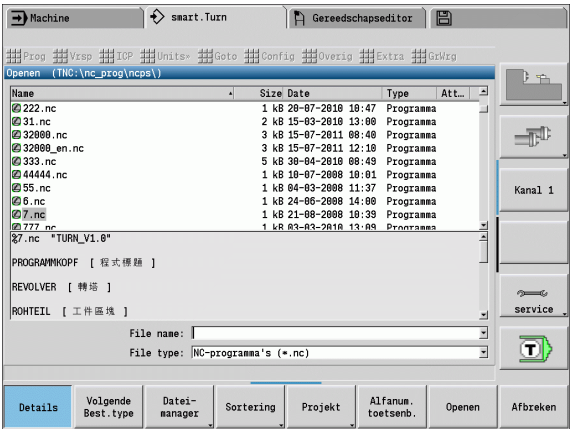


Opent het softkeymenu van de "loep" en geeft het loepkader weer.

Sortering, bestandsorganisatie

Bij het openen van een bestand en het maken van een nieuw NC-programma schakelt de softkeybalk naar de sorteer- en beheerfuncties over. Selecteer met de softkey de volgorde waarin de programma's moeten worden weergegeven of gebruik de functies voor kopiëren, wissen etc.

Softkeys bestandsmanager	
Wissen	Wist het geselecteerde programma na beantwoording van de bevestigingsvraag
Hernoemen	Hiermee kan de programmaam worden gewijzigd
Kopiëren	Kopieert het geselecteerde programma
Schrijf-beveiliging	Schakelt het schrijfbeveiligingsattribuut voor het geselecteerde programma in of uit.
Alfanum. toetsenb.	Activeert het lettertoetsenbord
Softkeys Sorteren	
Details	Weergave van de bestandsattributen: grootte, datum, tijd
sorteren Bestandsnm	Sorteren op bestandsnaam
sorteren Gtite	Sorteren op bestandsgrootte
Sorteren Datum	Sorteren op op aanmaak- resp. wijzigingsdatum
Sortering omkeren	Omdraaien van de sorteervolgorde
Openen	Opent het geselecteerde programma



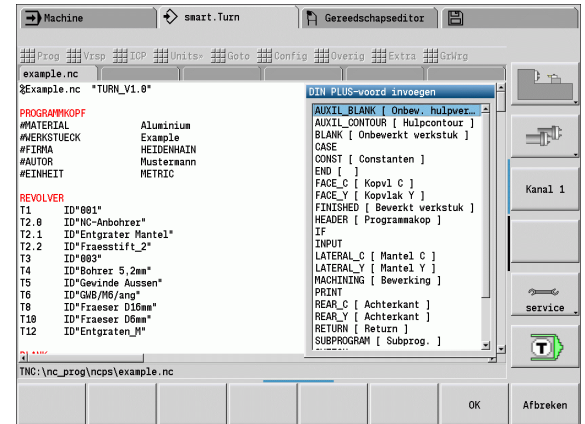
1.3 Programmadeel-aanduiding

Een nieuw gemaakt NC-programma bevat reeds programmadeel-aanduidingen. Afhankelijk van de uit te voeren werkzaamheden voegt u andere aanduidingen toe of wist u deze. Een NC-programma moet minimaal de aanduidingen BEWERKING en EINDE bevatten.

U kunt andere programmadeel-aanduidingen vinden in het keuzevenster "DINplus-woord invoegen" (menu-item "Extra > DINplus-woord..."). De Besturing voert de programmadeel-aanduiding in op de juiste positie of op de actuele positie.

Programmadeel-aanduidingen in het Nederlands worden bij de dialoogtaal Nederlands gebruikt. Alle andere talen maken gebruik van Engelse programmadeel-aanduidingen.

Overzicht programmadeel-aanduidingen		
Nederlands	Engels	
Programma-header		
PROGRAMMAKOP	HEADER	Pagina 45
SPANMIDDEL	CLAMPS	Pagina 46
REVOLVER	TURRET	Pagina 46
Contourbeschrijving		
ONBEWERKT WERKSTUK	BLANK	Pagina 47
BEWERKT WERKSTUK	FINISHED	Pagina 47
HULPCONTOUR	AUXIL_CONTOUR	Pagina 47
ONBEW. HULPWERKSTUK	AUXIL_BLANK	Pagina 47
C-as-contouren		
VOORKANT	FACE_C	Pagina 47
ACHTERKANT	REAR_C	Pagina 47
MANTEL	LATERAL_C	Pagina 47
Y-as-contouren		
VOORKANT_Y	FACE_Y	Pagina 47
ACHTERKANT_Y	REAR_Y	Pagina 47
MANTEL_Y	LATERAL_Y	Pagina 48
Werkstukbewerking		
BEWERKING	MACHINING	Pagina 49
EINDE	END	Pagina 49



Voorbeeld: Programmadeel-aanduidingen

... [programmadelen uit de contourbeschrijving]

ONBEWERKT WERKSTUK

N1 G20 X100 Z220 K1

BEWERKT WERKSTUK

N2 G0 X60 Z0

N3 G1 Z-70

...

VOORKANT Z-25

N31 G308 ID"01" P-10

N32 G402 Q5 K110 A0 W172 V2 XK0 YK0

N33 G300 B5 P10 W118 A0

N34 G309

VOORKANT Z0

N35 G308 ID"02" P-6

N36 G307 XK0 YK0 Q6 A0 K34.641

N37 G309

...

Overzicht programmadeel-aanduidingen		
Nederlands	Engels	
Subprogramma's		
SUBPROGRAMMA	SUBPROGRAM	Pagina 49
RETURN	RETURN	Pagina 49
Overige		
CONST	CONST	Pagina 50
VAR	VAR	Pagina 50



Gebruik de programmadeel-aanduidingen (VOORKANT, ACHTERKANT, etc.) meermaals als er meer onafhankelijke contourbeschrijvingen voor de boor-/ freesbewerking zijn.

Programmadeel PROGRAMMAKOP

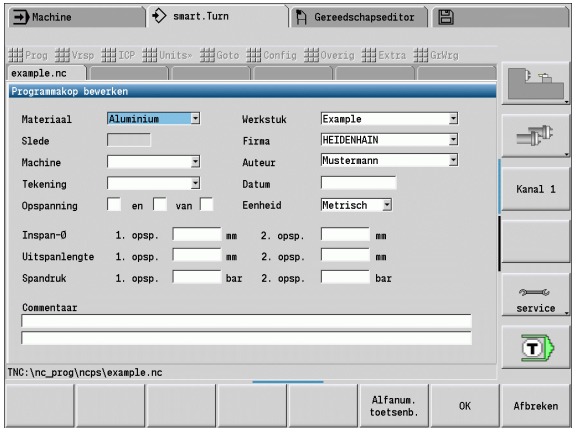
Instructies voor en informatie in de PROGRAMMAKOP:

- **Eenheid:**
 - maateenheid metrisch of inch instellen
 - Geen invoer: de in de user parameter ingestelde maateenheid wordt overgenomen
- De overige velden omvatten **beheergegevens** en **instelinformatie**, die de programma-uitvoering niet beïnvloeden.

De informatie van de programmakop wordt in het NC-programma met "#" aangegeven.



U kunt "Eenheid" alleen selecteren bij het maken van een nieuw NC-programma. Op een later tijdstip kunnen geen wijzigingen meer worden aangebracht.



Programmadeel SPANMIDDEL

In het programmadeel SPANMIDDEL beschrijft u hoe het werkstuk is ingespannen. Hierdoor kan het spanmiddel in de simulatie worden weergegeven. In TURN PLUS wordt de spanmiddelinformatie gebruikt om bij het automatisch genereren van programma's de nulpunten en snijbegrenzingsen te berekenen.

Parameters

- H Nummer van spanmiddel
 D Spilnummer voor AAG
 R Opspanmethode
- 0: parameter **J** definieert de uitspanlengte
 - 1: parameter **J** definieert de inspanlengte
- Z Positie van de klauwplaatrand
 B Referentie klauwen
 J In- of uitspanlengte van het werkstuk (afhankelijk van de opspanmethode **R**)
 O Snijbegrenzing voor bewerking aan de buitenzijde
 I Snijbegrenzing voor bewerking aan de binnenzijde
 K Overlapping klauw/werkstuk (let op het voorteken)
 X Spandiameter van onbewerkt werkstuk
 Q Spanvorm
- 4: buiten inspannen
 - 5: binnen inspannen
- V Asbewerking AAG
- 0: klauwplaat: automatische scheidingspunten bij de grootste en kleinste diameter
 - 1: as/klauwplaat: bewerkingen ook van de klauwplaat weg
 - 2: as/meenemer voorkant: buitencontour kan volledig worden bewerkt



Wanneer u de parameters **Z** en **B** niet definieert, gebruikt TURN PLUS bij AAG (automatisch genereren van programma's) de volgende procesparameters:

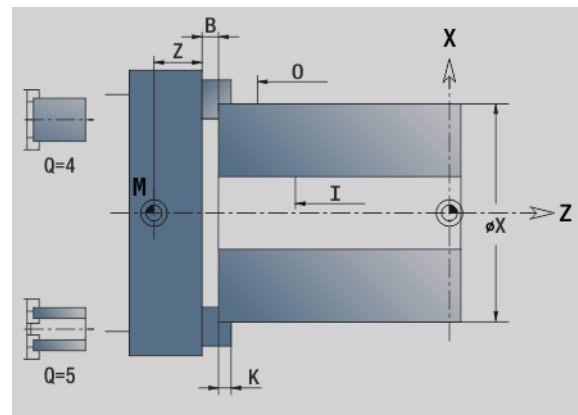
- Voorste klauwplaatrand op hoofd-/tegenspil
- Klauwbreedte bij hoofd-/tegenspil

Programmadeel REVOLVER

In het programmadeel REVOLVER wordt de bezetting van de gereedschapshouder vastgelegd. Voor elke bezette revolverplaats wordt het **gereedschap-ID-nummer** ingevoerd. Bij multigereedschappen vindt voor elke snijkant een invoer in de revolvertabel plaats.



- Als u **REVOLVER** niet programmeert, worden de in de "gereedschapstabel" van de werkstand "Machine" ingevoerde gereedschappen gebruikt.



Voorbeeld: Revolvertabel

...
REVOLVER
T1 ID"342-300.1"
T2 ID"C44003"
...

Programmadeel ONBEWERKT WERKSTUK

In dit programmadeel beschrijft u de contour van het onbewerkte werkstuk.

Programmadeel ONBEWERKT HULPWERKSTUK

In dit programmadeel beschrijft u verdere onbewerkte werkstukken waarnaar eventueel met G702 kan worden overgeschakeld.

Programmadeel BEWERKT WERKSTUK

In dit programmadeel beschrijft u de contour van het bewerkte werkstuk. Na het programmadeel **BEWERKT WERKSTUK** gebruikt u nog meer programmadeel-aanduidingen, zoals VOORKANT, MANTEL, etc.

Programmadeel HULPCONTOUR

In dit programmadeel beschrijft u de hulpcontouren van de te draaien contour.

Programmadeel VOORKANT, ACHTERKANT

In dit programmadeel beschrijft u contouren aan de voor- of achterkant die met de C-as moeten worden bewerkt. De programmadeel-aanduiding definieert de positie van de contour in Z-richting.

Parameters

Z Positie van de contour aan voorkant/achterkant

Programmadeel MANTEL

In dit programmadeel beschrijft u mantelvlakcontouren die met de C-as moeten worden bewerkt. De programmadeel-aanduiding definieert de positie van de contour in X-richting.

Parameters

X Referentiediameter van de mantelvlakcontour

Programmadeel VOORKANT_Y, ACHTERKANT_Y

Bij draaibanken met Y-as geven de programmadeel-aanduidingen het XY-vlak (G17) en de positie van de contour in Z-richting aan. De spilhoek (C) definieert de spilpositie.

Parameters

X Vlakdiameter (voor snijbegrenzing)

Z Positie van het referentievlak – default: 0

C Spilhoek – default: 0



Programmadeel MANTEL_Y

Met de programmadeel-aanduiding wordt het YZ-vlak (G19) gemarkeerd en bij machines met B-as het gezwenkte vlak vastgelegd.

Zonder gezwenkt vlak: De referentiediameter definieert de positie van de contour in X-richting, de C-ashoek en de positie op het werkstuk.

Parameters

- X Referentiediameter
- C C-ashoek – bepaalt de spilpositie

Met gezwenkt vlak (zie afbeeldingen): MANTEL_Y voert bovendien de volgende transformaties en rotaties voor het gezwenkte vlak uit:

- Verschuift het coördinatensysteem naar positie I, K
- Roteert het coördinatensysteem met hoek B; referentiepunt: I, K
- H=0: verschuiving van het geroteerde coördinatensysteem met $-I$. Het coördinatensysteem wordt "terug" verschoven.

Parameters

- X Referentiediameter
- C C-ashoek – bepaalt de spilpositie
- B Vlakhoek: positieve Z-as
- I Vlakreferentie in X-richting (radiusmaat)
- K Vlakreferentie in Z-richting
- H Automatische verschuiving van het coördinatensysteem (default: 0)
 - 0: het geroteerde coördinatensysteem wordt met $-I$ verschoven
 - 1: het coördinatensysteem wordt niet verschoven

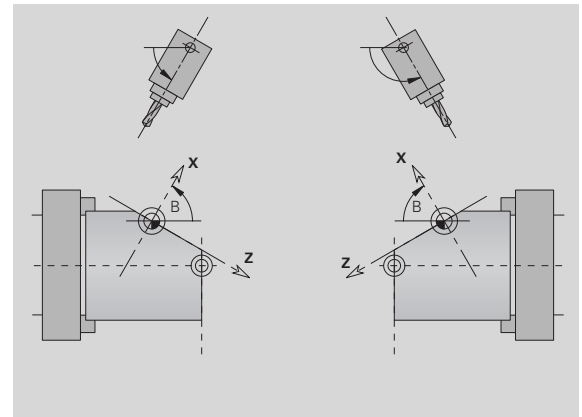
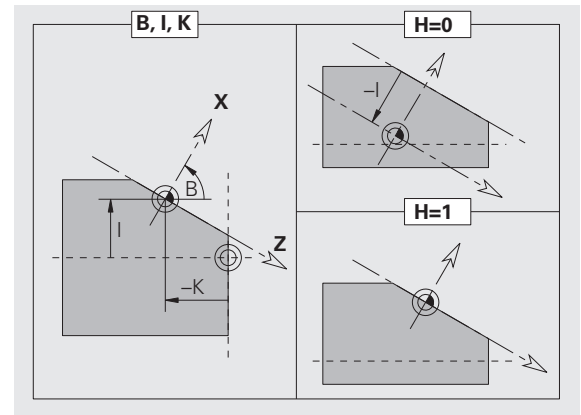
Coördinatensysteem "terug" verschuiven: De besturing evalueert de referentiediameter voor de snijbegrenzing. Deze geldt bovendien als referentie voor de diepte die u voor te frezen contouren en boringen programmeert.

Omdat de referentiediameter is gerelateerd aan het actuele nulpunt, wordt geadviseerd bij het werken op het gezwenkte vlak het geroteerde coördinatensysteem met de waarde $-I$ "terug" te verschuiven. Als geen snijbegrenzing nodig is, bijv. bij boringen, kunt u de verschuiving van het coördinatensysteem uitschakelen (H=1) en referentiediameter=0 instellen.



Let op:

- In het gezwenkte coördinatensysteem is X de as voor diepteaanzet. X-coördinaten worden als diametercoördinaten gedimensioneerd.
- Spiegeling van het coördinatensysteem heeft geen invloed op de referentie-as van de zwenkhoek ("ashoek B" van de gereedschapsoproep).



Voorbeeld: "MANTEL_Y"

PROGRAMMAKOP

...

CONTOUR Q1 X0 Z600

ONBEWERKT WERKSTUK

...

BEWERKT WERKSTUK

...

MANTEL_Y X118 C0 B130 I59 K0

...

BEWERKING

...

Programmadeel BEWERKING

In het programmadeel **BEWERKING** programmeert u de bewerking van het werkstuk. Deze aanduiding **moet** aanwezig zijn.

Aanduiding EINDE

Met de aanduiding **EINDE** wordt het NC-programma afgesloten. Deze aanduiding **moet** aanwezig zijn.

Programmadeel SUBPROGRAMMA

Wanneer u in een NC-programma (in hetzelfde bestand) een subprogramma vastlegt, wordt dit aangeduid met **SUBPROGRAMMA** gevolgd door de naam van het subprogramma (max. 40 tekens).

Programmadeel-aanduiding RETURN

De programmadeel-aanduiding RETURN beëindigt het subprogramma.



Programmadeel-aanduiding CONST

In het programmadeel **CONST** legt u constanten vast. Constanten worden gebruikt voor de definitie van een waarde.

U voert de waarde direct in of berekent deze. Wanneer er bij de berekening constanten worden gebruikt, moeten deze vooraf vastgelegd zijn.

De constantenaam mag maximaal 20 tekens lang zijn; toegestaan zijn kleine letters en cijfers. Constanten beginnen altijd met een underscore. Zie "Uitgebreide variabelen syntaxis CONST - VAR" op pagina 395.

Aanduiding VAR

In het programmadeel **VAR** definieert u namen (tekstaanduidingen) voor variabelen: Zie "Uitgebreide variabelen syntaxis CONST - VAR" op pagina 395.

De variabelennaam mag maximaal 20 tekens lang zijn; toegestaan zijn kleine letters en cijfers. Variabelen beginnen altijd met een "#".

Voorbeeld: "CONST"

```

CONST
_nvr = 0
_sd=PARA("", "CfgGlobalTechPara", "safetyDis
tWorkpOut")
_nws = _sd-_nvr
. . .
ONBEWERKT WERKSTUK
N 1 G20 X120 Z_nws K2
. . .
BEWERKING
N 6 G0 X100+_sd
. . .

```

Voorbeeld: "VAR"

```

VAR
#_innen_dm = #l2
#_laenge = #g3
. . .
ONBEWERKT WERKSTUK
N 1 #_laenge=120
N 2 #_innen_dm=25
N 3 G20 X120 Z#_laenge+2 K2 l#_innen_dm
. . .
BEWERKING
. . .

```

1.4 Gereedschapsprogrammering

De aanduiding van de gereedschapsplaatsen wordt door de machinefabrikant vastgelegd. Daarbij krijgt iedere gereedschapsopname een uniek **T-nummer**.

Bij het "T-commando" (programmadeel: BEWERKING) programmeert u het T-nummer en zodoende de zwenkpositie van de gereedschapshouder. De toewijzing van het gereedschap aan de zwenkpositie wordt door de Besturing herkend op basis van de "revolvertabel" in het programmadeel REVOLVER.

U kunt de gereedschapsitems afzonderlijk bewerken of via het menu-item **Revolvertabel instellen** de "revolvertabel" oproepen en bewerken.



Gereedschapstabel instellen

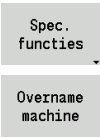
Bij de functie "Revolvertabel instellen" stelt de Besturing de revolverbezetting beschikbaar voor bewerking.

U kunt

- de revolverbezetting bewerken: gereedschappen uit de database overnemen, items wissen of naar andere posities verschuiven (voor softkeys zie tabel).
- de revolvertabel uit de werkstand Machine overnemen.
- de actuele revolverbezetting van het NC-programma wissen.

Revolvertabel uit de werkstand "Machine" overnemen:

- Menu-item "Vrsp > Revolvertabel instellen" selecteren



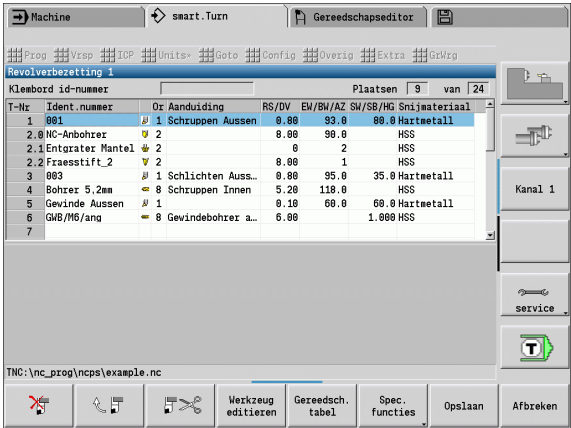
- omschakelen naar "Speciale functies"
- Gereedschapstabel van de werkstand "Machine" in het NC-programma overnemen

Gereedschapstabel wissen:

- Menu-item "Vrsp > Revolvertabel instellen" selecteren



- omschakelen naar "Speciale functies"
- alle items in de revolvertabel wissen



Softkeys in de revolvertabel



Item wissen



Item van klembord invoegen



Item knippen en op klembord opslaan



Items van gereedschapsdatabase weergeven



Revolverbezetting opslaan



Gereedschapstabel sluiten. U beslist of uitgevoerde wijzigingen behouden blijven.



Het invoervenster van het geselecteerde gereedschap wordt geopend voor bewerking

Gereedschapsitems bewerken

Voor ieder item van het programmeerdeel REVOLVER roept u de dialoogbox "Gereeds." op en voert u het ID-nummer in of neemt u het ID-nummer uit de gereedschapsdatabase over.

Nieuw gereedschapsitem



Cursor positioneren en op de Ins-toets drukken. De editor opent de dialoogbox "Gereeds."

ID-nummer van het gereedschap invoeren.



Gereedschapsdatabase openen.

Cursor op het over te nemen gereedschap plaatsen.



ID-nummer van het gereedschap overnemen.

Gereedschapsgegevens wijzigen

Cursor op het te wijzigen item plaatsen en op RETURN drukken.

Dialoogbox "Gereeds." bewerken

Multigereedschappen

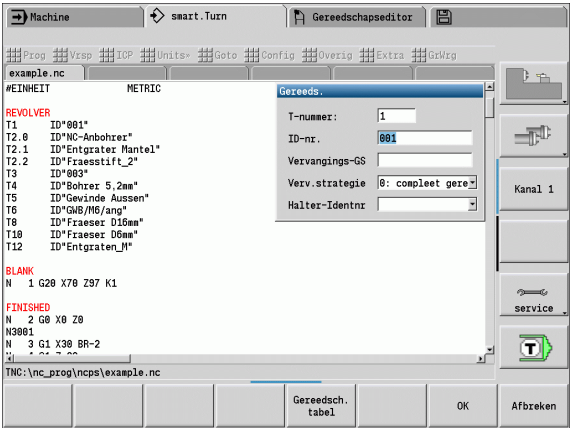
Een gereedschap met meerdere referentiepunten of met meerdere snijkanten wordt een multigereedschap genoemd. Bij de T-oproep wordt het T-nummer gevolgd door een "S" om de snijkant te markeren.

T-nummer.S (S=0..9)

S=0 geeft de hoofdsnijkant aan. Deze hoeft niet te worden geprogrammeerd.

Voorbeelden:

- "T3" of "T3.0": zwenkpositie 3; hoofdsnijkant
- "T12.2": zwenkpositie 12; snijkant 2



Parameters van de dialoogbox "Gereeds."

T-nummer	Positie op de gereedschapshouder
ID-nr.	ID-nummer (verwijzing naar de database)
Vervangings-GS	ID-nummer van het gereedschap dat bij slijtage van het voorgaande gereedschap wordt gebruikt.
Aust.Strategie	<div> <div>■ 0: compleet gereedschap</div> <div>■ 1: hulpsnijkant of willekeurig</div> </div>



Vervangings-GS

Bij de "eenvoudige" standtijdbewaking wordt de programma-uitvoering gestopt wanneer een gereedschap is verbruikt. Het actueel uitgevoerde programma wordt echter beëindigd.

Als u de optie **standtijdbewaking met omwisselgereedschap** gebruikt, wisselt de Besturing automatisch het "zustergereedschap" in wanneer een gereedschap is verbruikt. Pas als het laatste gereedschap van een gereedschapsgroep is verbruikt, stopt de Besturing de programma-uitvoering.

U kunt omwisselgereedschap definiëren bij het instellen van de revolver. De "gereedschapsgroep" kan uit meerdere zustergereedschappen bestaan. De gereedschapsgroep vormt een onderdeel van het NC-programma.

In de T-oproepen programmeert u het "eerste gereedschap" van de gereedschapsgroep.

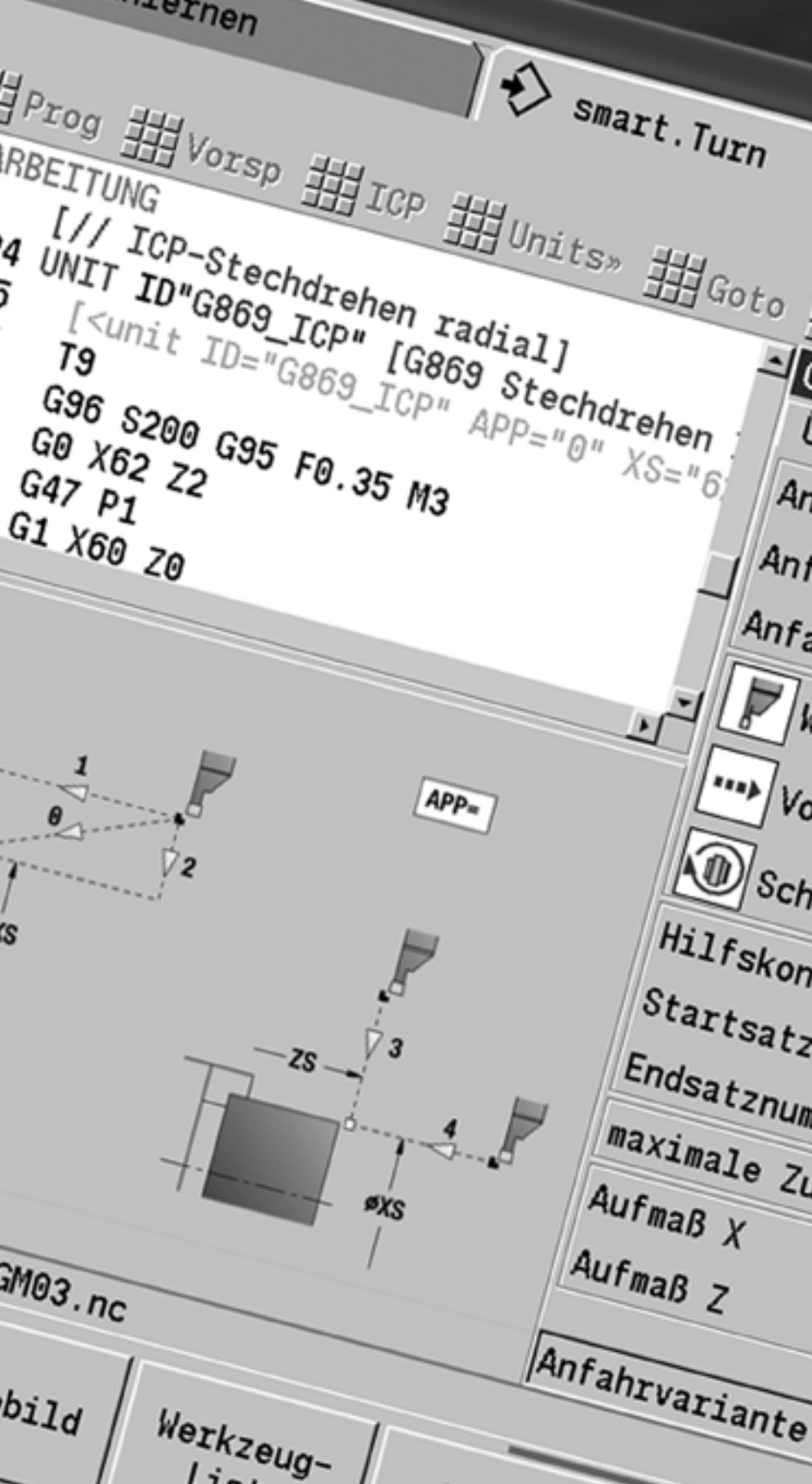
Omwisselgereedschap definiëren:

Cursor op het "voorgaande gereedschap" plaatsen en op RETURN drukken.

ID-nummer van het omwisselgereedschap invoeren (dialoogbox "Gereeds.") en omwisselstrategie vastleggen.

Bij het gebruik van multigereedschappen legt u in de **Aust.Strategie** vast of het complete multigereedschap of slechts de verbruikte snijkant van het gereedschap door een zustergereedschap moet worden vervangen:

- 0: compleet gereedschap (default): als één snijkant van het multigereedschap is verbruikt, wordt dit gereedschap niet meer toegepast.
- 1: hulpsnijkant of willekeurig: uitsluitend de "verbruikte" snijkant van het multigereedschap wordt door een ander gereedschap resp. door een andere snijkant vervangen. Andere, niet-verbruikte snijkanten van het multigereedschap worden nog steeds gebruikt.



2

smart.Turn-units

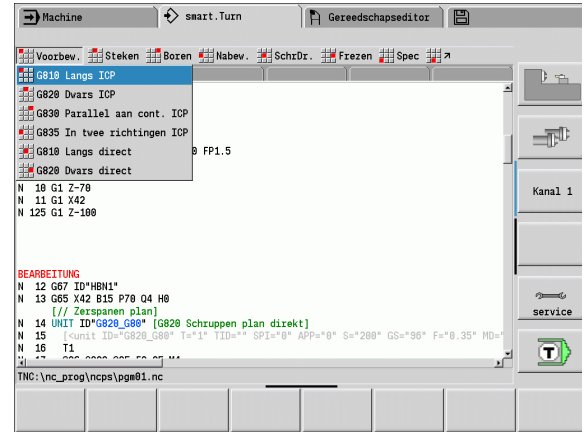


2.1 smart.Turn-units

Menugroep "Units"

De **menugroep "Units"** omvat de unit-oproepen gesorteerd op bewerkingswijzen. U bereikt deze menugroep door bediening van het menu-item "Units".

- Voorbewerken
- Steken
- Boren en voorboren (C- en Y-as)
- Nabewerken
- Schroefdraad
- Frezen (C- en Y-as)
- Spec (speciale bewerkingen)



De smart.Turn-unit

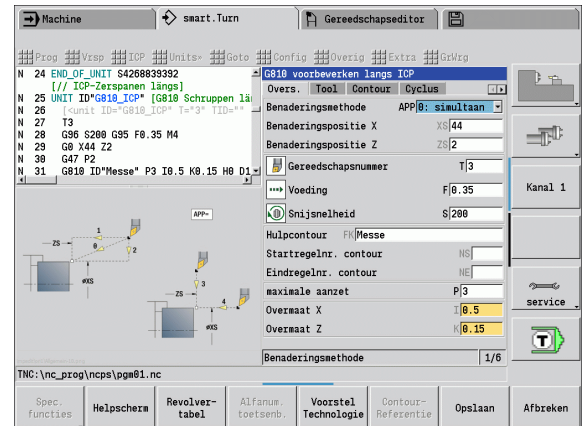
Een unit beschrijft een volledig werkblok. Dit betekent dat de unit de gereedschapsoproep, de technologiegegevens, de cyclusoproep, de strategie voor het benaderen en vrijzetten, evenals globale gegevens zoals veiligheidsafstand etc. omvat. Al deze parameters zijn overzichtelijk in een dialoog samengevat.

Unit-formulieren

De Unit-dialoog is in formulieren en de formulieren weer in groepen onderverdeeld. Tussen de formulieren en de groepen kunt u navigeren met de **smart-toetsen**.

Formulieren in unit-dialogen

	Overs.	Tool	Contour	Cyclus
Overs.	Overzichtsformulier met alle benodigde instellingen.			
Tool	Gereedschapsformulier met gereedschapsselectie, technologie-instellingen en M-functies			
Contour	Beschrijving of selectie van de te bewerken contour			
Cyclus	Beschrijving van het verloop van de bewerking			
Globaal	Weergave en instelling van globaal ingestelde waarden			
AppDep	Definitie van de benader- en vrijzetbeweging			
ToolExt	Uitgebreide gereedschapsinstellingen			



Het overzichtsformulier

In het overzichtsformulier zijn de belangrijkste gegevens van de unit samengevat. Deze parameters worden in de andere formulieren herhaald.

Het Tool-formulier

In dit formulier kunt u de technologische informatie programmeren.

Formulier "Tool"

Gereedschap

- T Gereedschapsnummer (revolverplaatnummer)
- TID ID-nummer (gereedschapsnaam) wordt automatisch ingevoerd.
- F Voeding: voeding per omwenteling (mm/omw) voor de bewerking. Het gereedschap wordt bij elke spilomwenteling verplaatst met de geprogrammeerde waarde.
- S (constante) snijsnelheid (m/min) of constant toerental (omw/min). Met **Draaimethode GS** om te schakelen.

Spil

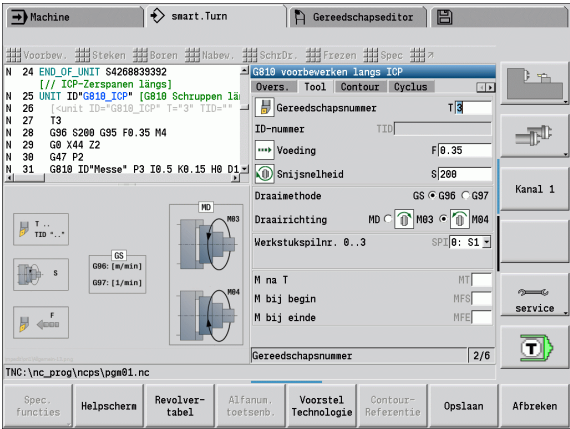
- GS Draaimethode
 - G96: constante snijsnelheid. Het toerental verandert synchroon met de draaidiameter
 - G97: constant toerental. Toerental is onafhankelijk van de draaidiameter
- MD Rotatierichting
 - M03: met de klok mee CW
 - M04: tegen de klok in CCW
- SPI Spilnummer werkstuk (0..3). Spil waarin het werkstuk is ingespannen (alleen bij machines met meerdere spillen).
- SPT Spilnummer gereedschap (0..3). Spil van het aangedreven gereedschap.

M-functies

- MT M na T: M-functie die na gereedschapsoproep T wordt uitgevoerd.
- MFS M bij begin: M-functie die aan het begin van de bewerkingsstap wordt uitgevoerd.
- MFE M bij einde: M-functie die aan het einde van de bewerkingsstap wordt uitgevoerd.



Aan elke unit is voor toegang tot de technologiedatabase een bewerkingswijze toegewezen. In de beschrijving hieronder worden de toegewezen bewerkingswijze en de door het technologievoorstel gewijzigde unit-parameters opgegeven.



Softkeys in het Tool-formulier

Gereedsch lijst	Keuze van het gereedschapsnummer
Voorstel Technologie	Overnemen van voeding, snijsnelheid en aanzet uit de technologie-database .



Het Contour-formulier

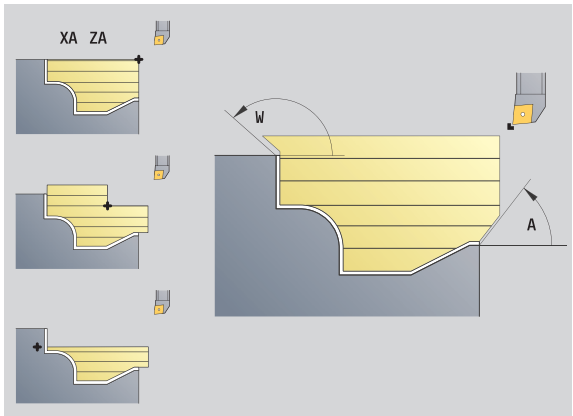
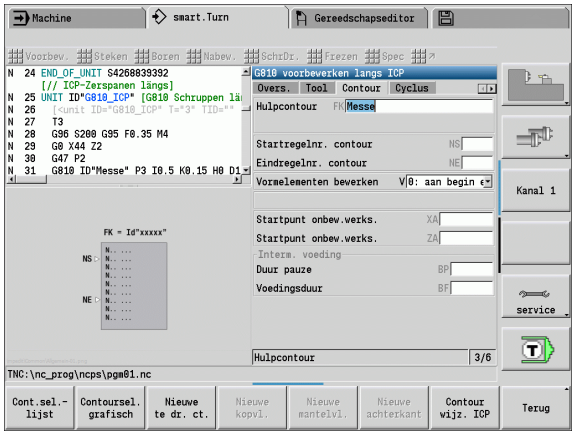
In dit formulier kunt u de te bewerken contouren definiëren. Er wordt onderscheid gemaakt tussen de directe contourdefinitie (G80) en de verwijzing naar een **externe** contourdefinitie (gedeelte BEWERKT WERKSTUK of HULPCONTOUR).

Parameters ICP-contourdefinitie

- FK Hulpcontour: naam van de te bewerken contour.
- U kunt een bestaande contour selecteren of een contour met ICP opnieuw beschrijven.
- NS Startregelnummer contour: begin van het contourgedeelte
- NE Eindregelnummer contour: einde van het contourgedeelte
- NE niet geprogrammeerd: het contourelement NS wordt in contourdefinitierichting bewerkt.
 - NS=NE geprogrammeerd: het contourelement NS wordt tegen de contourdefinitierichting in bewerkt.
- V Vormelementen bewerken (default: 0)
- Een afkanting/afronding wordt bewerkt:
- 0: aan het begin en einde van de contour
 - 1: aan het begin van de contour
 - 2: aan het einde van de contour
 - 3: geen bewerking
 - 4: alleen afkanting/afronding wordt bewerkt – niet het basiselement. (Voorwaarde: contourgedeelte met één element)
- XA, ZA Beginpunt onbewerkt werkstuk (alleen actief als geen onbewerkt werkstuk is geprogrammeerd):
- XA, ZA niet geprogrammeerd: de contour van het onbewerkte werkstuk wordt berekend uit de gereedschapspositie en ICP-contour.
 - XA, ZA geprogrammeerd: definitie van het hoekpunt van de contour van het onbewerkte werkstuk.
- BP Pauzeduur: tijdsduur voor de onderbreking van de voedingsbeweging. Dankzij de onderbroken (intermitterende) voeding wordt de spaan gebroken.
- BF Voedingsduur: tijdsinterval totdat de volgende pauze plaatsvindt. Dankzij de onderbroken (intermitterende) voeding wordt de spaan gebroken.



De vermelde softkeys kunnen **alleen** worden geselecteerd wanneer de cursor in het veld **FK**, resp. **NS** of **NE** staat.



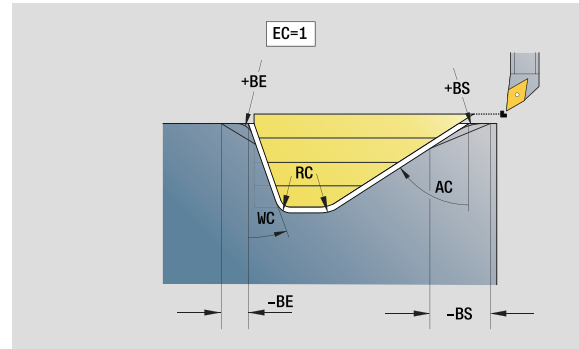
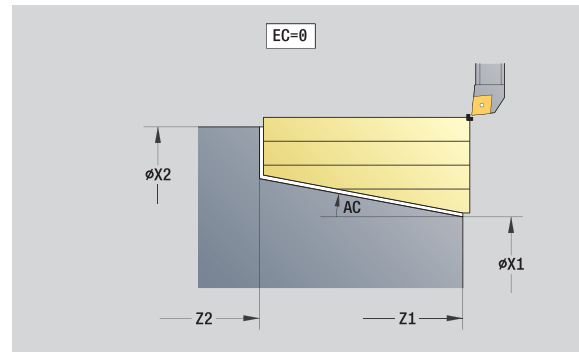
Softkeys in het ICP-contourformulier

Cont.sel.-lijst	Opent de keuzelijst met de in het programma gedefinieerde contouren.
Contoursel.grafisch	Toont alle gedefinieerde contouren in het grafisch venster. Selectie vindt plaats met de cursortoetsen.
Nieuwe te dr. ct.	Start de ICP-editor. Voer eerst bij FK de gewenste contournaam in.
Contour wijz. ICP	Start de ICP-editor met de actueel geselecteerde contour.
Contour-Referentie	Opent het grafisch venster voor selectie van een gedeelte van een contour voor NS en NE .



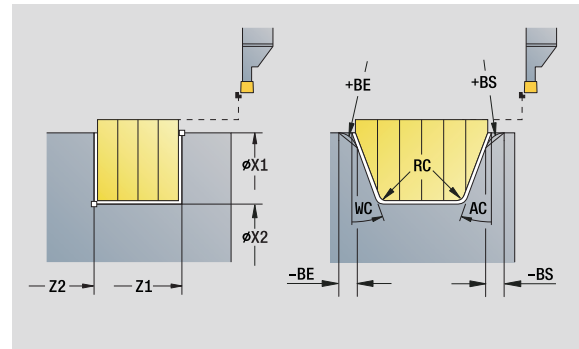
Parameter Directe contourdefinitie "draaibewerking"

- EC Contourtype
- 0: normale contour
 - 1: insteekcontour
- X1, Z1 Beginpunt contour
- X2, Z2 Eindpunt contour
- RC Afronding: radius in de contourhoek
- AC Beginhoek: hoek van het eerste contourelement (bereik: $0^\circ < 90^\circ$)
- WC Eindhoek: hoek van het laatste contourelement (bereik: $0^\circ < 90^\circ$)
- BS –Afkanting/+afronding bij begin:
- $BS > 0$: afrondingsradius
 - $BS < 0$: lengte van de afkanting
- BE –Afkanting/+afronding bij einde:
- $BE > 0$: afrondingsradius
 - $BE < 0$: lengte van de afkanting
- BP Pauzeduur: tijdsduur voor de onderbreking van de voedingsbeweging. Dankzij de onderbroken (intermitterende) voeding wordt de spaan gebroken.
- BF Voedingsduur: tijdsinterval totdat de volgende pauze plaatsvindt. Dankzij de onderbroken (intermitterende) voeding wordt de spaan gebroken.



Parameter Directe contourdefinitie "steekbewerking"

- X1, Z1 Beginpunt contour
- X2, Z2 Eindpunt contour
- RC Afronding: radiussen in bodem van de insteek
- AC Beginhoek: hoek van het eerste contourelement (bereik: $0^\circ \leq 90^\circ$)
- WC Eindhoek: hoek van het laatste contourelement (bereik: $0^\circ \leq 90^\circ$)
- BS –Afkanting/+afronding bij begin:
- $BS > 0$: afrondingsradius
 - $BS < 0$: lengte van de afkanting
- BE –Afkanting/+afronding bij einde:
- $BE > 0$: afrondingsradius
 - $BE < 0$: lengte van de afkanting



Het Globaal-formulier

Dit formulier bevat parameters die in de start-unit als vooraf ingestelde waarden zijn gedefinieerd. U kunt deze parameters in de bewerkingsunits wijzigen.

Parameters in het formulier "Globaal"

G14 Gereedschapswisselpositie

- Geen as
- 0: simultaan
- 1: eerst X, dan Z
- 2: eerst Z, dan X
- 3: alleen X
- 4: alleen Z
- 5: alleen Y-richting
- 6: simultaan met Y (X-, Y- en Z-as worden diagonaal verplaatst)

CLT Koelmiddel

- 0: zonder
- 1: koelcircuit 1 aan
- 2: koelcircuit 2 aan

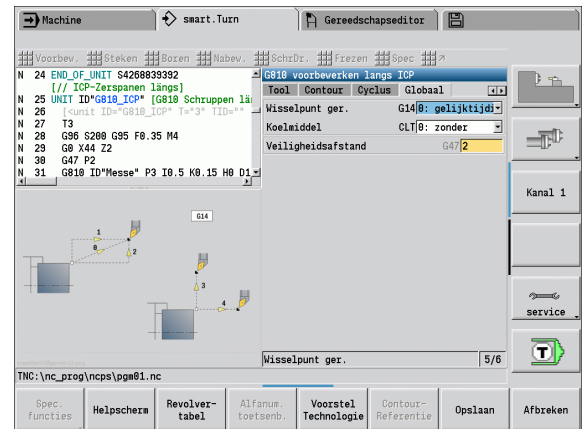
G47 Veiligheidsafstand. Geeft bij het draaien de afstand tot het actuele onbewerkte werkstuk aan dat **niet** in spoedgang wordt benaderd.

SCK Veiligheidsafstand voedingsrichting: veiligheidsafstand in voedingsrichting bij boor- en freesbewerkingen.

SCI Veiligheidsafstand vlak: veiligheidsafstand in het bewerkingsvlak bij boor- en freesbewerkingen.

G60 Veiligheidszone. De veiligheidszonebewaking geldt tijdens het boren

- 0: actief
- 1: niet actief



Het AppDep-formulier

In dit formulier worden posities en varianten van de benader- en vrijzetbewegingen gedefinieerd.

Benaderen: benaderingsstrategie beïnvloeden.

Parameter "Benaderen"

APP Benaderingsvariant:

- ☐ geen as (benaderingsfunctie uitschakelen)
- ☐ 0: simultaan (X- en Z-as benaderen diagonaal)
- ☐ 1: eerst X, dan Z
- ☐ 2: eerst Z, dan X
- ☐ 3: alleen X
- ☐ 4: alleen Z

XS, ZS Benaderingspositie: positie van de gereedschapspunt vóór de cyclusoproep

Bovendien bij C-asbewerkingen:

CS Benaderingspositie: C-aspositie die vóór de cyclusoproep met G110 wordt benaderd.

Parameter "Benaderen met Y-as"

APP Benaderingsvariant:

- ☐ geen as (benaderingsfunctie uitschakelen)
- ☐ 0: simultaan (X- en Z-as benaderen diagonaal)
- ☐ 1: eerst X, dan Z
- ☐ 2: eerst Z, dan X
- ☐ 3: alleen X
- ☐ 4: alleen Z
- ☐ 5: alleen Y-richting
- ☐ 6: simultaan met Y (X-, Y- en Z-as benaderen diagonaal)

XS, YS, ZS Benaderingspositie: positie van de gereedschapspunt vóór de cyclusoproep

CS Benaderingspositie: C-aspositie die vóór de cyclusoproep met G110 wordt benaderd.

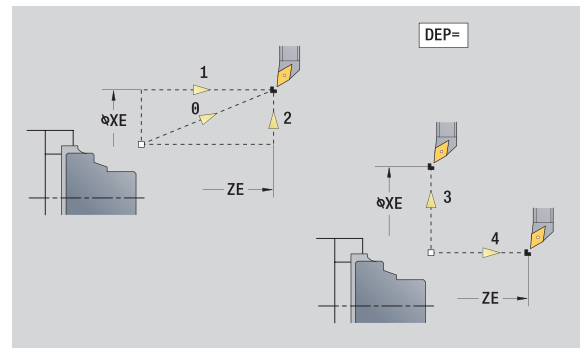
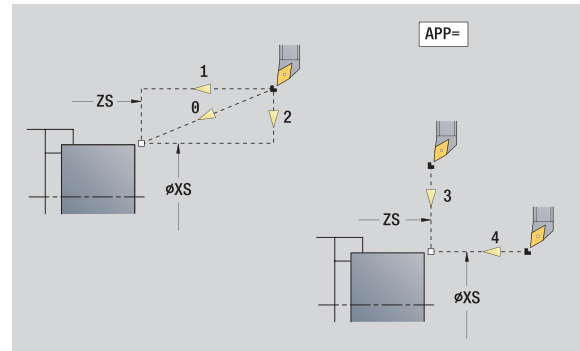
Vrijzetten: vrijzetstrategie beïnvloeden (geldt ook voor Y-asfuncties).

Parameter "Vrijzetten"

DEP Vrijzetmethode:

- ☐ geen as (vrijzetfunctie uitschakelen)
- ☐ 0: simultaan (X- en Z-as zetten diagonaal vrij)
- ☐ 1: eerst X, dan Z
- ☐ 2: eerst Z, dan X
- ☐ 3: alleen X
- ☐ 4: alleen Z

XE, ZE Vrijzetpositie: positie van de gereedschapspunt vóór de verplaatsing naar de gereedschapswisselpositie



Het Tool Ext-formulier

In dit formulier kunt u extra gereedschapsinstellingen programmeren.

Formulier "Tool Ext"**Gereedschap**

- T Gereedschapsnummer (revolverplaatsnummer)
 TID ID-nummer (gereedschapsnaam) wordt automatisch ingevoerd.

B-as

- B Hoek van de B-as (machineafhankelijke functie)
 CW C-zwenkplaatshoek: positie van de C-as voor bepaling van de
 (rechts werkpositie van het gereedschap (machineafhankelijke
 om) functie)

Additionele functies

- HC Blokrem (machineafhankelijke functie)
 ■ 0: automatisch
 ■ 1: klemmen
 ■ 2: niet klemmen
 DF Additionele functie: kan door de machinefabrikant in een subprogramma worden geëvalueerd (machineafhankelijke functie)
 XL, ZL, Waarden kunnen door de machinefabrikant in een
 YL subprogramma worden geëvalueerd (machineafhankelijke functie)



Met de softkey **Uitgebreide gereedschapswissel** kunt u snel en eenvoudig omschakelen tussen de formulieren **Tool** en **Tool Ext**.

2.2 Units – voorbereken

Unit "voorbewerken langs ICP"

De unit verspaant de in het gedeelte BEWERKT WERKSTUK beschreven contour van "NS naar NE". Als in FK een hulpcontour wordt aangegeven, wordt deze gebruikt.

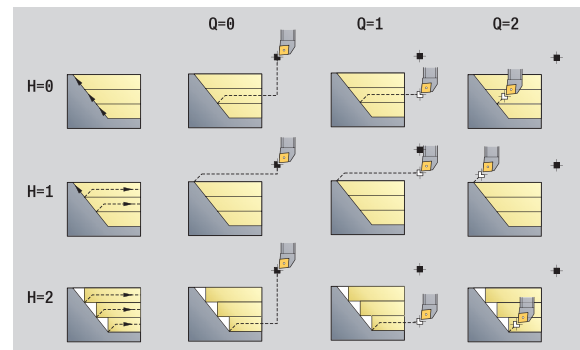
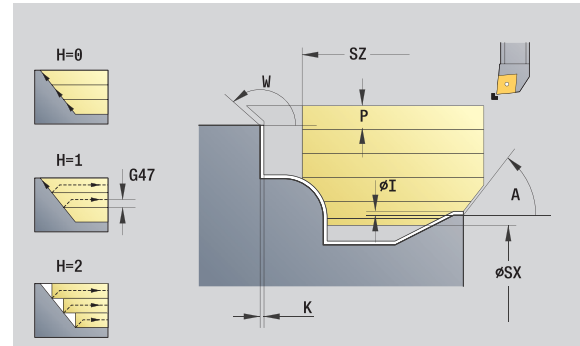
Unitnaam: G810_ICP / cyclus: G810 (zie pagina 261)

Formulier Contour: zie pagina 58

Formulier Cyclus

- I, K Overmaat in X-, Z-richting (I: diametermaat)
- P Maximale aanzet
- E Insteeekinstelling
- E=0: neergaande contouren niet bewerken
 - E>0: insteeekvoeding bij het bewerken van neergaande contourelementen. Neergaande contourelementen worden bewerkt.
 - Geen invoer: de insteeekvoeding wordt bij het bewerken van neergaande contourelementen gereduceerd – maximaal 50%. Neergaande contourelementen worden bewerkt.
- SX, SZ Snijbegrenzing (SX: diametermaat) – (default: geen snijbegrenzing)
- A Naderingshoek (referentie: Z-as) – (default: parallel aan Z-as)
- W Vrijethoek (referentie: Z-as) – (default: orthogonaal aan Z-as)
- Q Vrijzetmethode bij cycluseinde
- 0: terug naar het startpunt (eerst X- dan Z-richting)
 - 1: positioneert vóór de gemaakte contour
 - 2: zet vrij op veiligheidsafstand en stopt
- H Contourafronding
- 0: na elke snede langs de contour (binnen het aanzetbereik)
 - 1: contourafronding na de laatste snede (volledige contour); vrijzetten onder 45°
 - 2: geen contourafronding; vrijzetten onder 45°
- D Elementen verbergen (zie afbeelding)
- O Ondersnijding verbergen:
- 0: ondersnijdingen worden bewerkt
 - 1: ondersnijdingen worden niet bewerkt

Andere formulieren: zie pagina 56



	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: voorbereken
- Beïnvloede parameters: F, S, E, P



Unit "voorbewerken dwars ICP"

De unit verspaant de in het gedeelte BEWERKT WERKSTUK beschreven contour van "NS naar NE". Als in FK een hulpcontour wordt aangegeven, wordt deze gebruikt.

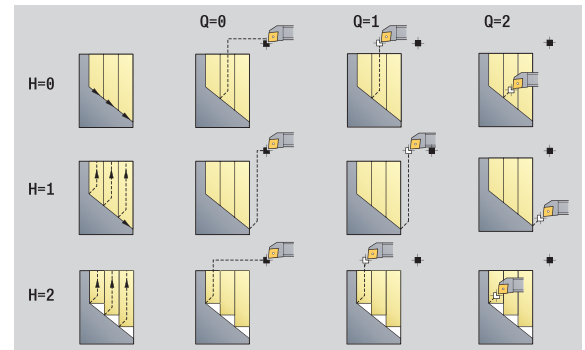
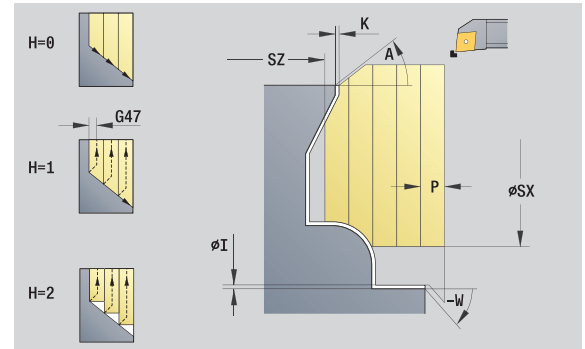
Unitnaam: G820_ICP / cyclus: G820 (zie pagina 264)

Formulier Contour: zie pagina 58

Formulier Cyclus

- I, K Overmaat in X-, Z-richting (I=diametermaat)
- P Maximale aanzet
- E Insteekinstelling
- E=0: neergaande contouren niet bewerken
 - E>0: insteekvoeding bij het bewerken van neergaande contourelementen. Neergaande contourelementen worden bewerkt.
 - Geen invoer: de insteekvoeding wordt bij het bewerken van neergaande contourelementen gereduceerd – maximaal 50%. Neergaande contourelementen worden bewerkt.
- SX, SZ Snijbegrenzing (SX: diametermaat) – (default: geen snijbegrenzing)
- A Naderingshoek (referentie: Z-as) – (default: orthogonaal aan Z-as)
- W Vrijzethoek (referentie: Z-as) – (default: parallel aan Z-as)
- Q Vrijzetmethode bij cycluseinde
- 0: terug naar het startpunt (eerst X- dan Z-richting)
 - 1: positioneert vóór de gemaakte contour
 - 2: zet vrij op veiligheidsafstand en stopt
- H Contourafronding
- 0: na elke snede langs de contour (binnen het aanzetbereik)
 - 1: contourafronding na de laatste snede (volledige contour); vrijzetten onder 45°
 - 2: geen contourafronding; vrijzetten onder 45°
- D Elementen verbergen: vormelementen niet bewerken (zie afbeelding)
- O Ondersnijding verbergen:
- 0: ondersnijdingen worden bewerkt
 - 1: ondersnijdingen worden niet bewerkt

Andere formulieren: zie pagina 56



	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: voorbereken
- Beïnvloede parameters: F, S, E, P

Unit "voorbewerken parallel aan contour ICP"

De unit verspaant de in het gedeelte BEWERKT WERKSTUK beschreven contour van "NS naar NE" parallel aan de contour. Als in FK een hulpcontour wordt aangegeven, wordt deze gebruikt.

Unitnaam: G830_ICP / cyclus: G830 (zie pagina 267)

Formulier Contour

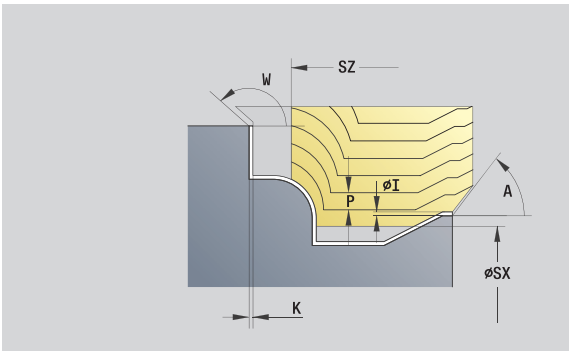
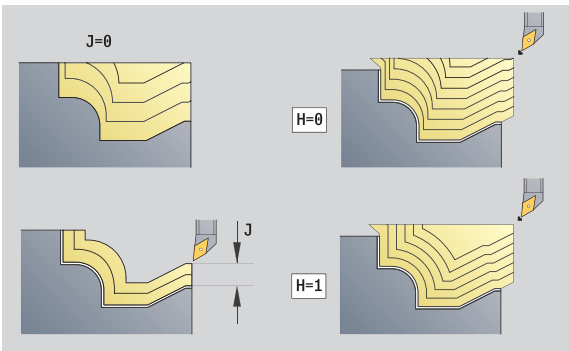
- J Overmaat onbewerkt werkstuk (radiusmaat) – alleen actief als er **geen onbewerkt werkstuk** is gedefinieerd.
- B Contourberekening
 - 0: automatisch
 - 1: gereedschap links (G41)
 - 2: gereedschap rechts (G42)

Andere parameters formulier Contour: zie pagina 58

Formulier Cyclus

- P Maximale aanzet
- I, K Overmaat in X-, Z-richting (I: diametermaat)
- SX, SZ Snijbegrenzing (SX: diametermaat) – (default: geen snijbegrenzing)
- A Naderingshoek (referentie: Z-as) – (default: parallel aan Z-as)
- W Vrijzethoek (referentie: Z-as) – (default: orthogonaal aan Z-as)
- Q Vrijzetmethode bij cycluseinde
 - 0: terug naar het startpunt (eerst X- dan Z-richting)
 - 1: positioneert vóór de gemaakte contour
 - 2: zet vrij op veiligheidsafstand en stopt
- H Type snijlijnen
 - 0: constante spaandiepte: contour wordt verschoven met een constante aanzetwaarde (asparallel)
 - 1: equidistante snijlijnen: snijlijnen lopen op constante afstand van de contour (contourparallel). De contour wordt geschaald.
- HR Hoofdbewerkingsrichting
 - 0: automatisch
 - 1: +Z
 - 2: +X
 - 3: -Z
 - 4: -X
- D Elementen verbergen: vormelementen niet bewerken (zie afbeelding)

Andere formulieren: zie pagina 56



	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: voorbereken
- Beïnvloede parameters: F, S, E, P



Unit "voorbewerken in twee richtingen ICP"

De unit verspaant de in het gedeelte BEWERKT WERKSTUK beschreven contour van "NS naar NE" parallel aan de contour en in twee richtingen. Als in FK een hulpcontour wordt aangegeven, wordt deze gebruikt.

Unitnaam: G835_ICP / cyclus: G835 (zie pagina 270)

Formulier Contour

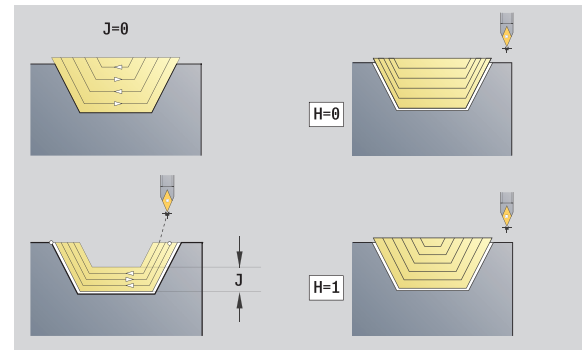
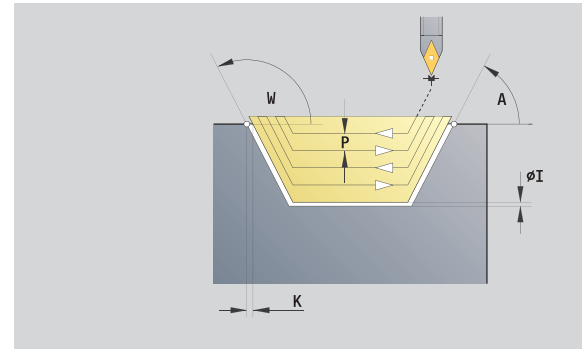
- J Overmaat onbewerkt werkstuk (radiusmaat) – alleen actief als er **geen onbewerkt werkstuk** is gedefinieerd.
- B Contourberekening
- 0: automatisch
 - 1: gereedschap links (G41)
 - 2: gereedschap rechts (G42)

Andere parameters formulier Contour: zie pagina 58

Formulier Cyclus

- P Maximale aanzet
- I, K Overmaat in X-, Z-richting (I=diametermaat)
- SX, SZ Snijbegrenzing (SX: diametermaat) – (default: geen snijbegrenzing)
- A Naderingshoek (referentie: Z-as) – (default: parallel aan Z-as)
- W Vrijzethoek (referentie: Z-as) – (default: orthogonaal aan Z-as)
- Q Vrijzetmethode bij cycluseinde
- 0: terug naar het startpunt (eerst X- dan Z-richting)
 - 1: positioneert vóór de gemaakte contour
 - 2: zet vrij op veiligheidsafstand en stopt
- H Type snijlijnen
- 0: constante spaandiepte: contour wordt verschoven met een constante aanzetwaarde (asparallel)
 - 1: equidistante snijlijnen: snijlijnen lopen op constante afstand van de contour (contourparallel). De contour wordt geschaald.
- D Elementen verbergen: vormelementen niet bewerken (zie afbeelding)

Andere formulieren: zie pagina 56



	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: voorbereken
- Beïnvloede parameters: F, S, E, P

Unit "voorbewerken langs, directe invoer van contour"

De unit verspaant de met de parameters beschreven contour. Bij **EC** bepaalt u of er sprake is van een "normale" contour of een insteekcontour.

Unitnaam: G810_G80 / cyclus: G810 (zie pagina 261)

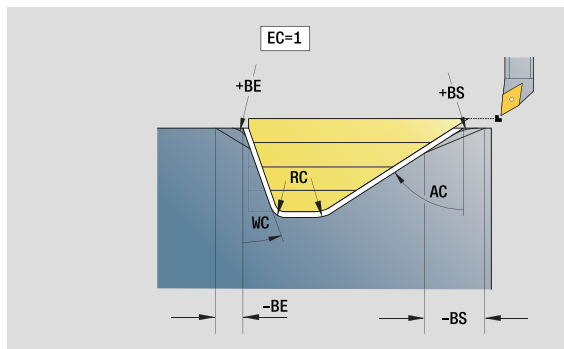
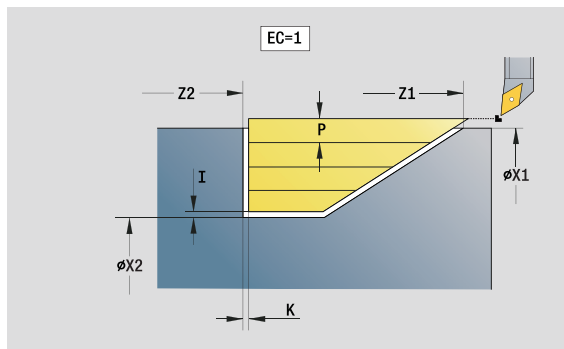
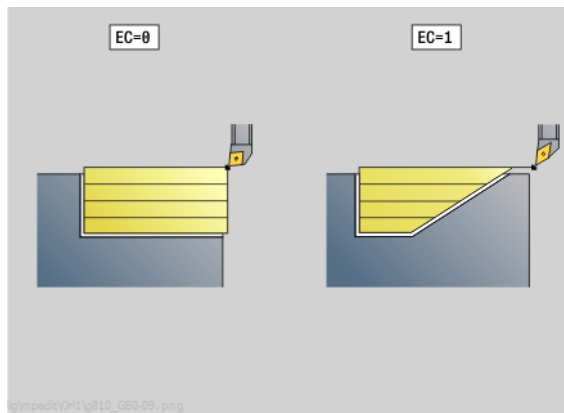
Formulier Contour

EC	Contourtype
	<ul style="list-style-type: none"> 0: normale contour 1: insteekcontour
X1, Z1	Beginpunt contour
X2, Z2	Eindpunt contour
RC	Afronding: radius in de contourhoek
AC	Beginhoek: hoek van het eerste contourelement (bereik: $0^\circ < 90^\circ$)
WC	Eindhoek: hoek van het laatste contourelement (bereik: $0^\circ < 90^\circ$)
BS	-Afkanting/+afronding bij begin:
	<ul style="list-style-type: none"> BS>0: afrondingsradius BS<0: lengte van de afkanting
BE	-Afkanting/+afronding bij einde
	<ul style="list-style-type: none"> BE>0: afrondingsradius BE<0: lengte van de afkanting
BP	Pauzeduur: tijdsduur van de onderbreking van de voedingsbeweging voor spaanbreken.
BF	Voedingsduur: tijdsinterval totdat de volgende pauze plaatsvindt. Door het onderbreken van de voedingsbeweging wordt de spaan gebroken.

Formulier Cyclus

P	Maximale aanzet
I, K	Overmaat in X-, Z-richting (I: diametermaat)
E	Insteekinstelling
	<ul style="list-style-type: none"> E>0: insteekvoeding bij het bewerken van neergaande contourelementen. Neergaande contourelementen worden bewerkt. Geen invoer: de insteekvoeding wordt bij het bewerken van neergaande contourelementen gereduceerd – maximaal 50%. Neergaande contourelementen worden bewerkt.
H	Contourafronding
	<ul style="list-style-type: none"> 0: na elke snede langs de contour (binnen het aanzetbereik) 1: contourafronding na de laatste snede (volledige contour); vrijzetten onder 45° 2: geen contourafronding; vrijzetten onder 45°

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: voorbereken
- Beïnvloede parameters: F, S, E, P

Unit "voorbewerken dwars, directe invoer van contour"

De unit verspaant de met de parameters beschreven contour. Bij **EC** bepaalt u of er sprake is van een "normale" contour of een insteekcontour.

Unitnaam: G820_G80 / cyclus: G820 (zie pagina 264)

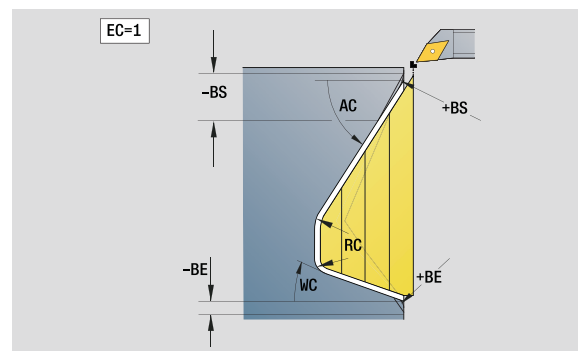
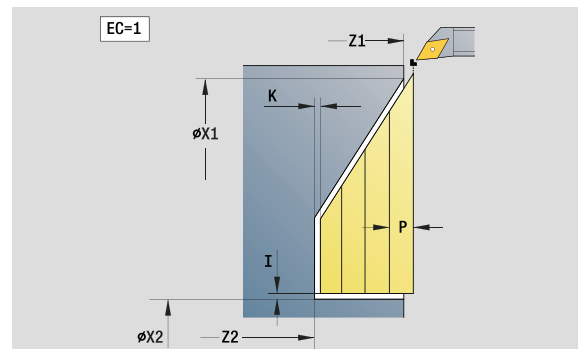
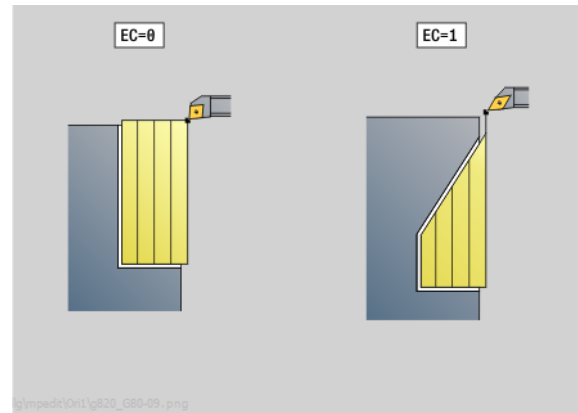
Formulier Contour

EC	Contourtype
	■ 0: normale contour
	■ 1: insteekcontour
X1, Z1	Beginpunt contour
X2, Z2	Eindpunt contour
RC	Afronding: radius in de contourhoek
AC	Beginhoek: hoek van het eerste contourelement (bereik: $0^\circ < AC < 90^\circ$)
WC	Eindhoek: hoek van het laatste contourelement (bereik: $0^\circ < WC < 90^\circ$)
BS	Afkanting/afrondding bij begin
	■ $BS > 0$: afrondingsradius
	■ $BS < 0$: lengte van de afkantung
BE	Afkanting/afrondding bij einde
	■ $BE > 0$: afrondingsradius
	■ $BE < 0$: lengte van de afkantung
BP	Pauseduur: tijdsduur voor de onderbreking van de voedingsbeweging. Dankzij de onderbroken (intermitterende) voeding wordt de spaan gebroken.
BF	Voedingsduur: tijdsinterval totdat de volgende pauze plaatsvindt. Dankzij de onderbroken (intermitterende) voeding wordt de spaan gebroken.

Formulier Cyclus

P	Maximale aanzet
I, K	Overmaat in X-, Z-richting (I: diametermaat)
E	Insteekinstelling
	■ $E > 0$: insteekvoeding bij het bewerken van neergaande contourelementen. Neergaande contourelementen worden bewerkt.
	■ Geen invoer: de insteekvoeding wordt bij het bewerken van neergaande contourelementen gereduceerd – maximaal 50%. Neergaande contourelementen worden bewerkt.
H	Contourafrondding
	■ 0: na elke snede langs de contour (binnen het aanzetbereik)
	■ 1: contourafrondding na de laatste snede (volledige contour); vrijzetten onder 45°
	■ 2: geen contourafrondding; vrijzetten onder 45°

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: voorbereken
- Beïnvloede parameters: F, S, E, P

2.3 Units – steken

Unit "Contoursteken ICP"

De unit verspaant de in het gedeelte BEWERKT WERKSTUK beschreven contour axiaal/radiaal van "NS naar NE". Als in FK een hulpcontour wordt aangegeven, wordt deze gebruikt.

Unitnaam: G860_ICP / cyclus: G860 (zie pagina 272)

Formulier Contour

DQ Aantal insteekcycli

DX, DZ Afstand tot volgende insteek X-, Z-richting (DX: radiusmaat)

Andere parameters formulier Contour: zie pagina 58

Formulier Cyclus

I, K Overmaat in X-, Z-richting (I: diametermaat)

SX, SZ Snijbegrenzing (SX: diametermaat) – (default: geen snijbegrenzing)

ET Steekdiepte die in één snede wordt aangebracht.

P Steekbreedte (default: 0,8 x gereedschapsbreedte)

E Nabewerkingsvoeding. Afwijkende voeding die alleen voor het nabewerken wordt gebruikt.

EZ Wachtijd na insteekbaan (default: tijd van een spilomwenteling)

Q Voorbewerken/nabewerken (uitvoeringsvarianten)

■ 0 (SS): voor- en nabewerken

■ 1 (SP): alleen voorbewerken

■ 2 (SL): alleen nabewerken

H Vrijzetmethode bij cycluseinde

■ 0: terug naar startpunt

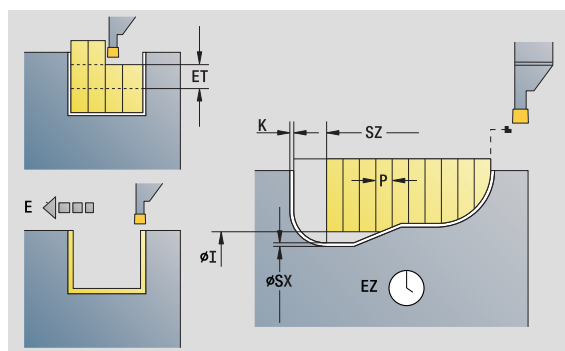
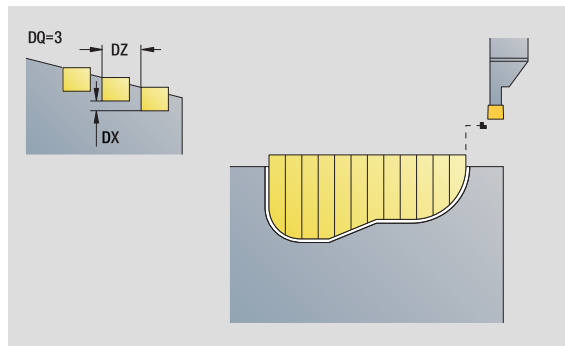
■ Axiale insteek: eerst Z-, dan X-richting

■ Radiale insteek: eerst X-, dan Z-richting

■ 1: positioneert vóór de gemaakte contour

■ 2: zet vrij op veiligheidsafstand en stopt

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

■ Bewerkingswijze: Contoursteken

■ Beïnvloede parameters: F, S, E

Unit "Steekdraaien ICP"

De unit verspaant de met ICP beschreven contour axiaal/radiaal van "NS naar NE". De verspaning vindt plaats door afwisselende insteek- en voorbewerkingsbewegingen.

De unit verspaant de in het gedeelte BEWERKT WERKSTUK beschreven contour axiaal/radiaal van "NS naar NE". Als in FK een hulpcontour wordt aangegeven, wordt deze gebruikt.

Unitnaam: G869_ICP / cyclus: G869 (zie pagina 275)

Formulier Contour

- X1, Z1 Startpunt onbew. werks. Alleen verwerkt als er geen onbewerkt werkstuk is gedefinieerd.
 RI, RK Overmaat onbew. werkstuk in X- en Z-richting.
 SX, SZ Snijbegrenzing (SX: diametermaat) – (default: geen snijbegrenzing)

Andere parameters formulier Contour: zie pagina 58

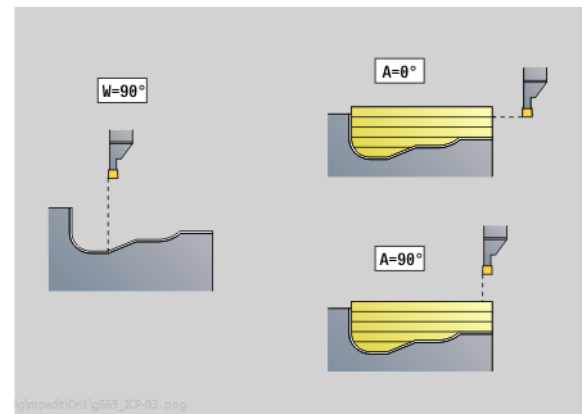
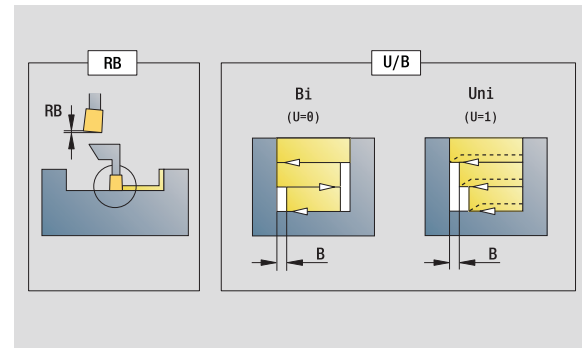
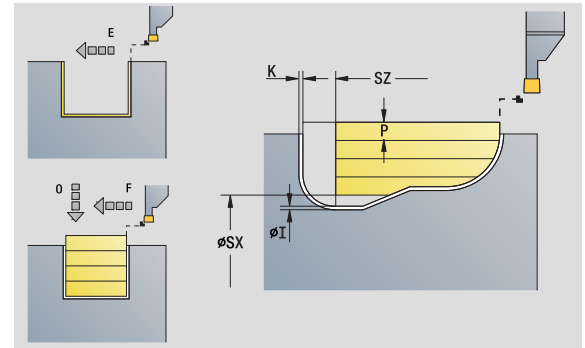
Formulier Cyclus

- P Maximale aanzet bij voordraaien
 I, K Overmaat in X-, Z-richting (I: diametermaat)
 RB Draaidieptecorrectie voor nabewerking
 B Verspringingsbreedte
 U Verspaningsrichting
- 0 (Bi): birectioneel (in beide richtingen)
 - 1 (Uni): in één richting (in contourrichting)
- Q Verloop (voorbewerken/nabewerken)
- 0: voor- en nabewerken
 - 1: alleen voorbewerken
 - 2: alleen nabewerken
- A Naderingshoek (default: tegengesteld aan de insteekrichting)
 W Vrijzethoek (default: tegengesteld aan de insteekrichting)
 O Aanzet insteek (default: actieve voeding)
 E Nabewerkingsvoeding (default: actieve voeding)
 H Vrijzetmethode bij cycluseinde
- 0: terug naar startpunt
 - Axiale insteek: eerst Z-, dan X-richting
 - Radiale insteek: eerst X-, dan Z-richting
 - 1: positioneert vóór de gemaakte contour
 - 2: zet vrij op veiligheidsafstand en stopt

Andere formulieren: zie pagina 56

De Besturing herkent aan de hand van de gereedschapsdefinitie of er sprake is van een radiale of axiale insteek.

Draaidieptecorrectie RB: afhankelijk van het materiaal, de voedingssnelheid, etc. "kantelt" de snijkant bij de draabewerking. De aanzetfout die daardoor ontstaat, kan worden gecorrigeerd met de draaidieptecorrectie. De waarde wordt meestal empirisch bepaald.



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: steekdraaien
- Beïnvloede parameters: F, S, O, P

Verspringsbreedte B: vanaf de tweede aanzet wordt bij de overgang van de draai- naar de steekbewerking het te verspanen gedeelte gereduceerd met de "verspringsbreedte B". Bij iedere volgende overgang aan deze flank vindt aanvullend op de verspringsbreedte tot dan toe een reductie met "B" plaats. De som van de "verspringsbreedte" wordt begrensd tot 80% van de effectieve snijkantbreedte (effectieve snijkantbreedte = snijkantbreedte – 2*snijkantradius). De Besturing reduceert eventueel de geprogrammeerde verspringsbreedte. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand.

Unit "Contoursteken, directe invoer van contour"

De unit verspaant de met de parameters beschreven contour axiaal/radiaal.

Unitnaam: G860_G80 / cyclus: G860 (zie pagina 272)

Formulier Contour:

RI, RK Overmaat onbew. werkstuk in X- en Z-richting.

Andere parameters formulier Contour: zie pagina 58

Formulier Cyclus

Q Voorbewerken/nabewerken (uitvoeringsvarianten)

- 0: voor- en nabewerken
- 1: alleen voorbewerken
- 2: alleen nabewerken

I, K Overmaat in X-, Z-richting (I: diametermaat)

P Steekbreedte (default: 0,8 x gereedschapsbreedte)

E Nabewerkingsvoeding: afwijkende voeding die alleen voor het nabewerken wordt gebruikt.

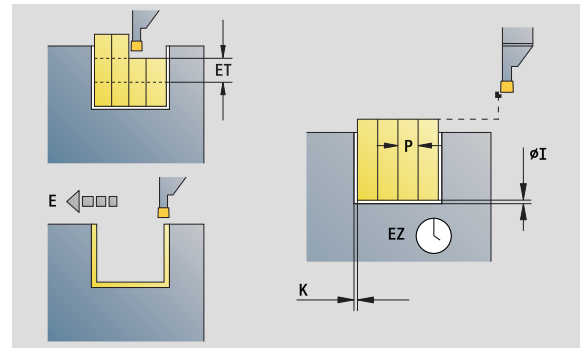
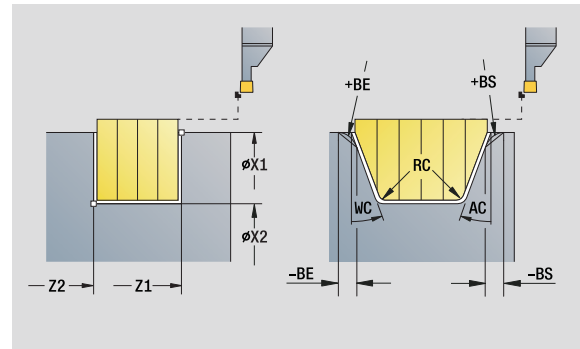
EZ Wachtijd na insteekbaan (default: tijd van een spilomwenteling)

DQ Aantal insteekcycli

DX, DZ Afstand tot volgende insteek X-, Z-richting

Andere formulieren: zie pagina 56

De Besturing herkent aan de hand van de gereedschapsdefinitie of er sprake is van een radiale of axiale insteek.



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Contoursteken
- Beïnvloede parameters: F, S, E

Unit "Steekdraaien, directe invoer van contour"

De unit verspaant de met de parameters beschreven contour axiaal/ radiaal. Door afwisselende insteek- en voorbewerkingsbewegingen vindt de verspaning plaats met zo weinig mogelijk vrijzet- en aanzetbewegingen.

Unitnaam: G869_G80 / cyclus: G869 (zie pagina 275)

Formulier Contour:

RI, RK Overmaat onbew. werkstuk in X- en Z-richting.

Andere parameters formulier Contour: zie pagina 58

Formulier Cyclus

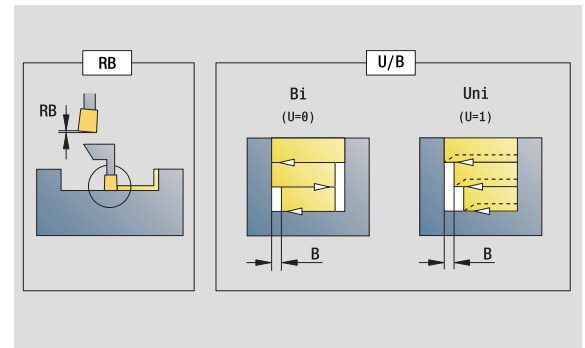
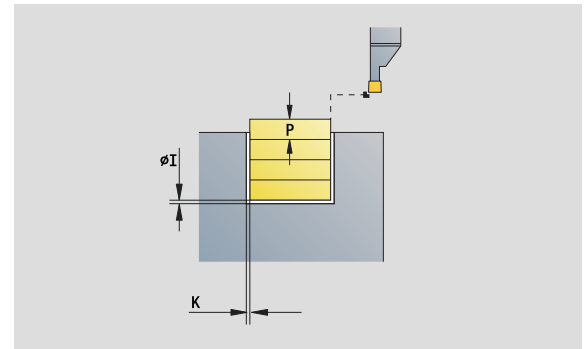
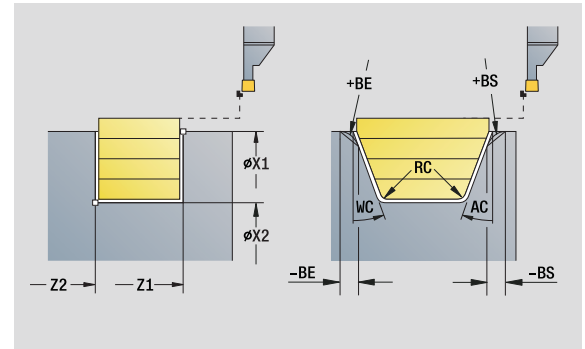
- P Maximale aanzet bij voordraaien
 I, K Overmaat in X-, Z-richting (I: diametermaat)
 RB Draaidieptecorrectie voor nabewerking
 B Verspringingsbreedte
 U Verspaningsrichting
- 0 (Bi): birectioneel (in beide richtingen)
 - 1 (Uni): in één richting (in contourrichting)
- Q Verloop (voorbewerken/nabewerken)
- 0: voor- en nabewerken
 - 1: alleen voorbewerken
 - 2: alleen nabewerken

Andere formulieren: zie pagina 56

De Besturing herkent aan de hand van de gereedschapsdefinitie of er sprake is van een radiale of axiale insteek.

Draaidieptecorrectie RB: afhankelijk van het materiaal, de voedingssnelheid, etc. "kantelt" de snijkant bij de draaibewerking. De aanzetfout die daardoor ontstaat, kan worden gecorrigeerd met de draaidieptecorrectie. De waarde wordt meestal empirisch bepaald.

Verspringingsbreedte B: vanaf de tweede aanzet wordt bij de overgang van de draai- naar de steekbewerking het te verspanen gedeelte gereduceerd met de "verspringingsbreedte B". Bij iedere volgende overgang aan deze flank vindt aanvullend op de verspringing tot dan toe een reductie met "B" plaats. De som van de "verspringing" wordt begrensd tot 80% van de effectieve snijkantbreedte (effectieve snijkantbreedte = snijkantbreedte – 2*snijkantradius). De Besturing reduceert eventueel de geprogrammeerde verspringingsbreedte. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand.



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: steekdraaien
- Beïnvloede parameters: F, S, O, P

Unit "Afsteken"

De unit steekt het te draaien deel af. Er wordt eventueel een afkanting of afronding aan de buitendiameter gemaakt. Nadat de cyclus is uitgevoerd, keert het gereedschap naar het startpunt terug. Vanaf de positie **I** kunt u een voedingsreductie definiëren.

Unitnaam: G859_CUT_OFF / cyclus: G859 (zie pagina 303)

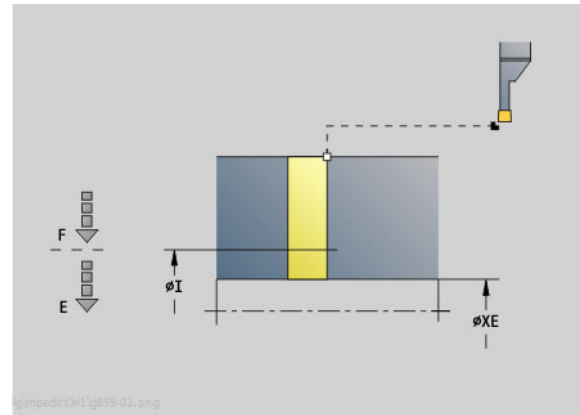
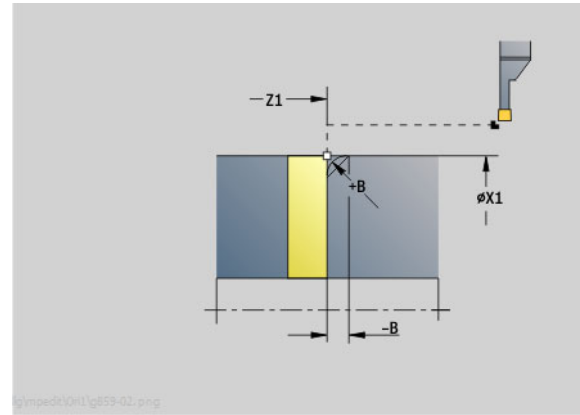
Formulier Cyclus

X1, Z1	Beginpunt contour X, Z (X: diametermaat)
B	Afkanting/afronding <ul style="list-style-type: none"> ■ $B > 0$: afrondingsradius ■ $B < 0$: lengte van de afkanting
XE	Binnendiameter (pijp)
I	Diameter voedingsreductie. Grensdiameter vanaf waar met gereduceerde voeding wordt verplaatst.
E	Gereduceerde voeding
D	Maximaal toerental
K	Terugtrekafstand na het afsteken: gereedschap vóór het terugtrekken zijdelings van de ... vrijzetten
SD	Toerentalbegrenzing vanaf diameter I
U	Diameter vanaf waar de deelvanger wordt geactiveerd (machineafhankelijke functie)

Andere formulieren: zie pagina 56



De begrenzing tot het maximale toerental "**D**" is uitsluitend actief tijdens de cyclus. Na beëindiging van de cyclus wordt opnieuw de toerentalbegrenzing van kracht die vóór de cyclus actief was.



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Contoursteken
- Beïnvloede parameters: F, S, E

Unit "Draaduitloop vorm H, K, U"

De unit maakt op basis van **KG** een van de volgende draaduitlopen:

- Vorm U: de unit maakt de draaduitloop en bewerkt het aangrenzende eindvlak na. Als alternatief wordt een afkanting/ afronding gemaakt.
- Vorm H: het eindpunt van de draaduitloop wordt op basis van de insteekhoek bepaald.
- Vorm K: de gemaakte contourvorm wordt bepaald door het toegepaste gereedschap, omdat alleen een lineaire snede onder een hoek van 45° wordt uitgevoerd.



- Selecteer eerst het **type draaduitloop KG** en voer aansluitend de waarden voor de geselecteerde draaduitloop in.
- De Besturing wijzigt parameters met dezelfde adresletter ook voor de andere draaduitlopen. Wijzig deze waarden niet.

Unitnaam: G85x_H_K_U / cyclus: G85 (zie pagina 304)

Formulier Contour

KG Type draaduitloop

- Vorm U: cyclus G856 (zie pagina 309)
- Vorm H: cyclus G857 (zie pagina 310)
- Vorm K: cyclus G858 (zie pagina 311)

X1, Z1 Hoekpunt contour (X: diametermaat)

Draaduitloop vorm U

X2 Eindpunt eindvlak (diametermaat)

I Diameter draaduitloop

K Lengte draaduitloop

B Afkanting/afronding

- $B > 0$: afrondingsradius
- $B < 0$: lengte van de afkanting

Draaduitloop vorm H

K Lengte draaduitloop

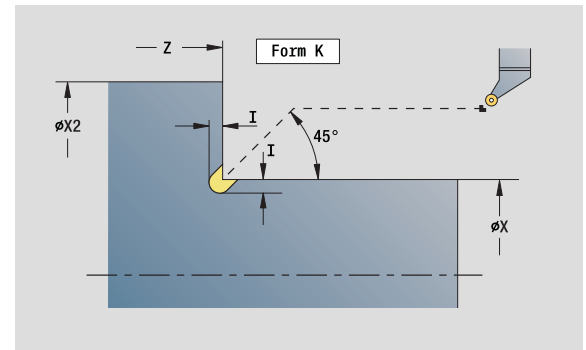
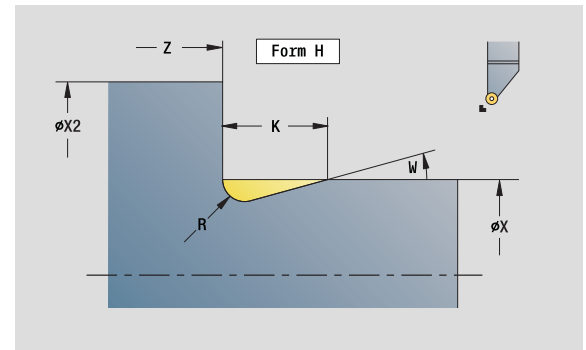
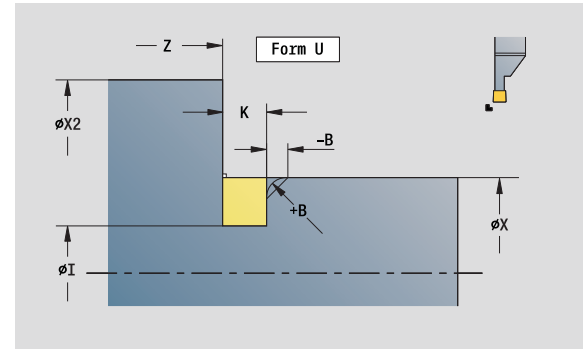
R Radius in de hoek draaduitloop

W Insteekhoek

Draaduitloop vorm K

I Diepte draaduitloop (radiusmaat)

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: nabewerken
- Beïnvloede parameters: F, S

Unit "Steken ICP"

Met G870 wordt een met G22-Geo vastlegde insteek gemaakt. De Besturing herkent aan de hand van de gereedschapsdefinitie of er sprake is van een bewerking aan de buiten- of binnenkant resp. een radiale of axiale insteek.

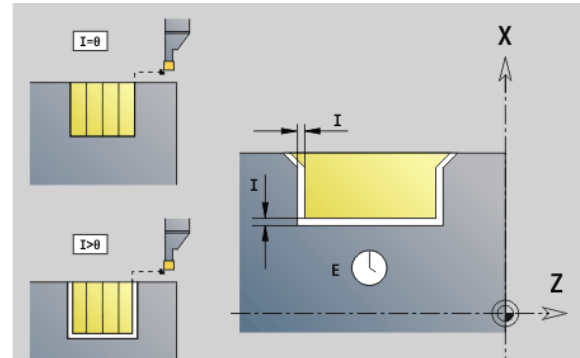
Unitnaam: G870_ICP / cyclus: G870 (zie pagina 279)

Formulier Contour

I overmaat in X-, Z-richting
 EZ Wachttijd na insteekbaan (default: tijd van een spilomwenteling)

Andere parameters formulier Contour: zie pagina 58

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: steken
- Beïnvloede parameters: F, S

2.4 Units – boren centrisc

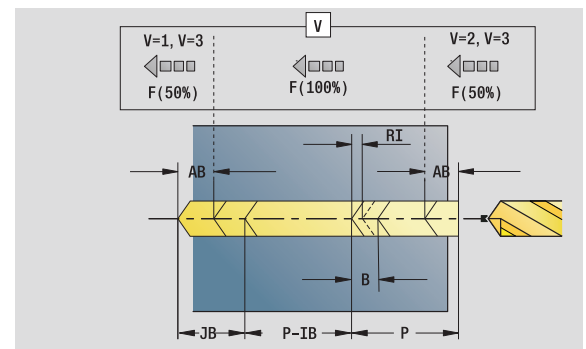
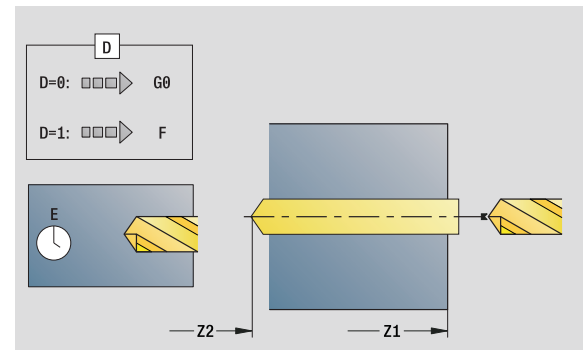
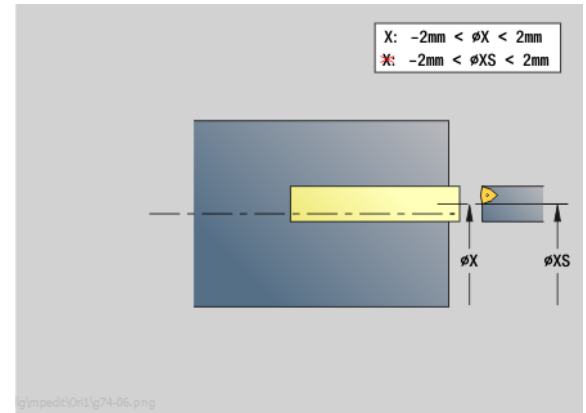
Unit "Boren centrisc"

De unit maakt axiale boringen in meer stappen met stilstaande gereedschappen. U kunt geschikte gereedschappen positioneren tot op +/- 2 mm buiten het centrum.

Unitnaam: G74_CENTR / cyclus: G74 (zie pagina 319)

Formulier Cyclus

Z1	Startpunt boring
Z2	Eindpunt boring
NS	Startregelnummer contour
X	Startpunt boring (diametermaat) – (bereik: $-2 \text{ mm} < X < 2 \text{ mm}$; default: 0)
E	Wachttijd aan einde van boring (default: 0)
D	Terugloop in <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: spoedgang ■ 1: voeding
V	Voedingsreductie <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: zonder reductie ■ 1: aan einde boring ■ 2: aan begin boring ■ 3: aan begin en einde van de boring
AB	Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)
P	Boordiepte
IB	Boordieptereductiewaarde: waarde waarmee de boordiepte na elke aanzet wordt verkleind.
JB	Minimale boordiepte: Als u een boordieptereductiewaarde hebt ingevoerd, wordt de boordiepte niet verder verkleind dan tot de waarde die in JB is ingevoerd.
B	Vrijzetafstand: waarde waarmee het gereedschap wordt vrijgezet na het bereiken van de betreffende boordiepte.
RI	Veiligheidsafstand intern. Afstand tot het opnieuw benaderen in de boring (default: veiligheidsafstand SCK).



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S

Formulier Globaal

G14	Gereedschapswisselpositie
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Geen as ■ 0: simultaan ■ 1: eerst X, dan Z ■ 2: eerst Z, dan X ■ 3: alleen X ■ 4: alleen Z ■ 5: alleen Y-richting ■ 6: simultaan met Y (X-, Y- en Z-as worden diagonaal verplaatst)
CLT	Koelmiddel
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: zonder ■ 1: circuit 1 aan ■ 2: koelcircuit 2 aan
SCK	Veiligheidsafstand voedingsrichting: veiligheidsafstand in voedingsrichting bij boor- en freesbewerkingen.
G60	Veiligheidszone. De veiligheidszonebewaking geldt tijdens het boren
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: actief ■ 1: niet actief
BP	Pauzeduur: tijdsduur van de onderbreking van de voedingsbeweging voor spaanbreken.
BF	Voedingsduur: tijdsinterval totdat de volgende pauze plaatsvindt. Door het onderbreken van de voedingsbeweging wordt de spaan gebroken.

Andere formulieren: zie pagina 56



Als **X** niet is geprogrammeerd of als **XS** binnen bereik $-2 \text{ mm} < X < 2 \text{ mm}$ ligt, dan wordt tot **XS** geboord.



Unit "Schroefdraad tappen centrisch"

De unit snijdt axiale schroefdraad met stilstaande gereedschappen.

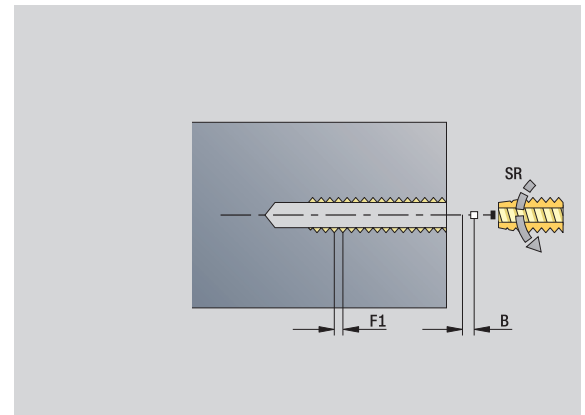
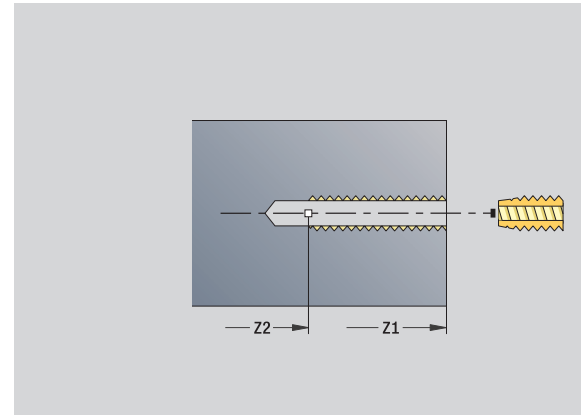
Unitnaam: G73_ZENTR / cyclus: G73 (zie pagina 316)

Formulier Cyclus

Z1	Startpunt boring
Z2	Eindpunt boring
NS	Startregelnummer contour
X	Startpunt boring (diametermaat) – (bereik: $-2 \text{ mm} < X < 2 \text{ mm}$; default: 0)
F1	Spoed
B	Aanlooptegte
L	Uittreklengte bij spantangen met lengtecompensatie (default: 0)
SR	Toerental terugloop (default: toerental bij schroefdraad tappen)

Andere formulieren: zie pagina 56

Uittreklengte L: gebruik deze parameter bij spantangen met lengtecompensatie. De cyclus berekent op basis van de draaddiepte, de geprogrammeerde spoed en de "uittreklengte" een nieuwe nominale spoed. De nominale spoed is iets kleiner dan de spoed van de draadtap. Bij het maken van de schroefdraad wordt de draadtap over een lengte gelijk aan de "uittreklengte" uit de klauwplaat getrokken. Deze methode resulteert in een langere standtijd van draadtappen.



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Draadtappen
- Beïnvloede parameters: S

Unit "Uitboren, verzinken centr."

De unit bewerkt een axiale boring in meer stappen met stilstaande gereedschappen.

Unitnaam: G72_CENTR / cyclus: G72 (zie pagina 315)

Formulier Cyclus

NS	Startregelnummer contour
E	Wachttijd aan einde van boring (default: 0)
D	Terugloop in
	<input type="checkbox"/> 0: spoedgang <input type="checkbox"/> 1: voeding
RB	Vrijzetvlak

Formulier Globaal

G14	Gereedschapswisselpositie
	<input type="checkbox"/> Geen as <input type="checkbox"/> 0: simultaan <input type="checkbox"/> 1: eerst X, dan Z <input type="checkbox"/> 2: eerst Z, dan X <input type="checkbox"/> 3: alleen X <input type="checkbox"/> 4: alleen Z <input type="checkbox"/> 5: alleen Y-richting <input type="checkbox"/> 6: simultaan met Y (X-, Y- en Z-as worden diagonaal verplaatst)
CLT	Koelmiddel
	<input type="checkbox"/> 0: zonder <input type="checkbox"/> 1: circuit 1 aan <input type="checkbox"/> 2: koelcircuit 2 aan
SCK	Veiligheidsafstand voedingsrichting: veiligheidsafstand in voedingsrichting bij boor- en freesbewerkingen.
G60	Veiligheidszone. De veiligheidszonebewaking geldt tijdens het boren
	<input type="checkbox"/> 0: actief <input type="checkbox"/> 1: niet actief

Andere formulieren: zie pagina 56



2.5 Units – Boren C-as

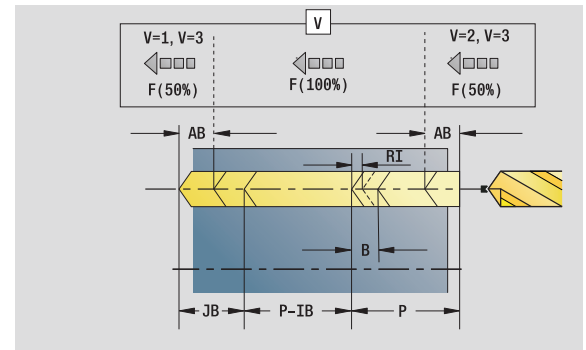
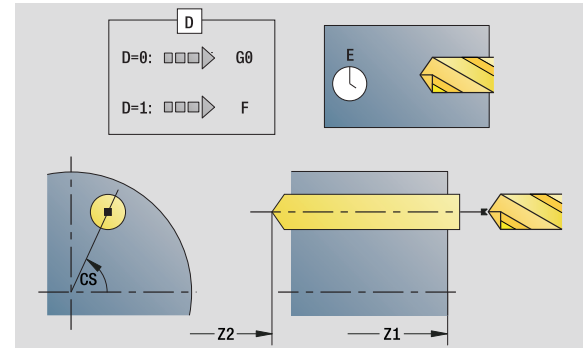
Unit "Afzonderlijke boring voorkant"

De unit maakt een boring in de voorkant.

Unitnaam: G74_Bohr_Stirn_C / cyclus: G74 (zie pagina 319)

Formulier Cyclus

- Z1 Startpunt boring
 Z2 Eindpunt boring
 CS Spilhoek
 E Wachtijd aan einde van boring (default: 0)
 D Terugloop in
- 0: spoedgang
 - 1: voeding
- V Voedingsreductie
- 0: zonder reductie
 - 1: aan einde boring
 - 2: aan begin boring
 - 3: aan begin en einde van de boring
- AB Aan-/doorboorlengte - afstand voor voedingsreductie
 P Boordiepte
 IB Boordieptereductiewaarde: waarde waarmee de boordiepte na elke aanzet wordt verkleind.
 JB Minimale boordiepte: Als u een boordieptereductiewaarde hebt ingevoerd, wordt de boordiepte niet verder verkleind dan tot de waarde die in **JB** is ingevoerd.
 B Vrijzetafstand: waarde waarmee het gereedschap wordt vrijgezet na het bereiken van de betreffende boordiepte.
 RI Veiligheidsafstand intern. Afstand tot het opnieuw benaderen in de boring (default: veiligheidsafstand SCK).



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S

Formulier Globaal

G14	Gereedschapswisselpositie
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Geen as ■ 0: simultaan ■ 1: eerst X, dan Z ■ 2: eerst Z, dan X ■ 3: alleen X ■ 4: alleen Z ■ 5: alleen Y-richting ■ 6: simultaan met Y (X-, Y- en Z-as worden diagonaal verplaatst)
CLT	Koelmiddel
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: zonder ■ 1: circuit 1 aan ■ 2: koelcircuit 2 aan
SCK	Veiligheidsafstand voedingsrichting: veiligheidsafstand in voedingsrichting bij boor- en freesbewerkingen.
G60	Veiligheidszone. De veiligheidszonebewaking geldt tijdens het boren
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: actief ■ 1: niet actief
BP	Pauzeduur: tijdsduur van de onderbreking van de voedingsbeweging voor spaanbreken.
BF	Voedingsduur: tijdsinterval totdat de volgende pauze plaatsvindt. Door het onderbreken van de voedingsbeweging wordt de spaan gebroken.

Andere formulieren: zie pagina 56



Unit "Boorpatroon lineair voorkant"

De unit maakt een lineair boorpatroon gelijkmatig verdeeld aan de voorkant.

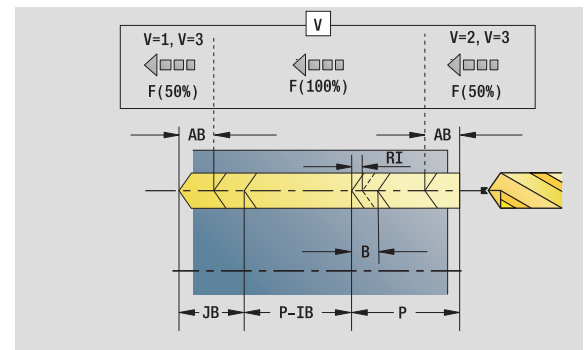
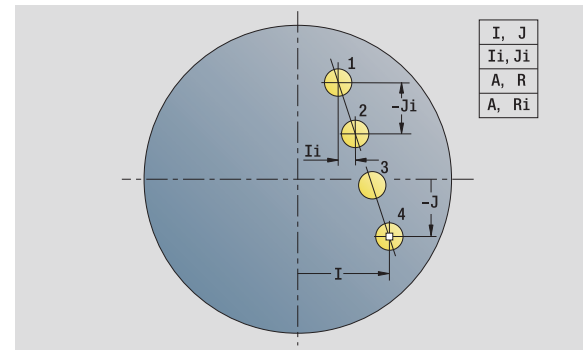
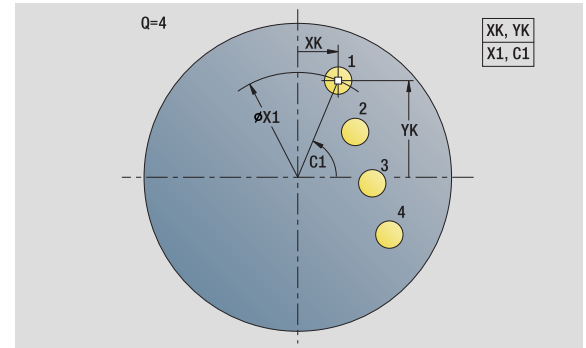
Unitnaam: G74_Lin_Stirn_C / cyclus: G74 (zie pagina 319)

Formulier Patroon

Q	Aantal gaten
X1, C1	Startpunt polair
XK, YK	Startpunt cartesiaans
I, J	Eindpunt (XK, YK)
Ii, Ji	Afstand (XKi, YKi)
R	Afstand eerste/laatste boring
Ri	Afstand incrementeel
A	Patroonhoek (referentie XK-as)

Formulier Cyclus

Z1	Startpunt boring
Z2	Eindpunt boring
E	Wachttijd aan einde van boring (default: 0)
D	Terugloop in
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: spoedgang ■ 1: voeding
V	Voedingsreductie
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: zonder reductie ■ 1: aan einde boring ■ 2: aan begin boring ■ 3: aan begin en einde van de boring
AB	Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)
P	Boordiepte
IB	Boordieptereductiewaarde: waarde waarmee de boordiepte na elke aanzet wordt verkleind.
JB	Minimale boordiepte: Als u een boordieptereductiewaarde hebt ingevoerd, wordt de boordiepte niet verder verkleind dan tot de waarde die in JB is ingevoerd.
B	Vrijzetafstand: waarde waarmee het gereedschap wordt vrijgezet na het bereiken van de betreffende boordiepte.
RI	Veiligheidsafstand intern. Afstand tot het opnieuw benaderen in de boring (default: veiligheidsafstand SCK).
RB	Vrijzetvlak (default: naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S

Formulier Globaal

G14	Gereedschapswisselpositie
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Geen as ■ 0: simultaan ■ 1: eerst X, dan Z ■ 2: eerst Z, dan X ■ 3: alleen X ■ 4: alleen Z ■ 5: alleen Y-richting ■ 6: simultaan met Y (X-, Y- en Z-as worden diagonaal verplaatst)
CLT	Koelmiddel
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: zonder ■ 1: circuit 1 aan ■ 2: koelcircuit 2 aan
SCK	Veiligheidsafstand voedingsrichting: veiligheidsafstand in voedingsrichting bij boor- en freesbewerkingen.
G60	Veiligheidszone. De veiligheidszonebewaking geldt tijdens het boren
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: actief ■ 1: niet actief
BP	Pauzeduur: tijdsduur van de onderbreking van de voedingsbeweging voor spaanbreken.
BF	Voedingsduur: tijdsinterval totdat de volgende pauze plaatsvindt. Door het onderbreken van de voedingsbeweging wordt de spaan gebroken.

Andere formulieren: zie pagina 56



Unit "Boorpatroon rond voorkant"

De unit maakt een rond boorpatroon in de voorkant.

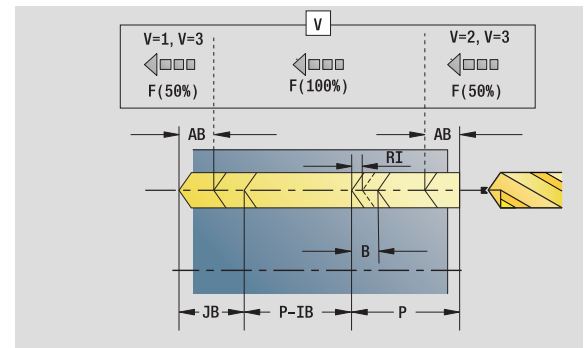
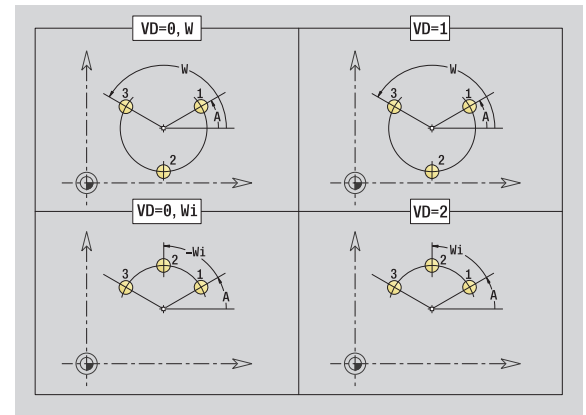
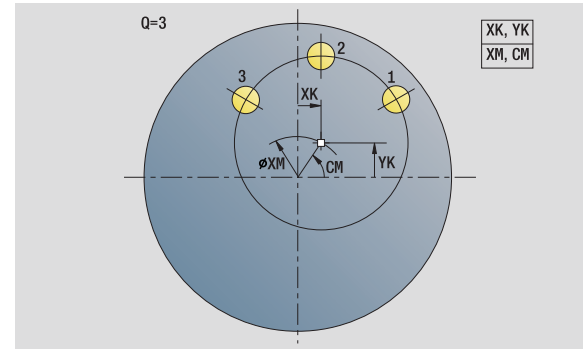
Unitnaam: G74_Cir_Stirn_C / cyclus: G74 (zie pagina 319)

Formulier Patroon

- Q Aantal gaten
 XM, CM Middelpunt polair
 XK, YK Middelpunt cartesiaans
 A Beginhoek
 Wi Hoekincrement
 K Patroondiameter
 W Eindhoek
 VD Omlooprichting (default: 0)
- VD=0, zonder W: opdeling volledige cirkel
 - VD=0, met W: opdeling op lange cirkelboog
 - VD=0, met Wi: voorteken van Wi bepaalt de richting (Wi<0: met de klok mee)
 - VD=1, met W: met de klok mee
 - VD=1, met Wi: met de klok mee (voorteken van Wi heeft geen betekenis)
 - VD=2, met W: tegen de klok in
 - VD=2, met Wi: tegen de klok in (voorteken van Wi heeft geen betekenis)

Formulier Cyclus

- Z1 Startpunt boring
 Z2 Eindpunt boring
 E Wachtijd aan einde van boring (default: 0)
 D Terugloop in
- 0: spoedgang
 - 1: voeding
- V Voedingsreductie
- 0: zonder reductie
 - 1: aan einde boring
 - 2: aan begin boring
 - 3: aan begin en einde van de boring
- AB Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)
 P 1e boordiepte
 IB Boordieptereductiewaarde: waarde waarmee de boordiepte na elke aanzet wordt verkleind.
 JB Minimale boordiepte: Als u een boordieptereductiewaarde hebt ingevoerd, wordt de boordiepte niet verder verkleind dan tot de waarde die in **JB** is ingevoerd.
 B Vrijzetafstand: waarde waarmee het gereedschap wordt vrijgezet na het bereiken van de betreffende boordiepte.



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S

- RI Veiligheidsafstand intern. Afstand tot het opnieuw benaderen in de boring (default: veiligheidsafstand SCK).
- RB Vrijzetvlak (default: naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)

Andere formulieren: zie pagina 56

Formulier Globaal

- G14 Gereedschapswisselpositie
- Geen as
 - 0: simultaan
 - 1: eerst X, dan Z
 - 2: eerst Z, dan X
 - 3: alleen X
 - 4: alleen Z
 - 5: alleen Y-richting
 - 6: simultaan met Y (X-, Y- en Z-as worden diagonaal verplaatst)
- CLT Koelmiddel
- 0: zonder
 - 1: circuit 1 aan
 - 2: koelcircuit 2 aan
- SCK Veiligheidsafstand voedingsrichting: veiligheidsafstand in voedingsrichting bij boor- en freesbewerkingen.
- G60 Veiligheidszone. De veiligheidszonebewaking geldt tijdens het boren
- 0: actief
 - 1: niet actief
- BP Pauzeduur: tijdsduur van de onderbreking van de voedingsbeweging voor spaanbreken.
- BF Voedingsduur: tijdsinterval totdat de volgende pauze plaatsvindt. Door het onderbreken van de voedingsbeweging wordt de spaan gebroken.

Andere formulieren: zie pagina 56



Unit "Afzonderlijk tapgat voorkant"

De unit maakt een tapgat aan de voorkant.

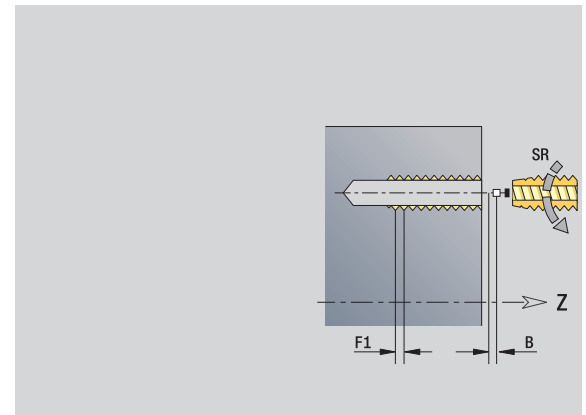
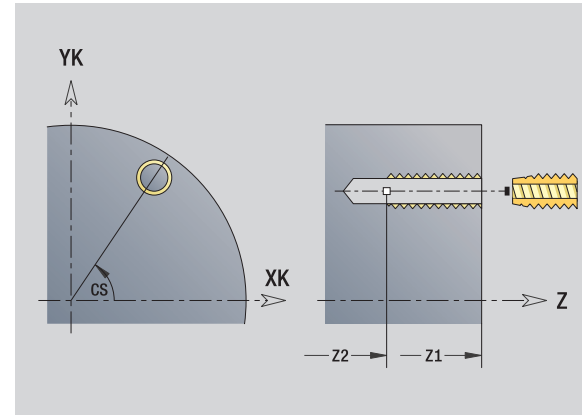
Unitnaam: G73_Gew_Stirn_C / cyclus: G73 (zie pagina 316)

Formulier Cyclus

Z1	Startpunt boring
Z2	Eindpunt boring
CS	Spilhoek
F1	Spoed
B	Aanlooptegte
L	Uittrek lengte bij spantangen met lengtecompensatie (default: 0)
SR	Toerental terugloop (default: toerental bij schroefdraad tapen)

Andere formulieren: zie pagina 56

Gebruik de **uittreklengte** bij spantangen met lengtecompensatie. De cyclus berekent op basis van de draaddiepte, de geprogrammeerde spoed en de uittreklengte een nieuwe nominale spoed. De nominale spoed is iets kleiner dan de spoed van de draadtap. Bij het maken van de schroefdraad wordt de draadtap over een lengte gelijk aan de "uittreklengte" uit de klauwplaat getrokken. Dit resulteert in een langere standtijd van draadtappen.



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Draadtappen
- Beïnvloede parameters: S

Unit "Draadtappatroom lineair voorkant"

De unit maakt een lineair draadtappatroom gelijkmatig verdeeld aan de voorkant.

Unitnaam: G73_Lin_Stirn_C / cyclus: G73 (zie pagina 316)

Formulier Patroon

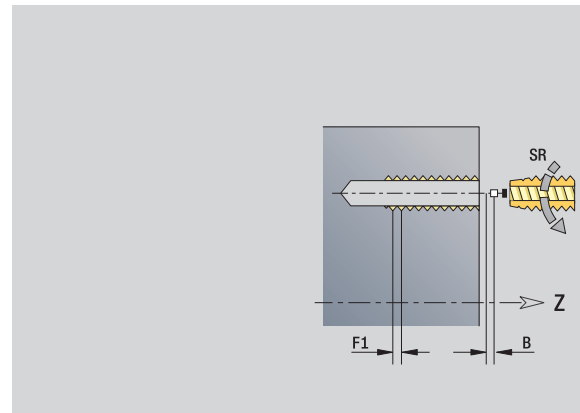
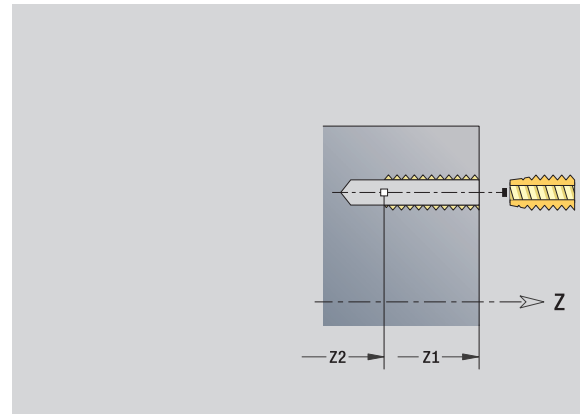
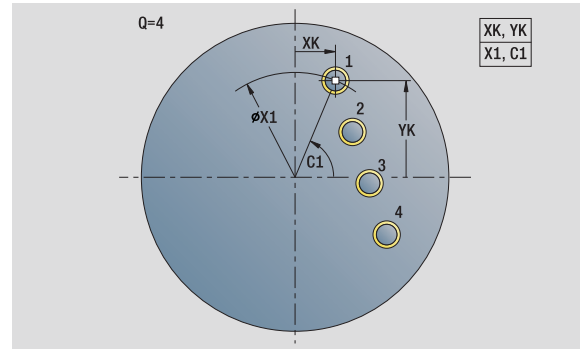
Q	Aantal gaten
X1, C1	Startpunt polair
XK, YK	Startpunt cartesiaans
I, J	Eindpunt (XK, YK)
Ii, Ji	Afstand (XKi, YKi)
R	Afstand eerste/laatste boring
Ri	Afstand incrementeel
A	Patroonhoek (referentie XK-as)

Formulier Cyclus

Z1	Startpunt boring
Z2	Eindpunt boring
F1	Spoed
B	Aanlooptlengte
L	Uittreklengte bij spantangen met lengtecompensatie (default: 0)
SR	Toerental terugloop (default: toerental bij schroefdraad tappen)
RB	Vrijzetvlak (default: naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)

Andere formulieren: zie pagina 56

Gebruik de **uittreklengte** bij spantangen met lengtecompensatie. De cyclus berekent op basis van de draaddiepte, de geprogrammeerde spoed en de uittreklengte een nieuwe nominale spoed. De nominale spoed is iets kleiner dan de spoed van de draadtap. Bij het maken van de schroefdraad wordt de draadtap over een lengte gelijk aan de "uittreklengte" uit de klauwplaat getrokken. Dit resulteert in een langere standtijd van draadtappen.



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Draadtappen
- Beïnvloede parameters: S

Unit "Draadtappatroom rond voorkant"

De unit maakt een rond draadtappatroom aan de voorkant.

Unitnaam: G73_Cir_Stirn_C / cyclus: G73 (zie pagina 316)

Formulier Patroon

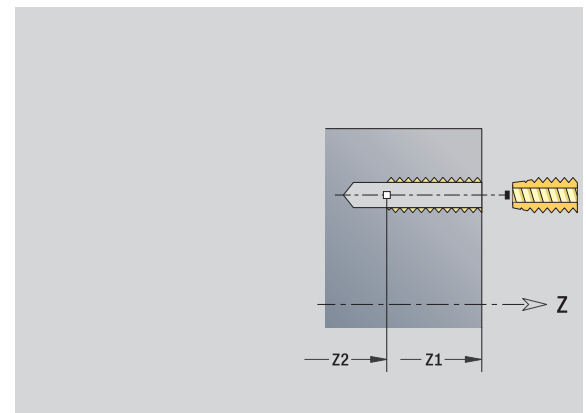
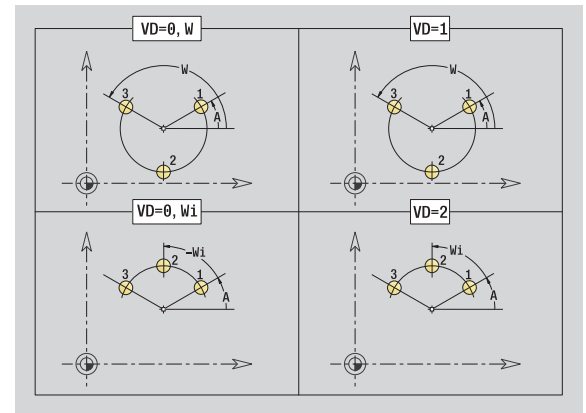
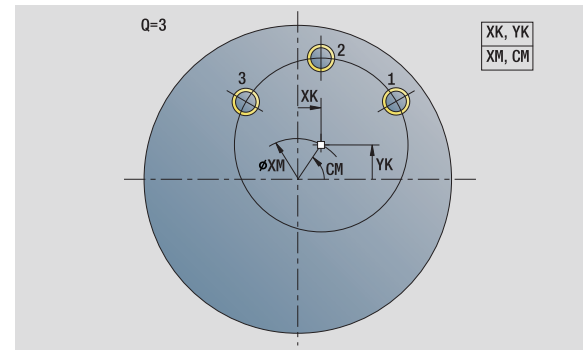
- | | |
|--------|-----------------------------|
| Q | Aantal gaten |
| XM, CM | Middelpunt polair |
| XK, YK | Middelpunt cartesiaans |
| A | Beginhoek |
| Wi | Hoekincrement |
| K | Patroondiameter |
| W | Eindhoek |
| VD | Omlooprichting (default: 0) |
- VD=0, zonder W: opdeling volledige cirkel
 - VD=0, met W: opdeling op lange cirkelboog
 - VD=0, met Wi: voorteken van Wi bepaalt de richting (Wi<0: met de klok mee)
 - VD=1, met W: met de klok mee
 - VD=1, met Wi: met de klok mee (voorteken van Wi heeft geen betekenis)
 - VD=2, met W: tegen de klok in
 - VD=2, met Wi: tegen de klok in (voorteken van Wi heeft geen betekenis)

Formulier Cyclus

- | | |
|----|--|
| Z1 | Startpunt boring |
| Z2 | Eindpunt boring |
| F1 | Spoed |
| B | Aanlooptlengte |
| L | Uittreklengte bij spantangen met lengtecompensatie (default: 0) |
| SR | Toerental terugloop (default: toerental bij schroefdraad tappen) |
| RB | Vrijzetvlak (default: naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand) |

Andere formulieren: zie pagina 56

Gebruik de **uittreklengte** bij spantangen met lengtecompensatie. De cyclus berekent op basis van de draaddiepte, de geprogrammeerde spoed en de uittreklengte een nieuwe nominale spoed. De nominale spoed is iets kleiner dan de spoed van de draadtap. Bij het maken van de schroefdraad wordt de draadtap over een lengte gelijk aan de "uittreklengte" uit de klauwplaat getrokken. Dit resulteert in een langere standtijd van draadtappen.



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Draadtappen
- Beïnvloede parameters: S

Unit "Afzonderlijke boring mantelvlak"

De unit maakt een boring in het mantelvlak.

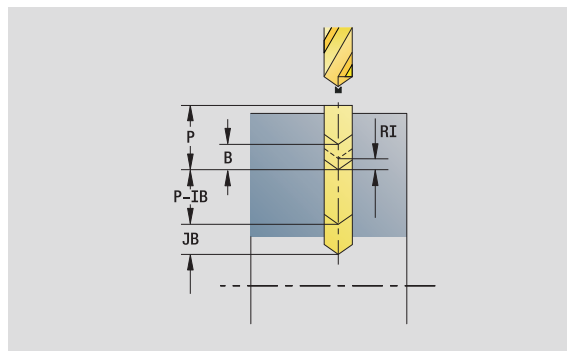
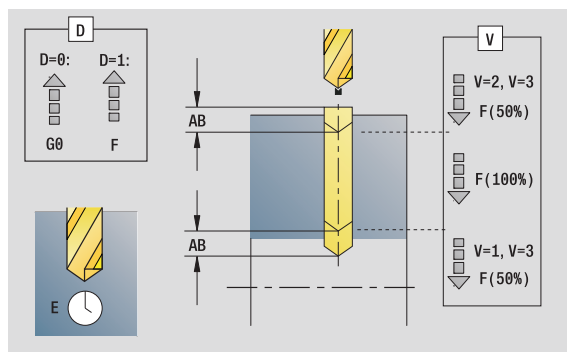
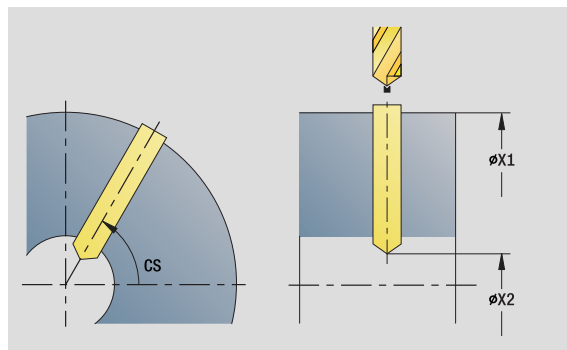
Unitnaam: G74_Bohr_Mant_C / cyclus: G74 (zie pagina 319)

Formulier Cyclus

- X1 Startpunt boring (diametermaat)
 X2 Eindpunt boring (diametermaat)
 CS Spilhoek
 E Wachtijd aan einde van boring (default: 0)
 D Terugloop in
 ■ 0: spoedgang
 ■ 1: voeding
 V Voedingsreductie
 ■ 0: zonder reductie
 ■ 1: aan einde boring
 ■ 2: aan begin boring
 ■ 3: aan begin en einde van de boring
 AB Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)
 P Boordiepte
 IB Boordieptereductiewaarde: waarde waarmee de boordiepte na elke aanzet wordt verkleind.
 JB Minimale boordiepte: Als u een boordieptereductiewaarde hebt ingevoerd, wordt de boordiepte niet verder verkleind dan tot de waarde die in **JB** is ingevoerd.
 B Vrijzetafstand: waarde waarmee het gereedschap wordt vrijgezet na het bereiken van de betreffende boordiepte.
 RI Veiligheidsafstand intern. Afstand tot het opnieuw benaderen in de boring (default: veiligheidsafstand SCK).

Formulier Globaal

- G14 Gereedschapswisselpositie
 ■ Geen as
 ■ 0: simultaan
 ■ 1: eerst X, dan Z
 ■ 2: eerst Z, dan X
 ■ 3: alleen X
 ■ 4: alleen Z
 ■ 5: alleen Y-richting
 ■ 6: simultaan met Y (X-, Y- en Z-as worden diagonaal verplaatst)
 CLT Koelmiddel
 ■ 0: zonder
 ■ 1: circuit 1 aan
 ■ 2: koelcircuit 2 aan



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Boren
 ■ Beïnvloede parameters: F, S

- SCK Veiligheidsafstand voedingsrichting: veiligheidsafstand in voedingsrichting bij boor- en freesbewerkingen.
- BP Pauzeduur: tijdsduur van de onderbreking van de voedingsbeweging voor spaanbreken.
- BF Voedingsduur: tijdsinterval totdat de volgende pauze plaatsvindt. Door het onderbreken van de voedingsbeweging wordt de spaan gebroken.

Andere formulieren: zie pagina 56

Unit "Boorpatroon lineair mantelvlak"

De unit maakt een lineair boorpatroon gelijkmatig verdeeld in het mantelvlak.

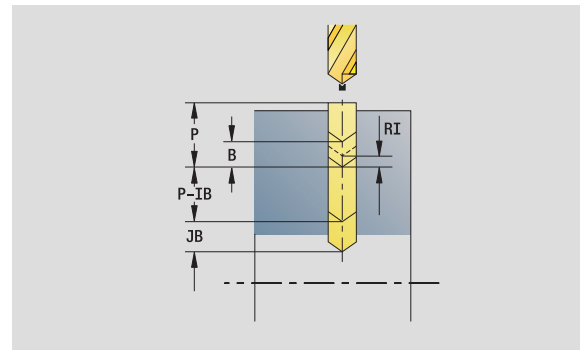
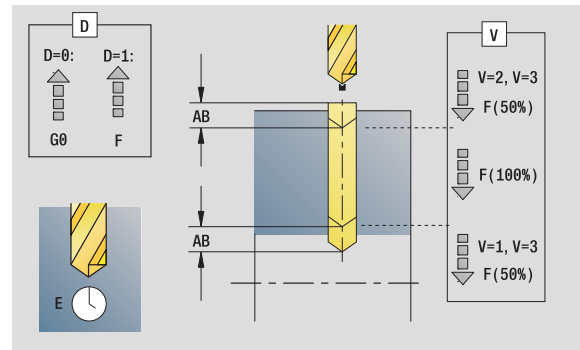
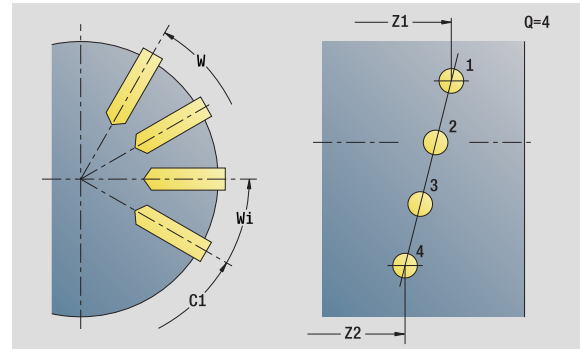
Unitnaam: G74_Lin_Mant_C / cyclus: G74 (zie pagina 319)

Formulier Patroon

Q	Aantal gaten
Z1, C1	Startpunt patroon
Wi	Hoekincrement
W	Eindhoeck
Z2	Eindpunt patroon

Formulier Cyclus

X1	Startpunt boring (diametermaat)
X2	Eindpunt boring (diametermaat)
E	Wachttijd aan einde van boring (default: 0)
D	Terugloop in <ul style="list-style-type: none"> 0: spoedgang 1: voeding
V	Voedingsreductie <ul style="list-style-type: none"> 0: zonder reductie 1: aan einde boring 2: aan begin boring 3: aan begin en einde van de boring
AB	Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)
P	Boordiepte
IB	Boordieptereductiewaarde: waarde waarmee de boordiepte na elke aanzet wordt verkleind.
JB	Minimale boordiepte: Als u een boordieptereductiewaarde hebt ingevoerd, wordt de boordiepte niet verder verkleind dan tot de waarde die in JB is ingevoerd.
B	Vrijzetafstand: waarde waarmee het gereedschap wordt vrijgezet na het bereiken van de betreffende boordiepte.
RI	Veiligheidsafstand intern. Afstand tot het opnieuw benaderen in de boring (default: veiligheidsafstand SCK).
RB	Vrijzetvlak (default: naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S

Formulier Globaal

G14	Gereedschapswisselpositie
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Geen as ■ 0: simultaan ■ 1: eerst X, dan Z ■ 2: eerst Z, dan X ■ 3: alleen X ■ 4: alleen Z ■ 5: alleen Y-richting ■ 6: simultaan met Y (X-, Y- en Z-as worden diagonaal verplaatst)
CLT	Koelmiddel
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: zonder ■ 1: circuit 1 aan ■ 2: koelcircuit 2 aan
SCK	Veiligheidsafstand voedingsrichting: veiligheidsafstand in voedingsrichting bij boor- en freesbewerkingen.
BP	Pauzeduur: tijdsduur van de onderbreking van de voedingsbeweging voor spaanbreken.
BF	Voedingsduur: tijdsinterval totdat de volgende pauze plaatsvindt. Door het onderbreken van de voedingsbeweging wordt de spaan gebroken.

Andere formulieren: zie pagina 56

Unit "Boorpatroon rond mantelvlak"

De unit maakt een rond boorpatroon in het mantelvlak.

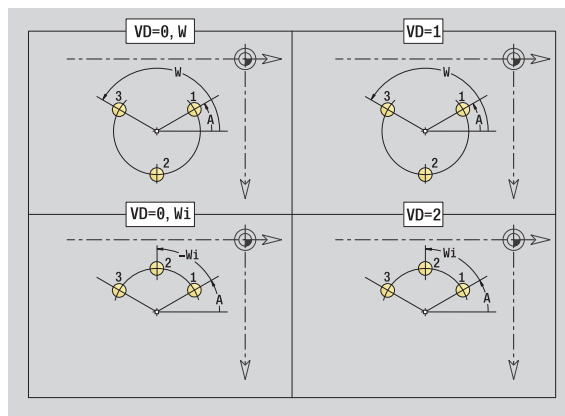
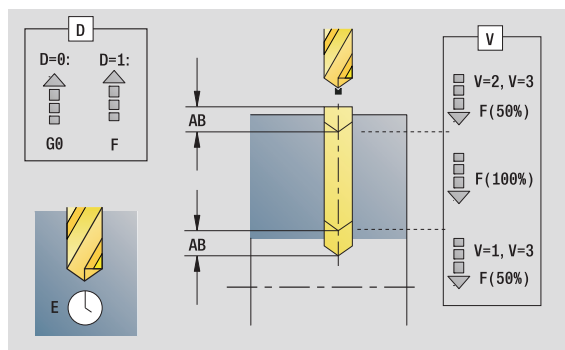
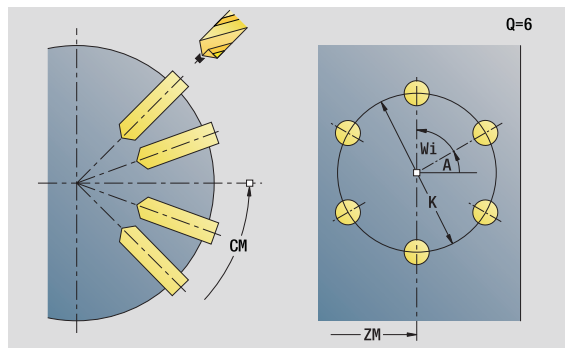
Unitnaam: G74_Cir_Mant_C / cyclus: G74 (zie pagina 319)

Formulier Patroon

- Q Aantal gaten
 ZM, CM Middelpunt van patroon
 A Beginhoek
 Wi Hoekincrement
 K Patroondiameter
 W Eindhoek
 VD Omlooprichting (default: 0)
- VD=0, zonder W: opdeling volledige cirkel
 - VD=0, met W: opdeling op lange cirkelboog
 - VD=0, met Wi: voorteken van Wi bepaalt de richting (Wi<0: met de klok mee)
 - VD=1, met W: met de klok mee
 - VD=1, met Wi: met de klok mee (voorteken van Wi heeft geen betekenis)
 - VD=2, met W: tegen de klok in
 - VD=2, met Wi: tegen de klok in (voorteken van Wi heeft geen betekenis)

Formulier Cyclus

- X1 Startpunt boring (diametermaat)
 X2 Eindpunt boring (diametermaat)
 E Wachtijd aan einde van boring (default: 0)
 D Terugloop in:
- 0: spoedgang
 - 1: voeding
- V Voedingsreductie:
- 0: zonder reductie
 - 1: aan einde boring
 - 2: aan begin boring
 - 3: aan begin en einde van de boring
- AB Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)
 P Boordiepte
 IB Boordieptereductiewaarde: waarde waarmee de boordiepte na elke aanzet wordt verkleind.
 JB Minimale boordiepte: Als u een boordieptereductiewaarde hebt ingevoerd, wordt de boordiepte niet verder verkleind dan tot de waarde die in **JB** is ingevoerd.
 B Vrijzetafstand: waarde waarmee het gereedschap wordt vrijgezet na het bereiken van de betreffende boordiepte.
 RI Veiligheidsafstand intern. Afstand tot het opnieuw benaderen in de boring (default: veiligheidsafstand SCK).
 RB Vrijzetvlak (default: naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S



Formulier Globaal

G14	Gereedchapswisselpositie
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Geen as ■ 0: simultaan ■ 1: eerst X, dan Z ■ 2: eerst Z, dan X ■ 3: alleen X ■ 4: alleen Z ■ 5: alleen Y-richting ■ 6: simultaan met Y (X-, Y- en Z-as worden diagonaal verplaatst)
CLT	Koelmiddel
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: zonder ■ 1: circuit 1 aan ■ 2: koelcircuit 2 aan
SCK	Veiligheidsafstand voedingsrichting: veiligheidsafstand in voedingsrichting bij boor- en freesbewerkingen.
BP	Pauseduur: tijdsduur van de onderbreking van de voedingsbeweging voor spaanbreken.
BF	Voedingsduur: tijdsinterval totdat de volgende pauze plaatsvindt. Door het onderbreken van de voedingsbeweging wordt de spaan gebroken.

Andere formulieren: zie pagina 56

Unit "Afzonderlijk tapgat mantelvlak"

De unit maakt een tapgat in het mantelvlak.

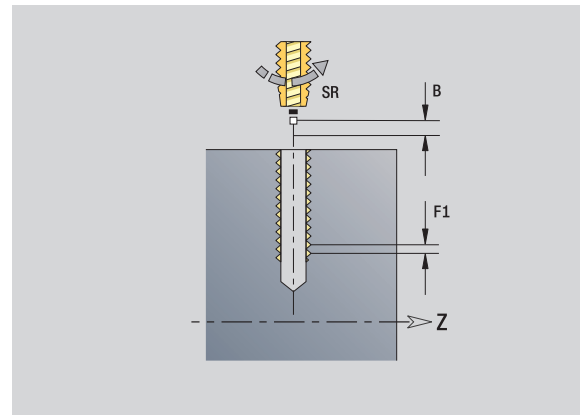
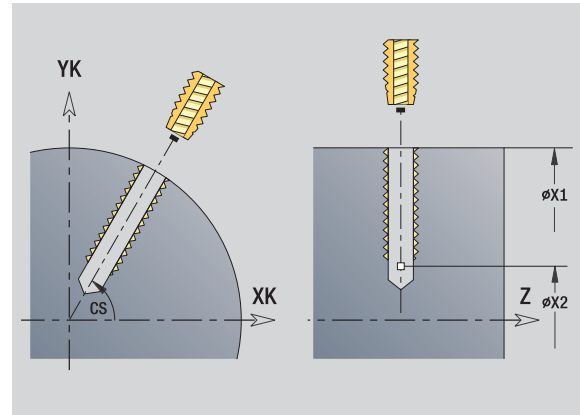
Unitnaam: G73_Gew_Mant_C / cyclus: G73 (zie pagina 316)

Formulier Cyclus

X1	Startpunt boring (diametermaat)
X2	Eindpunt boring (diametermaat)
CS	Spilhoek
F1	Spoed
B	Aanlooplengte
L	Uittreklengte bij spantangen met lengtecompensatie (default: 0)
SR	Toerental terugloop (default: toerental bij schroefdraad tappen)

Andere formulieren: zie pagina 56

Gebruik de **uittreklengte** bij spantangen met lengtecompensatie. De cyclus berekent op basis van de draaddiepte, de geprogrammeerde spoed en de uittreklengte een nieuwe nominale spoed. De nominale spoed is iets kleiner dan de spoed van de draadtap. Bij het maken van de schroefdraad wordt de draadtap over een lengte gelijk aan de "uittreklengte" uit de klauwplaat getrokken. Dit resulteert in een langere standtijd van draadtappen.



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Draadtappen
- Beïnvloede parameters: S

Unit "Draadtappatroom lineair mantelvlak"

De unit maakt een lineair draadtappatroom gelijkmatig verdeeld in het mantelvlak.

Unitnaam: G73_Lin_Mant_C / cyclus: G73 (zie pagina 316)

Formulier Patroon

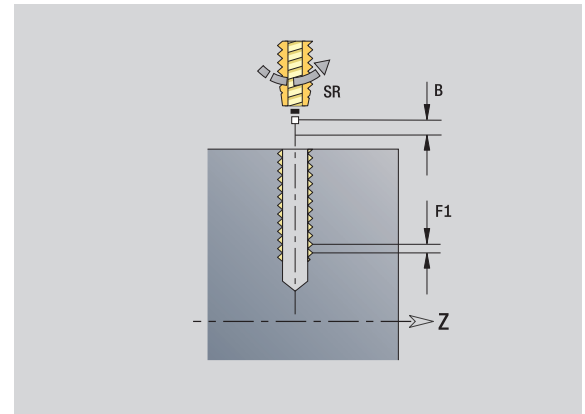
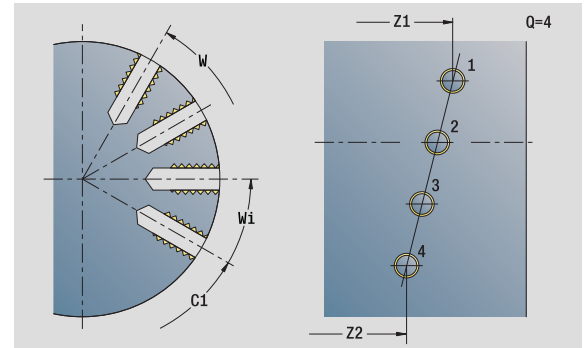
Q	Aantal gaten
Z1, C1	Startpunt patroon
Wi	Hoekincrement
W	Eindhoeak
Z2	Eindpunt patroon

Formulier Cyclus

X1	Startpunt boring (diametermaat)
X2	Eindpunt boring (diametermaat)
F1	Spoed
B	Aanlooptegte
L	Uittrek lengte bij spantangen met lengtecompensatie (default: 0)
SR	Toerental terugloop (default: toerental bij schroefdraad tappen)
RB	Vrijzetvlak

Andere formulieren: zie pagina 56

Gebruik de **uittrek lengte** bij spantangen met lengtecompensatie. De cyclus berekent op basis van de draaddiepte, de geprogrammeerde spoed en de uittrek lengte een nieuwe nominale spoed. De nominale spoed is iets kleiner dan de spoed van de draadtap. Bij het maken van de schroefdraad wordt de draadtap over een lengte gelijk aan de "uittrek lengte" uit de klauwplaat getrokken. Dit resulteert in een langere standtijd van draadtappen.



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Draadtappen
- Beïnvloede parameters: S

Unit "Draadtappatroon rond mantelvlak"

De unit maakt een rond draadtappatroon in het mantelvlak.

Unitnaam: G73_Cir_Mant_C / cyclus: G73 (zie pagina 316)

Formulier Patroon

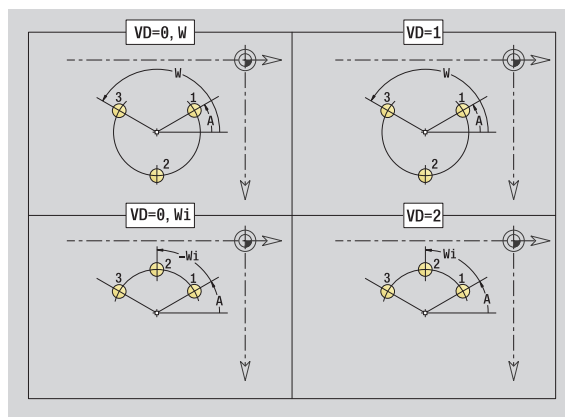
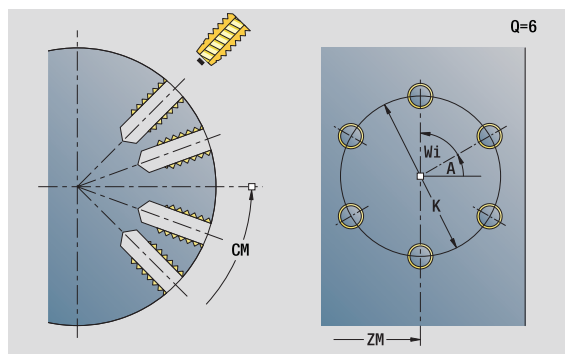
- | | |
|--------|-----------------------------|
| Q | Aantal gaten |
| ZM, CM | Middelpunt van patroon |
| A | Beginhoek |
| Wi | Hoekincrement |
| K | Patroondiameter |
| W | Eindhoek |
| VD | Omlooprichting (default: 0) |
- VD=0, zonder W: opdeling volledige cirkel
 - VD=0, met W: opdeling op lange cirkelboog
 - VD=0, met Wi: voorteken van Wi bepaalt de richting (Wi<0: met de klok mee)
 - VD=1, met W: met de klok mee
 - VD=1, met Wi: met de klok mee (voorteken van Wi heeft geen betekenis)
 - VD=2, met W: tegen de klok in
 - VD=2, met Wi: tegen de klok in (voorteken van Wi heeft geen betekenis)

Formulier Cyclus

- | | |
|----|--|
| X1 | Startpunt boring (diametermaat) |
| X2 | Eindpunt boring (diametermaat) |
| F1 | Spoed |
| B | Aanlooptlengte |
| L | Uittreklengte bij spantangen met lengtecompensatie (default: 0) |
| SR | Toerental terugloop (default: toerental bij schroefdraad tappen) |
| RB | Vrijzetvlak |

Andere formulieren: zie pagina 56

Gebruik de **uittreklengte** bij spantangen met lengtecompensatie. De cyclus berekent op basis van de draaddiepte, de geprogrammeerde spoed en de uittreklengte een nieuwe nominale spoed. De nominale spoed is iets kleiner dan de spoed van de draadtap. Bij het maken van de schroefdraad wordt de draadtap over een lengte gelijk aan de "uittreklengte" uit de klauwplaat getrokken. Dit resulteert in een langere standtijd van draadtappen.



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Draadtappen
- Beïnvloede parameters: S

Unit "ICP boren C-as"

De unit bewerkt een afzonderlijke boring of een boorpatroon aan de voorkant of in het mantelvlak. De posities van de boringen alsmede verdere details kunt u specificeren met ICP.

Unitnaam: G74_ICP_C / cyclus: G74 (zie pagina 319)

Formulier Patroon

FK Contour bewerkt werkstuk

NS Startregelnummer contour

Formulier Cyclus

E Wachtijd aan einde van boring (default: 0)

D Terugloop in

■ 0: spoedgang

■ 1: voeding

V Voedingsreductie

■ 0: zonder reductie

■ 1: aan einde boring

■ 2: aan begin boring

■ 3: aan begin en einde van de boring

AB Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)

P Boordiepte

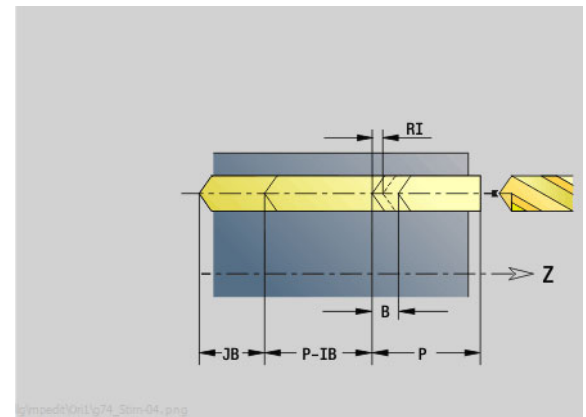
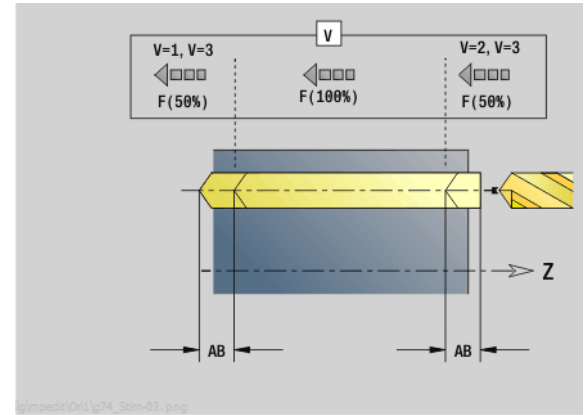
IB Boordieptereductiewaarde: waarde waarmee de boordiepte na elke aanzet wordt verkleind.

JB Minimale boordiepte: Als u een boordieptereductiewaarde hebt ingevoerd, wordt de boordiepte niet verder verkleind dan tot de waarde die in **JB** is ingevoerd.

B Vrijzetafstand: waarde waarmee het gereedschap wordt vrijgezet na het bereiken van de betreffende boordiepte.

RI Veiligheidsafstand intern. Afstand tot het opnieuw benaderen in de boring (default: veiligheidsafstand SCK).

RB Vrijzetvlak (default: naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)



Toegang tot technologie-database:

■ Bewerkingswijze: Boren

■ Beïnvloede parameters: F, S

Formulier Globaal

G14	Gereedschapswisselpositie
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Geen as ■ 0: simultaan ■ 1: eerst X, dan Z ■ 2: eerst Z, dan X ■ 3: alleen X ■ 4: alleen Z ■ 5: alleen Y-richting ■ 6: simultaan met Y (X-, Y- en Z-as worden diagonaal verplaatst)
CLT	Koelmiddel
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: zonder ■ 1: circuit 1 aan ■ 2: koelcircuit 2 aan
SCK	Veiligheidsafstand voedingsrichting: veiligheidsafstand in voedingsrichting bij boor- en freesbewerkingen.
BP	Pauzeduur: tijdsduur van de onderbreking van de voedingsbeweging voor spaanbreken.
BF	Voedingsduur: tijdsinterval totdat de volgende pauze plaatsvindt. Door het onderbreken van de voedingsbeweging wordt de spaan gebroken.

Andere formulieren: zie pagina 56

Unit "ICP schroefdraad tappen C-as"

De unit bewerkt een afzonderlijk taggat of een boorpatroon aan de voorkant of in het mantelvlak. De posities van de taggaten en overige details kunt u specificeren met ICP.

Unitnaam: G73_ICP_C / cyclus: G73 (zie pagina 316)

Formulier Patroon

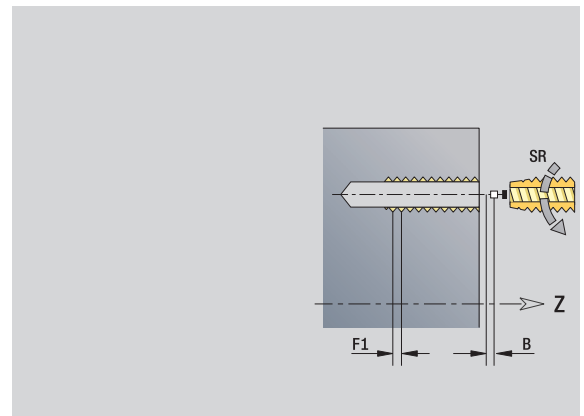
FK	zie pagina 58
NS	Startregelnummer contour

Formulier Cyclus

F1	Spoed
B	Aanlooplengte
L	Uittreklengte bij spantangen met lengtecompensatie (default: 0)
SR	Toerental terugloop (default: toerental bij schroefdraad tappen)
RB	Vrijzetvlak

Andere formulieren: zie pagina 56

Gebruik de **uittreklengte** bij spantangen met lengtecompensatie. De cyclus berekent op basis van de draaddiepte, de geprogrammeerde spoed en de uittreklengte een nieuwe nominale spoed. De nominale spoed is iets kleiner dan de spoed van de draadtap. Bij het maken van de schroefdraad wordt de draadtap over een lengte gelijk aan de "uittreklengte" uit de klauwplaat getrokken. Dit resulteert in een langere standtijd van draadtappen.



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Draadtappen
- Beïnvloede parameters: S

Unit "ICP uitboren, verzinken C-as"

De unit bewerkt een afzonderlijke boring of een boorpatroon aan de voorkant of in het mantelvlak. De posities van de boringen alsmede de details betreffende het uitboren of verzinken kunt u specificeren met ICP.

Unitnaam: G72_ICP_C / cyclus: G72 (zie pagina 315)

Formulier Patroon

FK zie pagina 58

NS Startregelnummer contour

Formulier Cyclus

E Wachtijd aan einde van boring (default: 0)

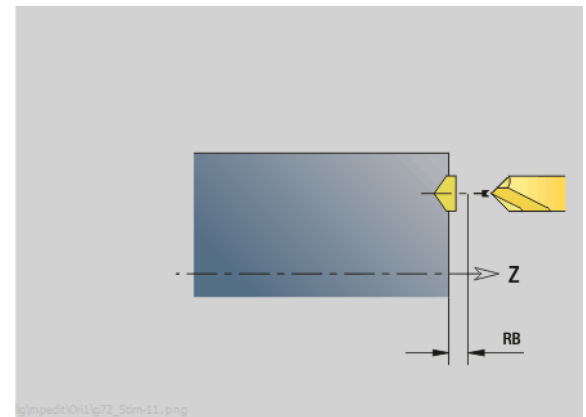
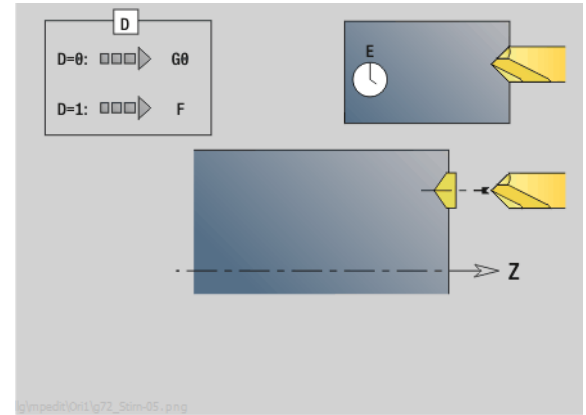
D Terugloop in

■ 0: spoedgang

■ 1: voeding

RB Vrijzetvlak (default: naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S

2.6 Units – Voorboren C-as

Unit "Voorboren contourfrezen figuren voorkant"

De unit bepaalt de voorboorpositie en voert de boring uit. De aansluitende freescyclus ontvangt de voorboorpositie via de in NF opgeslagen referentie.

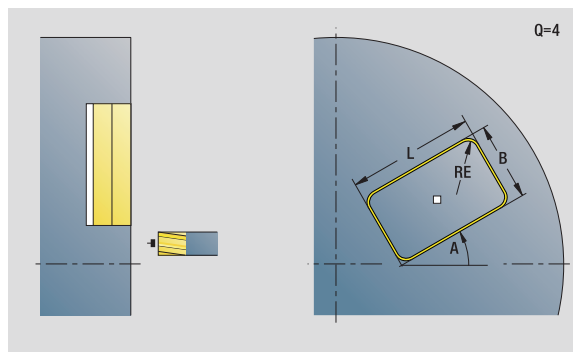
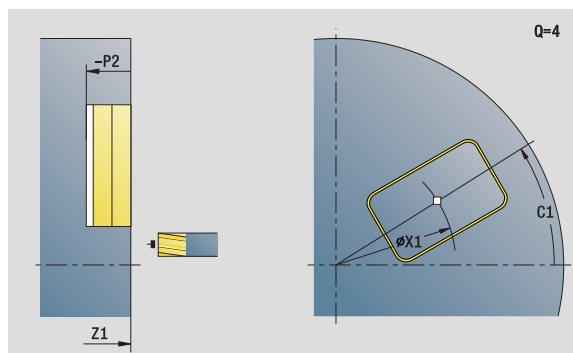
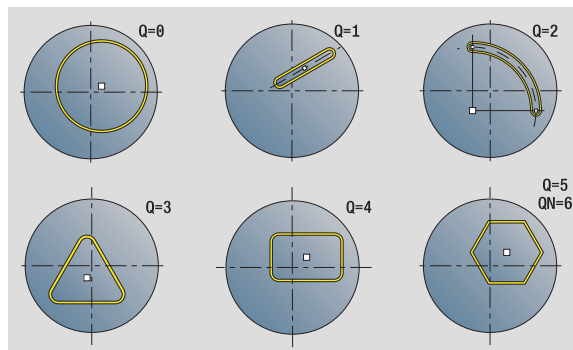
Unitnaam: DRILL_STI_KON_C / cycli: G840 A1 (zie pagina 347); G71 (zie pagina 313)

Formulier Figuur

Q	Figuurtype
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: volledige cirkel ■ 1: lineaire sleuf ■ 2: ronde sleuf ■ 3: driehoek ■ 4: rechthoek, vierkant ■ 5: Regelmatige n-hoek
QN	Aantal hoeken regelmatige n-hoek – alleen bij Q=5 (regelmatige n-hoek)
X1	Diameter middelpunt figuur
C1	Hoek middelpunt figuur
Z1	Bovenkant frees
P2	Figuurdiepte
L	Lengte van zijde/sleutelwijdte
	<ul style="list-style-type: none"> ■ L>0: Lengte van zijde ■ L<0: sleutelwijdte (diameter binnencirkel) bij regelmatige n-hoek
B	Breedte rechthoek
RE	Afrondingsradius
A	Hoek t.o.v. X-as
Q2	Rot.richt. sleuf – alleen bij Q=2 (ronde sleuf)
	<ul style="list-style-type: none"> ■ cw: met de klok mee ■ ccw: tegen de klok in
W	Hoek eindpunt sleuf – alleen bij Q=2 (ronde sleuf)



Programmeer alleen de parameters die relevant zijn voor het geselecteerde figuurtype.



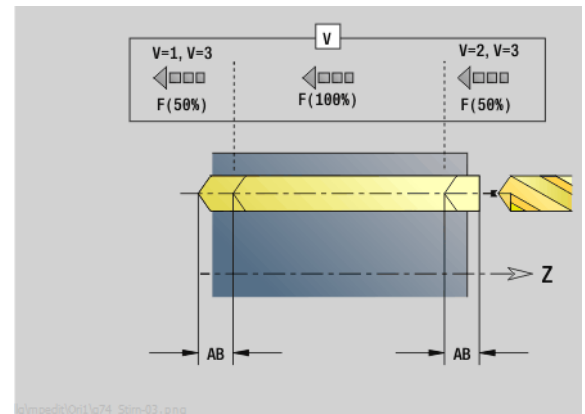
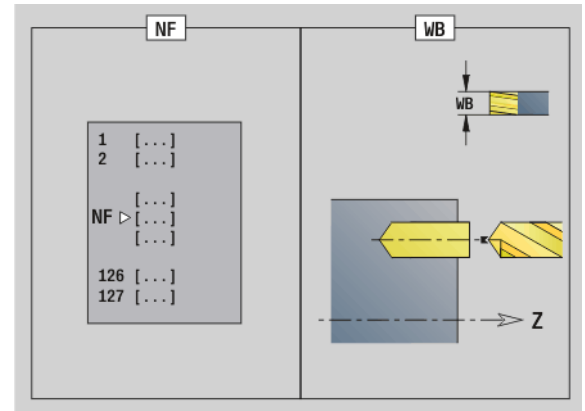
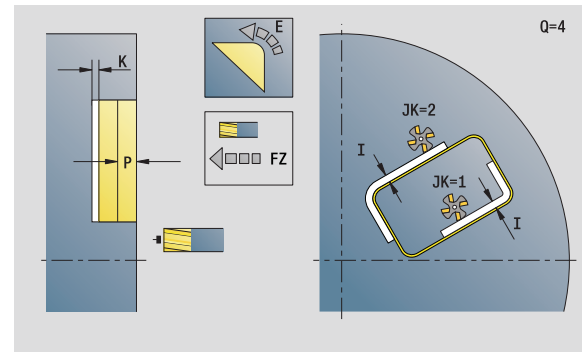
Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S

Formulier Cyclus

JK	Freeslocatie
	<ul style="list-style-type: none"> 0: op de contour 1: binnen de contour 2: buiten de contour
H	Looprichting v.d. frees
	<ul style="list-style-type: none"> 0: tegenlopend 1: meelopend
I	Ov. parallel aan contour
K	Ov. in aanzetrichting
R	Insteekradius
WB	Freesdiameter
NF	Positiemerk
E	Wachttijd aan einde van boring (default: 0)
D	Terugloop in
	<ul style="list-style-type: none"> 0: spoedgang 1: voeding
V	Voedingsreductie
	<ul style="list-style-type: none"> 0: zonder reductie 1: aan einde boring 2: aan begin boring 3: aan begin en einde van de boring
AB	Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)
RB	Vrijzetvlak (default: naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)

Andere formulieren: zie pagina 56



Unit "Voorboren contourfreen ICP voorkant"

De unit bepaalt de voorboorpositie en voert de boring uit. De aansluitende freescyclus ontvangt de voorboorpositie via de in NF opgeslagen referentie. Als de te frezen contour uit meerdere gedeelten bestaat, maakt de unit een boring voor elk gedeelte.

Unitnaam: DRILL_STI_840_C / cycli: G840 A1 (zie pagina 347); G71 (zie pagina 313)

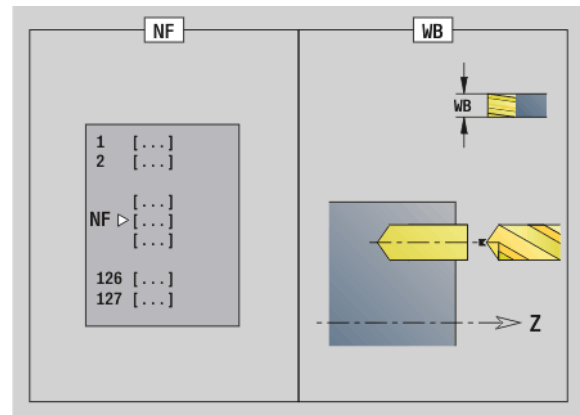
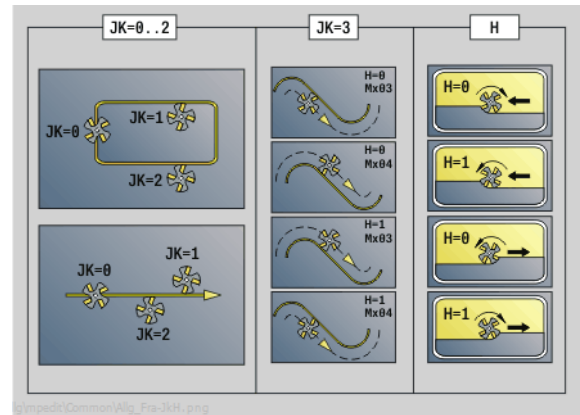
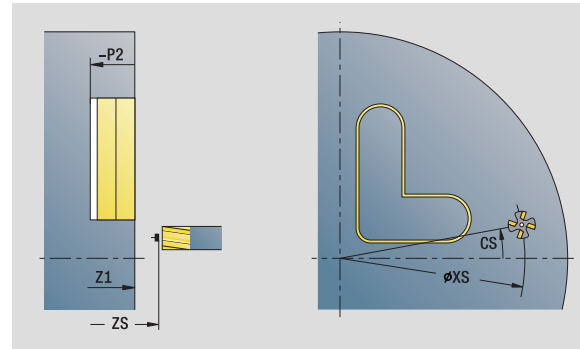
Formulier Contour

FK	zie pagina 58
NS	Startregelnummer contour
NE	Eindregelnummer contour
Z1	Bovenkant frees
P2	Contourdiepte

Formulier Cyclus

JK	Freeslocatie
	<ul style="list-style-type: none"> 0: op de contour 1, gesloten contour: binnen de contour 1, open contour: links van de contour 2, gesloten contour: buiten de contour 2, open contour: rechts van de contour 3: afhankelijk van H en MD
H	Looprichting v.d. frees
	<ul style="list-style-type: none"> 0: tegenlopend 1: meelopen
I	Ov. parallel aan contour
K	Ov. in aanzetrichting
R	Insteekradius
WB	Freesdiameter
NF	Positiemerk
E	Wachttijd aan einde van boring (default: 0)
D	Terugloop in
	<ul style="list-style-type: none"> 0: spoedgang 1: voeding
V	Voedingsreductie
	<ul style="list-style-type: none"> 0: zonder reductie 1: aan einde boring 2: aan begin boring 3: aan begin en einde van de boring
AB	Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)
RB	Vrijzetvlak (default: naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S

Unit "Vorboren kamerfrezen figuren voorkant"

De unit bepaalt de voorboorpositie en voert de boring uit. De aansluitende freescyclus ontvangt de voorboorpositie via de in NF opgeslagen referentie.

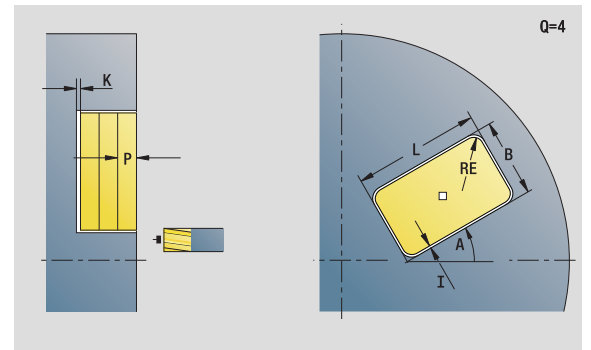
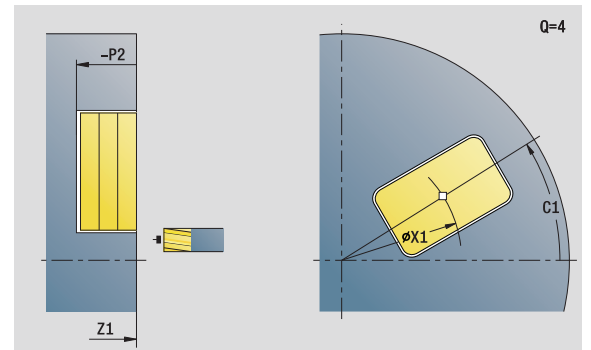
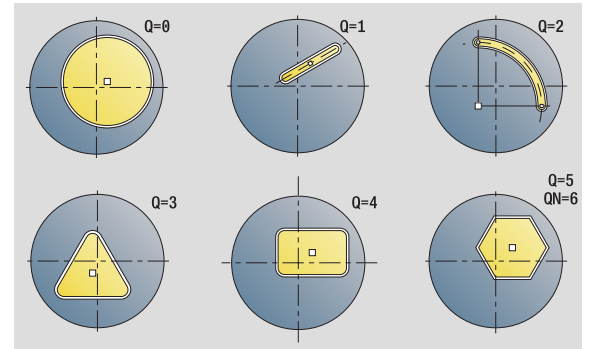
Unitnaam: DRILL_STI_TASC / cycli: G845 A1 (zie pagina 357); G71 (zie pagina 313)

Formulier Figuur

Q	Figuurtype
	<ul style="list-style-type: none"> 0: volledige cirkel 1: lineaire sleuf 2: ronde sleuf 3: driehoek 4: rechthoek, vierkant 5: Regelmatige n-hoek
QN	Aantal hoeken regelmatige n-hoek – alleen bij Q=5 (regelmatige n-hoek)
X1	Diameter middelpunt figuur
C1	Hoek middelpunt figuur
Z1	Bovenkant frees
P2	Figuurdiepte
L	Lengte van zijde/sleutelwijdte
	<ul style="list-style-type: none"> L>0: Lengte van zijde L<0: sleutelwijdte (diameter binnencirkel) bij regelmatige n-hoek
B	Breedte rechthoek
RE	Afrondingsradius
A	Hoek t.o.v. X-as
Q2	Rot.richt. sleuf – alleen bij Q=2 (ronde sleuf)
	<ul style="list-style-type: none"> cw: met de klok mee ccw: tegen de klok in
W	Hoek eindpunt sleuf – alleen bij Q=2 (ronde sleuf)



Programmeer alleen de parameters die relevant zijn voor het geselecteerde figuurtype.



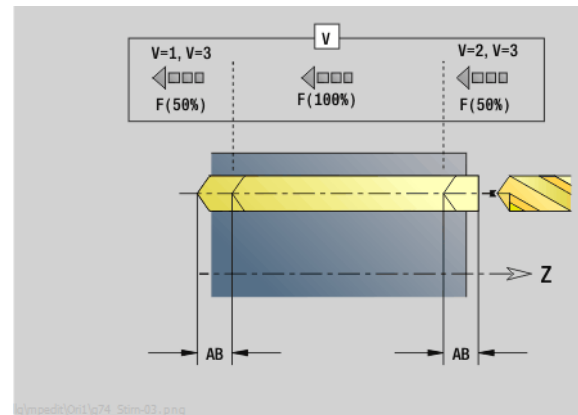
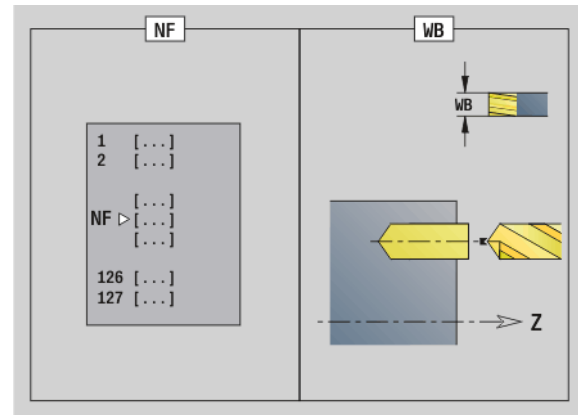
Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S

Formulier Cyclus

JT	Uitvoeringsrichting
	<input type="checkbox"/> 0: van binnen naar buiten <input type="checkbox"/> 1: van buiten naar binnen
H	Looprichting v.d. frees
	<input type="checkbox"/> 0: tegenlopend <input type="checkbox"/> 1: meelopend
I	Ov. parallel aan contour
K	Ov. in aanzetrichting
U	Overlappingsfactor (default: 0,5)
WB	Freesdiameter
NF	Positiemerk
E	Wachttijd aan einde van boring (default: 0)
D	Terugloop in
	<input type="checkbox"/> 0: spoedgang <input type="checkbox"/> 1: voeding
V	Voedingsreductie
	<input type="checkbox"/> 0: zonder reductie <input type="checkbox"/> 1: aan einde boring <input type="checkbox"/> 2: aan begin boring <input type="checkbox"/> 3: aan begin en einde van de boring
AB	Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)
RB	Vrijzetvlak (default: naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)

Andere formulieren: zie pagina 56



Unit "Vorboren kamerfrezen ICP voorkant"

De unit bepaalt de voorboorpositie en voert de boring uit. De aansluitende freescyclus ontvangt de voorboorpositie via de in NF opgeslagen referentie. Als de kamer uit meerdere gedeelten bestaat, maakt de unit een boring voor elk gedeelte.

Unitnaam: DRILL_STI_845_C / cycli: G845 A1 (zie pagina 357); G71 (zie pagina 313)

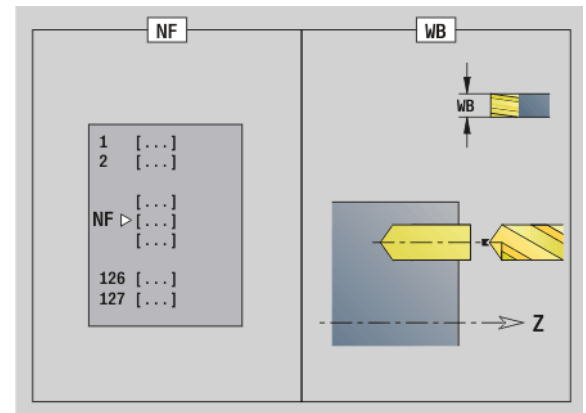
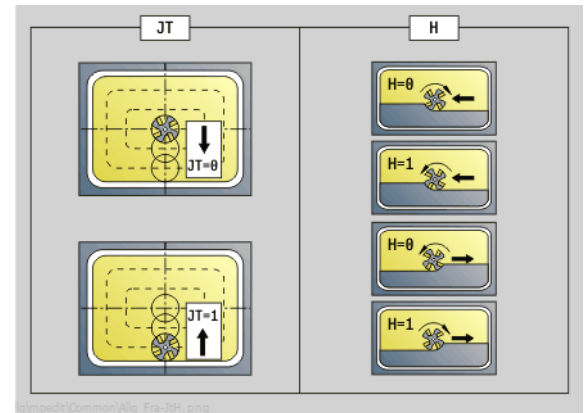
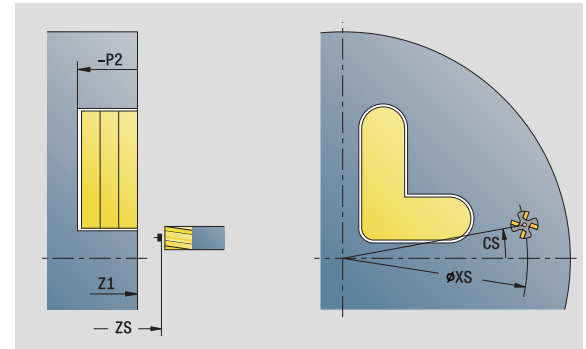
Formulier Contour

FK	zie pagina 58
NS	Startregelnummer contour
NE	Eindregelnummer contour
Z1	Bovenkant frees
P2	Contourdiepte

Formulier Cyclus

JT	Uitvoeringsrichting
	■ 0: van binnen naar buiten
	■ 1: van buiten naar binnen
H	Looprichting v.d. frees
	■ 0: tegenlopend
	■ 1: meelopend
I	Ov. parallel aan contour
K	Ov. in aanzetrichting
U	Overlappingsfactor (default: 0,5)
WB	Freesdiameter
NF	Positiemerk
E	Wachttijd aan einde van boring (default: 0)
D	Terugloop in
	■ 0: spoedgang
	■ 1: voeding
V	Voedingsreductie
	■ 0: zonder reductie
	■ 1: aan einde boring
	■ 2: aan begin boring
	■ 3: aan begin en einde van de boring
AB	Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)
RB	Vrijzetvlak (default: naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S

Unit "Vorboren contourfrezin figuren mantelvlak"

De unit bepaalt de voorboorpositie en voert de boring uit. De aansluitende freescyclus ontvangt de voorboorpositie via de in NF opgeslagen referentie.

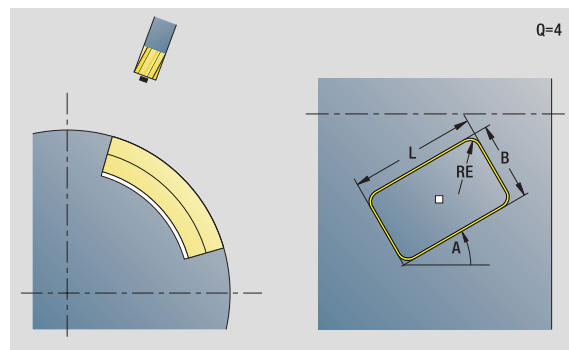
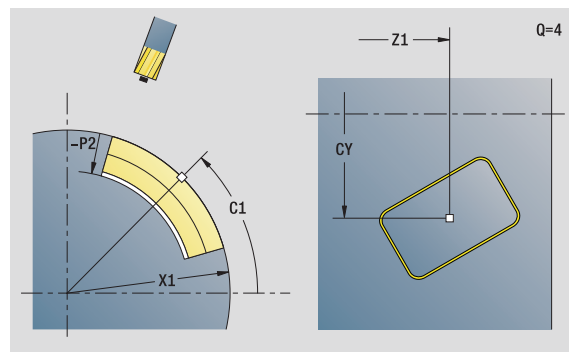
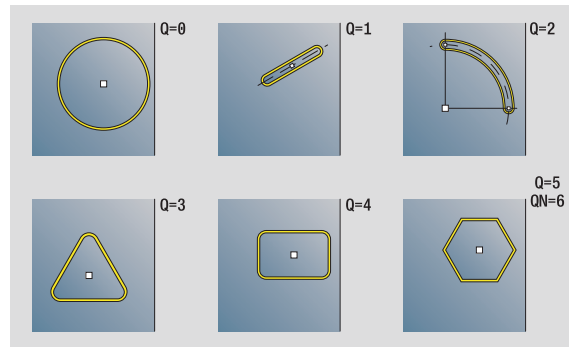
Unitnaam: DRILL_MAN_KON_C / cycli: G840 A1 (zie pagina 347); G71 (zie pagina 313)

Formulier Figuur

Q	Figuurtype
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: volledige cirkel ■ 1: lineaire sleuf ■ 2: ronde sleuf ■ 3: driehoek ■ 4: rechthoek, vierkant ■ 5: Regelmatige n-hoek
QN	Aantal hoeken regelmatige n-hoek – alleen bij Q=5 (regelmatige n-hoek)
Z1	Middelpunt figuur
C1	Hoek middelpunt figuur
CY	Uitslag middelpunt figuur
X1	Bovenkant frees
P2	Figuurdiepte
L	Lengte van zijde/sleutelwijdte
	<ul style="list-style-type: none"> ■ L>0: Lengte van zijde ■ L<0: sleutelwijdte (diameter binnencirkel) bij regelmatige n-hoek
B	Breedte rechthoek
RE	Afrondingsradius
A	Hoek t.o.v. Z-as
Q2	Rot.richt. sleuf – alleen Q=2 (ronde sleuf)
	<ul style="list-style-type: none"> ■ cw: met de klok mee ■ ccw: tegen de klok in
W	Hoek eindpunt sleuf – alleen Q=2 (ronde sleuf)



Programmeer alleen de parameters die relevant zijn voor het geselecteerde figuurtype.



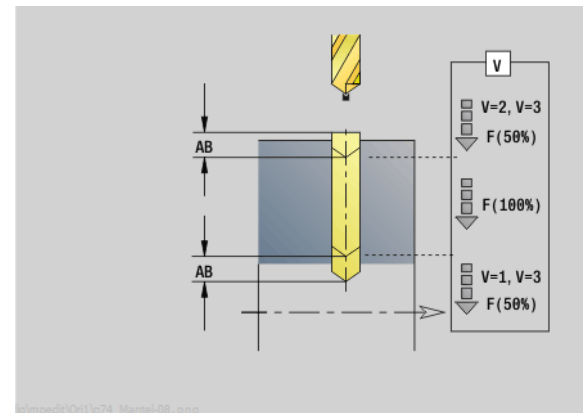
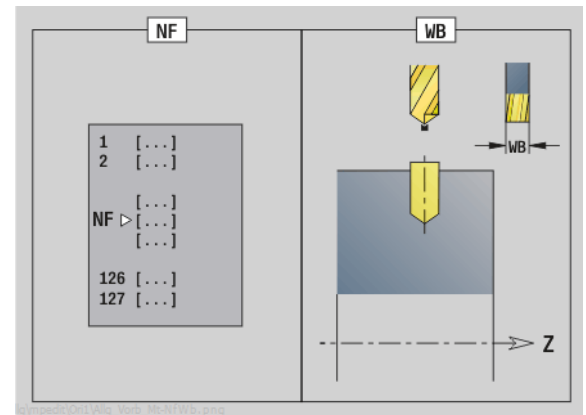
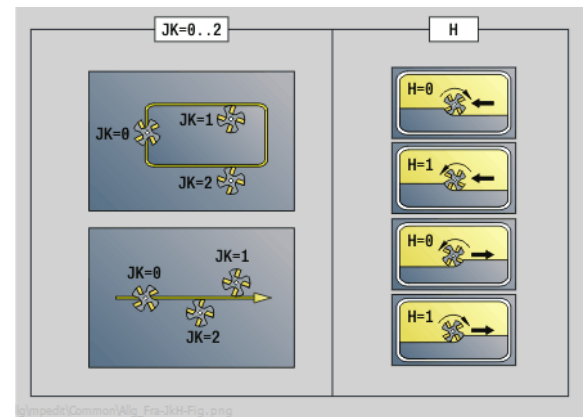
Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S

Formulier Cyclus

JK	Freeslocatie
	<ul style="list-style-type: none"> 0: op de contour 1: binnen de contour 2: buiten de contour
H	Looprichting v.d. frees
	<ul style="list-style-type: none"> 0: tegenlopend 1: meelappend
I	Ov. parallel aan contour
K	Ov. in aanzetrichting
R	Insteekradius
WB	Freesdiameter
NF	Positiemerk
E	Wachttijd aan einde van boring (default: 0)
D	Terugloop in
	<ul style="list-style-type: none"> 0: spoedgang 1: voeding
V	Voedingsreductie
	<ul style="list-style-type: none"> 0: zonder reductie 1: aan einde boring 2: aan begin boring 3: aan begin en einde van de boring
AB	Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)
RB	Vrijzetvlak (default: naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)

Andere formulieren: zie pagina 56



Unit "Voorboren contourfrezes ICP mantelvlak"

De unit bepaalt de voorboorpositie en voert de boring uit. De aansluitende freescyclus ontvangt de voorboorpositie via de in NF opgeslagen referentie. Als de te frezen contour uit meerdere gedeelten bestaat, maakt de unit een boring voor elk gedeelte.

Unitnaam: DRILL_MAN_840_C / cycli: G840 A1 (zie pagina 347); G71 (zie pagina 313)

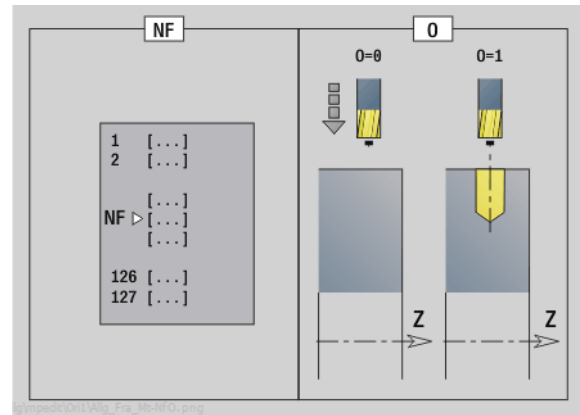
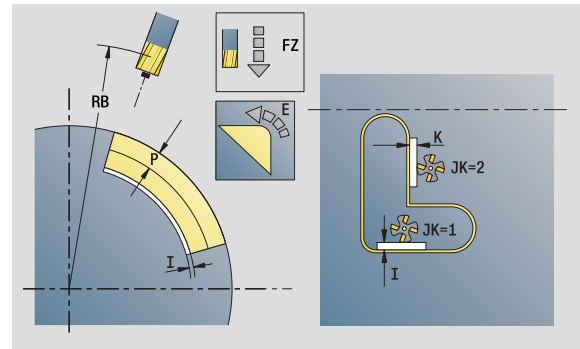
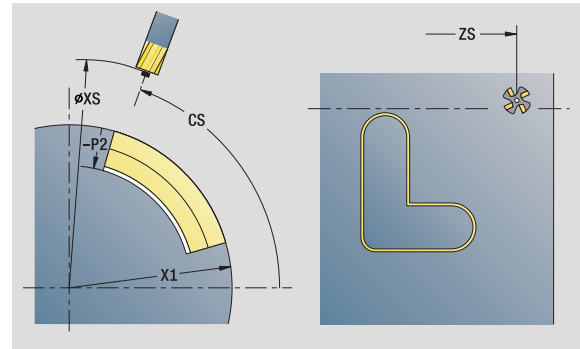
Formulier Contour

FK	zie pagina 58
NS	Startregelnummer contour
NE	Eindregelnummer contour
X1	Bovenkant frees (diametermaat)
P2	Contourdiepte (radiusmaat)

Formulier Cyclus

JK	Freeslocatie
	<ul style="list-style-type: none"> 0: op de contour 1, gesloten contour: binnen de contour 1, open contour: links van de contour 2, gesloten contour: buiten de contour 2, open contour: rechts van de contour 3: afhankelijk van H en MD
H	Looprichting v.d. frees
	<ul style="list-style-type: none"> 0: tegenlopend 1: meelopen
I	Ov. parallel aan contour
K	Ov. in aanzetrichting
R	Insteekradius
WB	Freesdiameter
NF	Positiemerk
E	Wachttijd aan einde van boring (default: 0)
D	Terugloop in
	<ul style="list-style-type: none"> 0: spoedgang 1: voeding
V	Voedingsreductie
	<ul style="list-style-type: none"> 0: zonder reductie 1: aan einde boring 2: aan begin boring 3: aan begin en einde van de boring
AB	Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)
RB	Vrijzetvlak (diametermaat)

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S

Unit "Vorboren kamerfrezen figuren mantelvlak"

De unit bepaalt de voorboorpositie en voert de boring uit. De aansluitende freescyclus ontvangt de voorboorpositie via de in NF opgeslagen referentie.

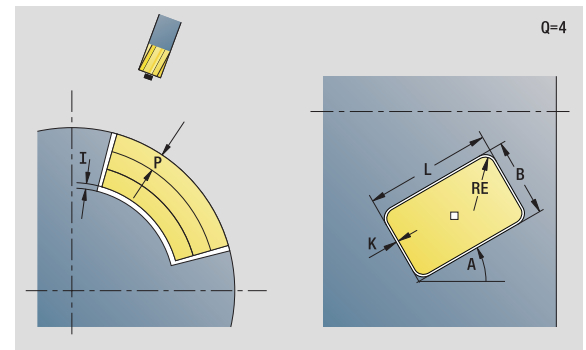
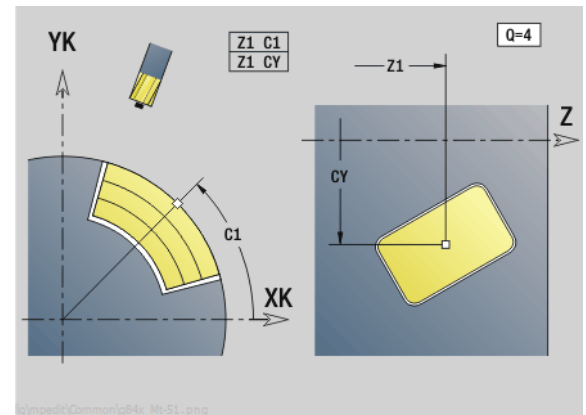
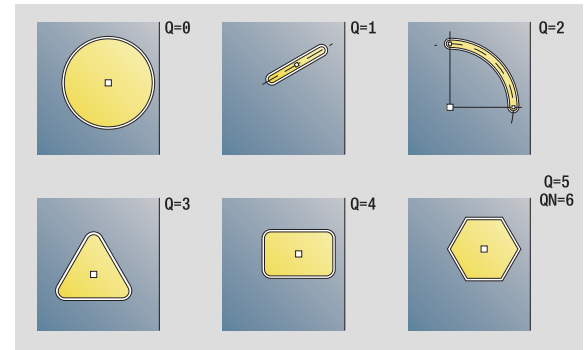
Unitnaam: DRILL_MAN_TAS_C / cycli: G845 A1 (zie pagina 357); G71 (zie pagina 313)

Formulier Figuur

Q	Figuurtype
	<ul style="list-style-type: none"> 0: volledige cirkel 1: lineaire sleuf 2: ronde sleuf 3: driehoek 4: rechthoek, vierkant 5: regelmatige n-hoek
QN	Aantal hoeken regelmatige n-hoek – alleen bij Q=5 (regelmatige n-hoek)
Z1	Middelpunt figuur
C1	Hoek middelpunt figuur
CY	Uitslag middelpunt figuur
X1	Bovenkant frees
P2	Figuurdiepte
L	Lengte van zijde/sleutelwijdte
	<ul style="list-style-type: none"> $L > 0$: lengte van zijde $L < 0$: sleutelwijdte (diameter binnencirkel) bij regelmatige n-hoek
B	Breedte rechthoek
RE	Afrondingsradius
A	Hoek t.o.v. Z-as
Q2	Rot.richt. sleuf – alleen Q=2 (ronde sleuf)
	<ul style="list-style-type: none"> cw: met de klok mee ccw: tegen de klok in
W	Hoek eindpunt sleuf – alleen Q=2 (ronde sleuf)



Programmeer alleen de parameters die relevant zijn voor het geselecteerde figuurtype.



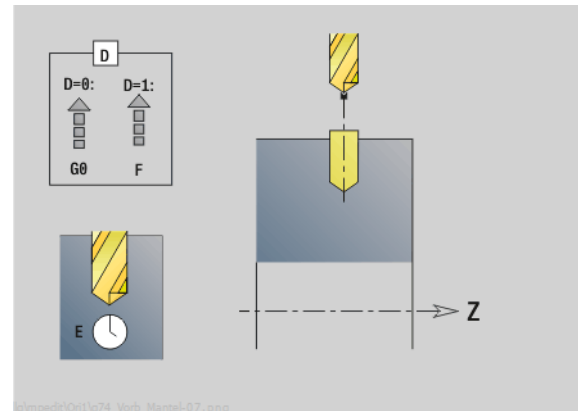
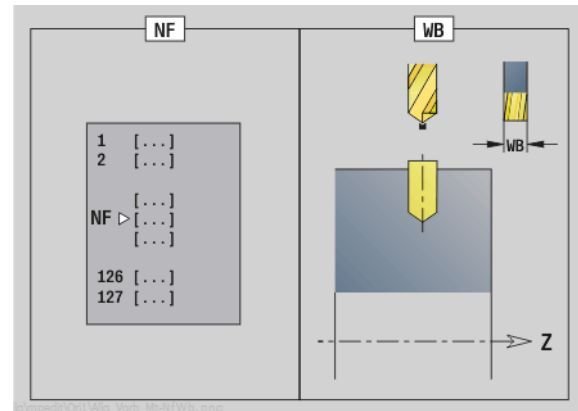
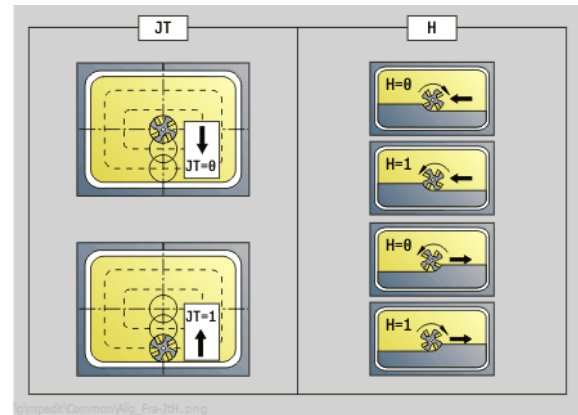
Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S

Formulier Cyclus

JT	Uitvoeringsrichting
	■ 0: van binnen naar buiten
	■ 1: van buiten naar binnen
H	Looprichting v.d. frees
	■ 0: tegenlopend
	■ 1: meelappend
I	Ov. in aanzetrichting
K	Ov. parallel aan contour
U	Overlappingsfactor (default: 0,5)
WB	Freessdiameter
NF	Positiemerk
E	Wachttijd aan einde van boring (default: 0)
D	Terugloop in
	■ 0: spoedgang
	■ 1: voeding
V	Voedingsreductie
	■ 0: zonder reductie
	■ 1: aan einde boring
	■ 2: aan begin boring
	■ 3: aan begin en einde van de boring
AB	Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)
RB	Vrijzetvlak (default: naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)

Andere formulieren: zie pagina 56



Unit "Vorboren kamerfrezen ICP mantelvlak"

De unit bepaalt de voorboorpositie en voert de boring uit. De aansluitende freescyclus ontvangt de voorboorpositie via de in NF opgeslagen referentie. Als de kamer uit meerdere gedeelten bestaat, maakt de unit een boring voor elk gedeelte.

Unitnaam: DRILL_MAN_845_C / cycli: G845 A1 (zie pagina 357); G71 (zie pagina 313)

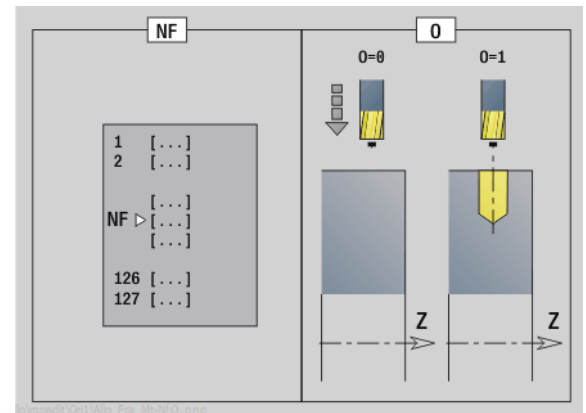
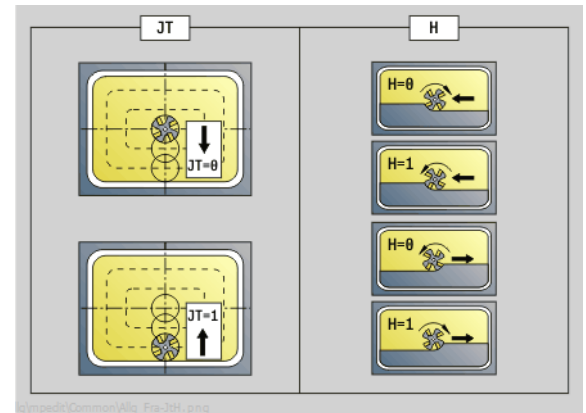
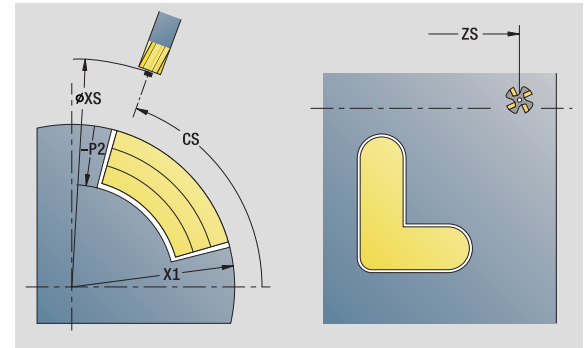
Formulier Contour

FK	zie pagina 58
NS	Startregelnummer contour
NE	Eindregelnummer contour
X1	Bovenkant frees (diametermaat)
P2	Contourdiepte

Formulier Cyclus

JT	Uitvoeringsrichting
	<input type="checkbox"/> 0: van binnen naar buiten <input type="checkbox"/> 1: van buiten naar binnen
H	Looprichting v.d. frees
	<input type="checkbox"/> 0: tegenlopend <input type="checkbox"/> 1: meelopend
I	Ov. in aanzetrichting
K	Ov. parallel aan contour
U	Overlappingsfactor (default: 0,5)
WB	Freesdiameter
NF	Positiemerk
E	Wachttijd aan einde van boring (default: 0)
D	Terugloop in
	<input type="checkbox"/> 0: spoedgang <input type="checkbox"/> 1: voeding
V	Voedingsreductie
	<input type="checkbox"/> 0: zonder reductie <input type="checkbox"/> 1: aan einde boring <input type="checkbox"/> 2: aan begin boring <input type="checkbox"/> 3: aan begin en einde van de boring
AB	Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)
RB	Vrijzetvlak (diametermaat)

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- ☐ Bewerkingswijze: Boren
- ☐ Beïnvloede parameters: F, S

2.7 Units – nabewerken

Unit "Nabewerken ICP"

De unit bewerkt de via ICP beschreven contour van "NS naar NE" in één nabewerkingssnede na.

Unitnaam: G890_ICP / cyclus: G890 (zie pagina 280)

Formulier Contour

B SRC inschakelen (type snijkantradiuscompensatie)

- 0: automatisch
- 1: gereedschap links (G41)
- 2: gereedschap rechts (G42)

SX, SZ Snijbegrenzing (SX: diametermaat) – (default: geen snijbegrenzing)

Andere parameters formulier Contour: zie pagina 58

Formulier Cyclus

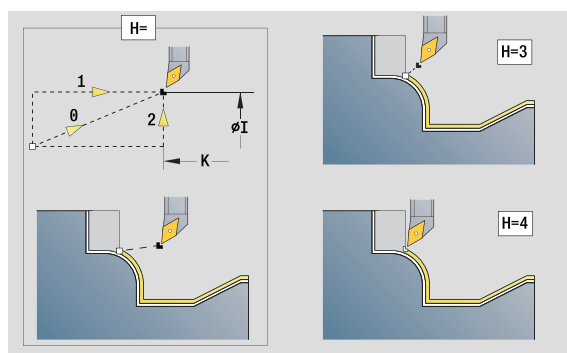
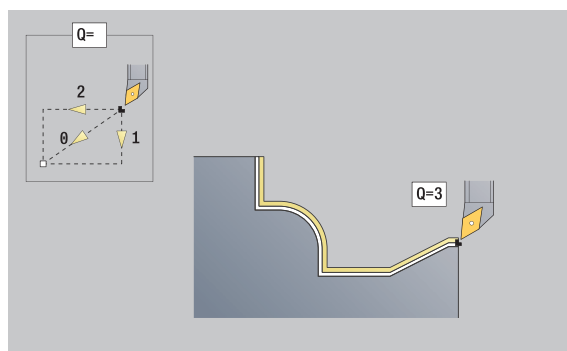
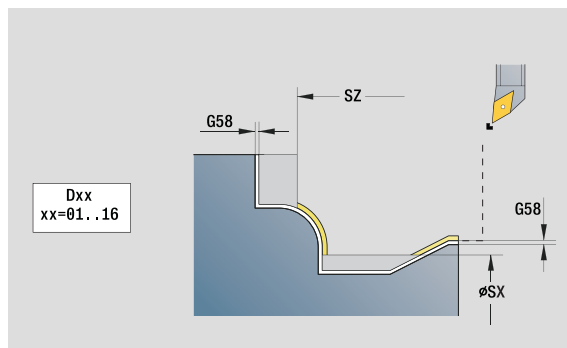
Q Benaderingsmethode (default: 0)

- 0: automatische selectie – de Besturing controleert:
 - diagonaal benaderen
 - eerst X-, dan Z-richting
 - equidistant (gelijke lengten) om de hindernis heen
 - weglaten van de eerste contourelementen wanneer de startpositie niet bereikbaar is
- 1: eerst X-, dan Z-richting
- 2: eerst Z-, dan X-richting
- 3: niet benaderen – gereedschap is in de buurt van het beginpunt

H Vrijzetmethode. Gereedschap zet, tegen de bewerkingsrichting in, onder een hoek van 45° vrij en verplaatst zich naar de positie "I, K" (default: 3):

- 0: diagonaal
- 1: eerst X-, dan Z-richting
- 2: eerst Z-, dan X-richting
- 3: blijft op veiligheidsafstand staan
- 4: geen vrijzetbeweging (gereedschap blijft op de eindcoördinaat staan)

I, K Cyclus eindpositie. Positie die bij cycluseinde wordt benaderd (I: diametermaat).



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: nabewerken
- Beïnvloede parameters: F, S

Formulier Cyclus

- DElementen verbergen (zie afbeelding)
- EInsteekinstelling
 - E=0: neergaande contouren niet bewerken
 - E>0: insteekvoeding bij het bewerken van neergaande contourelementen. Neergaande contourelementen worden bewerkt.
 - Geen invoer: de insteekvoeding wordt bij het bewerken van neergaande contourelementen gereduceerd – maximaal 50%. Neergaande contourelementen worden bewerkt.
- OVoedingsreductie voor ronde elementen (default: 0)
 - 0: voedingsreductie actief
 - 1: geen voedingsreductie
- DXXAdditief correctienummer 1 - 16
- G58Overmaat parallel aan contour (radiusmaat)
- DIOvermaat asparallel X
- DKOvermaat asparallel Z

Andere formulieren: zie pagina 56

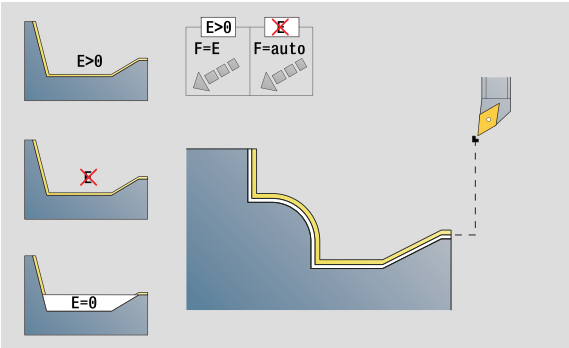


Bij een actieve voedingsreductie wordt elk "klein" contourelement met ten minste 4 spilomwentelingen bewerkt.

Met het adres Dxx kunt u voor het totale cyclusverloop een additieve correctie activeren. Deze additieve correctie wordt aan het cycluseinde weer uitgeschakeld. U kunt additieve correcties bewerken in de werkstand "Programma-verloop".

	DIN 76 Form H	DIN509E DIN509F	Form U	Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=4	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✓
D=5	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✓
D=6	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓
D=7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

g:\mpedit\Common\Algemein\04.png



Unit "nabewerken langs, directe invoer van contour"

De unit bewerkt de met de parameters beschreven contour in één nabewerkingssnede na. Bij **EC** bepaalt u of er sprake is van een "normale" contour of een insteekcontour.

Unitnaam: G890_G80_L / cyclus: G890 (zie pagina 280)

Formulier Contour

EC	Contourtype
	<ul style="list-style-type: none"> 0: normale contour 1: insteekcontour
X1, Z1	Beginpunt contour
X2, Z2	Eindpunt contour
RC	Afronding: radius in de contourhoek
AC	Beginhoek: hoek van het eerste contourelement (bereik: $0^\circ < AC < 90^\circ$)
WC	Eindhoek: hoek van het laatste contourelement (bereik: $0^\circ < WC < 90^\circ$)
BS	Afkanting/afrondding bij begin
	<ul style="list-style-type: none"> BS>0: afrondingsradius BS<0: lengte van de afkanting
BE	Afkanting/afrondding bij einde
	<ul style="list-style-type: none"> BE>0: afrondingsradius BE<0: lengte van de afkanting

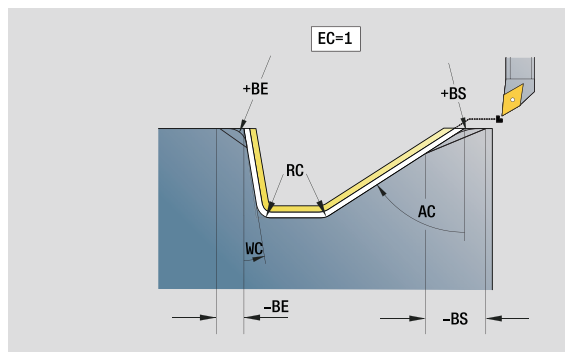
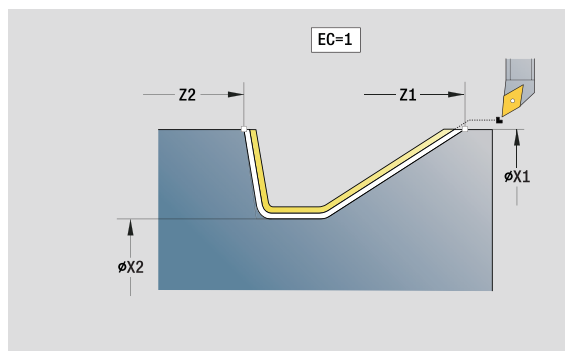
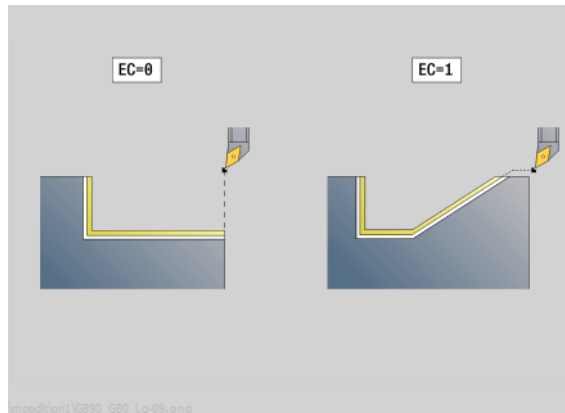
Formulier Cyclus

E	Insteekinstelling
	<ul style="list-style-type: none"> E>0: insteekvoeding bij het bewerken van neergaande contourelementen. Neergaande contourelementen worden bewerkt. Geen invoer: de insteekvoeding wordt bij het bewerken van neergaande contourelementen gereduceerd – maximaal 50%. Neergaande contourelementen worden bewerkt.
B	SRC inschakelen (type snijkantradiuscompensatie)
	<ul style="list-style-type: none"> 0: automatisch 1: gereedschap links (G41) 2: gereedschap rechts (G42)
DXX	Additief correctienummer 1 - 16
G58	Overmaat parallel aan contour (radiusmaat)

Andere formulieren: zie pagina 56



Met het adres Dxx kunt u voor het totale cyclusverloop een additieve correctie activeren. Deze additieve correctie wordt aan het cycluseinde weer uitgeschakeld. U kunt additieve correcties bewerken in de werkstand "Programma-verloop".



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: nabewerken
- Beïnvloede parameters: F, S, E



Unit "nabewerken dwars, directe invoer van contour"

De unit bewerkt de met de parameters beschreven contour in één nabewerkingssnede na. Bij **EC** bepaalt u of er sprake is van een "normale" contour of een insteekcontour.

Unitnaam: G890_G80_P / cyclus: G890 (zie pagina 280)

Formulier Contour

EC	Contourtype
	<ul style="list-style-type: none"> 0: normale contour 1: insteekcontour
X1, Z1	Beginpunt contour
X2, Z2	Eindpunt contour
RC	Afronding: radius in de contourhoek
AC	Beginhoek: hoek van het eerste contourelement (bereik: $0^\circ < AC < 90^\circ$)
WC	Eindhoek: hoek van het laatste contourelement (bereik: $0^\circ < WC < 90^\circ$)
BS	Afkanting/afrondding bij begin: <ul style="list-style-type: none"> $BS > 0$: afrondingsradius $BS < 0$: lengte van de afkanting
BE	Afkanting/afrondding bij einde <ul style="list-style-type: none"> $BE > 0$: afrondingsradius $BE < 0$: lengte van de afkanting

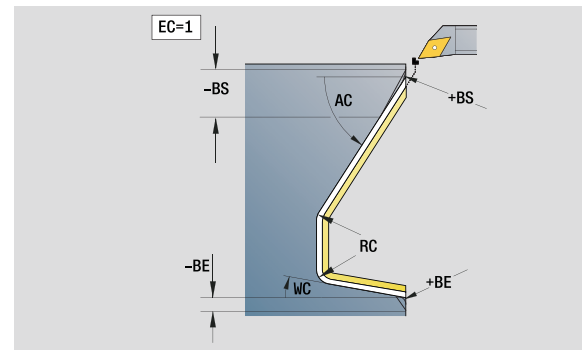
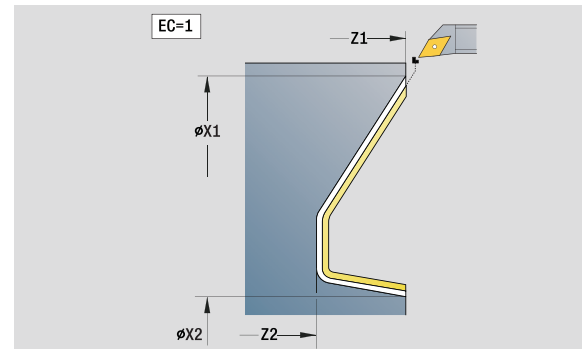
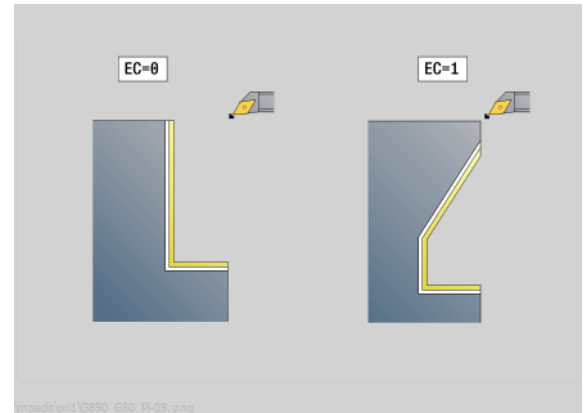
Formulier Cyclus

E	Insteekestelling <ul style="list-style-type: none"> $E > 0$: insteekvoeding bij het bewerken van neergaande contourelementen. Neergaande contourelementen worden bewerkt. Geen invoer: de insteekvoeding wordt bij het bewerken van neergaande contourelementen gereduceerd – maximaal 50%. Neergaande contourelementen worden bewerkt.
B	SRC inschakelen (type snijkantradiuscompensatie) <ul style="list-style-type: none"> 0: automatisch 1: gereedschap links (G41) 2: gereedschap rechts (G42)
DXX	Additief correctienummer 1 - 16
G58	Overmaat parallel aan contour (radiusmaat)

Andere formulieren: zie pagina 56



Met het adres Dxx kunt u voor het totale cyclusverloop een additieve correctie activeren. Deze additieve correctie wordt aan het cycluseinde weer uitgeschakeld. U kunt additieve correcties bewerken in de werkstand "Programma-verloop".



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: nabewerken
- Beïnvloede parameters: F, S, E

Unit "Draaduitloop vorm E, F, DIN76"

De unit maakt de in **KG** gedefinieerde draaduitloop en het aansluitende eindvlak. De cilindraansnijding wordt uitgevoerd als u een van de parameters **Aansnijlengte** of **Aansnijradius** opgeeft.

Unitnaam: G85x_DIN_E_F_G / cyclus: G85 (zie pagina 304)

Formulier Overzicht

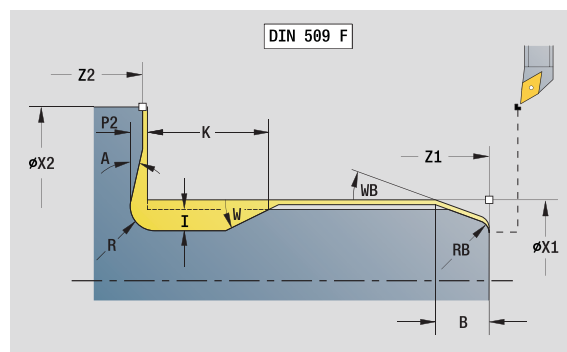
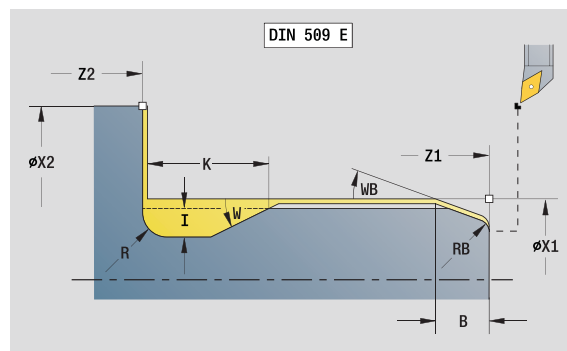
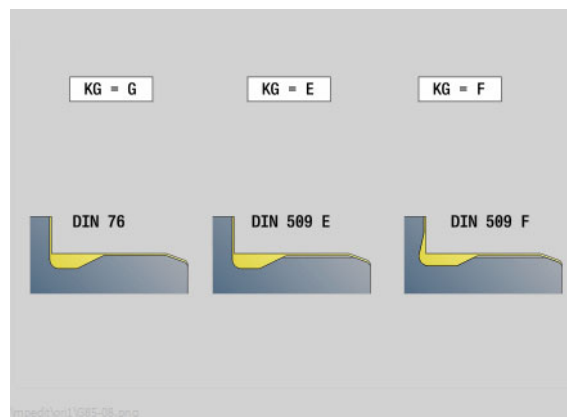
KG	Type draaduitloop
	■ E: DIN 509 vorm E; cyclus G851 (zie pagina 306)
	■ F: DIN 509 vorm F; cyclus G852 (zie pagina 307)
	■ G: DIN 76 vorm G (draaduitloop); cyclus G853 (zie pagina 308)
X1, Z1	Beginpunt contour (X1: diametermaat)
X2, Z2	Eindpunt contour (X2: diametermaat)
App	Benaderen zie pagina 61

Formulier Vorm E

I	Diepte draaduitloop (default: standaardtabel)
K	Lengte draaduitloop (default: standaardtabel)
W	Hoek draaduitloop (default: standaardtabel 15°)
R	Radius draaduitloop (default: standaardtabel)
H	Vrijzetmethode
	■ 0: naar het startpunt
	■ 1: einde van eindvlak

Formulier Vorm F

I	Diepte draaduitloop (default: standaardtabel)
K	Lengte draaduitloop (default: standaardtabel)
W	Hoek draaduitloop (default: standaardtabel 15°)
R	Radius draaduitloop (default: standaardtabel)
P2	Dwarsdiepte (default: standaardtabel)
A	Dwarshoek (default: standaardtabel 8°)
H	Vrijzetmethode
	■ 0: naar het startpunt
	■ 1: einde van eindvlak



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: nabewerken
- Beïnvloede parameters: F, S, E



Formulier Vorm G

- FP Spoed
- I Diameter draaduitloop (default: standaardtabel)
- K Lengte draaduitloop (default: standaardtabel)
- W Hoek draaduitloop (default: standaardtabel 30°)
- R Radius draaduitloop (default: standaardtabel)
- P1 Overmaat draaduitloop
- Geen invoer: bewerking in een snede
 - P1>0: onderverdeling in voor- en nadraaien; P1 = langsovermaat; dwarsovermaat bedraagt altijd 0,1 mm
- H Vrijzetmethode
- 0: naar het startpunt
 - 1: einde van eindvlak

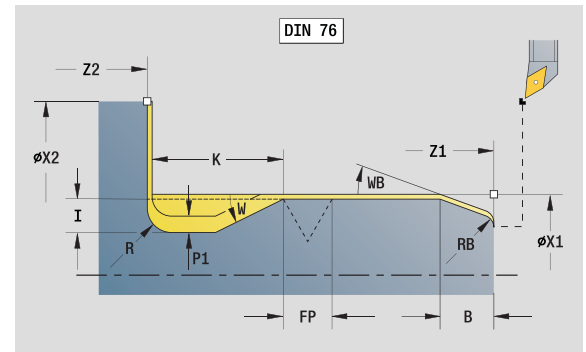
Extra parameter "Cilinderaansnijding"

- B Aansnijlengte cilinder (geen invoer: geen aansnijding)
- WB Aansnijhoek (default: 45°)
- RB Positieve waarde: aansnijradius, negatieve waarde: afkanting (geen invoer: geen element)
- E Gereduceerde voeding voor het insteken en voor de aansnijding. (default: actieve voeding)
- U Slijpovermaat cilinder

Andere formulieren: zie pagina 56



- De draaduitloop wordt alleen in haakse, asparallelle contourhoeken op de langsas uitgevoerd.
- De Besturing bepaalt aan de hand van de standaardtabel de parameters die u niet hebt geprogrammeerd.



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: nabewerken
- Beïnvloede parameters: F, S, E

Unit "Meetsnede"

De unit voert een cilindrische meetsnede met de in de cyclus gedefinieerde lengte uit, verplaatst naar het stoppunt voor de meting en stopt het programma. Nadat het programma is gestopt, kunt u het werkstuk handmatig meten.

Unitnaam: MEASURE_G809 / cyclus: G809 (zie pagina 283)

Formulier Contour

EC	Bewerkingsplaats
	■ 0: buiten
	■ 1: binnen
XA, ZA	Beginpunt contour
R	Lengte van meetsnede
P	Meetsnede overmaat
O	Naderingshoek: Wanneer een naderingshoek wordt ingevoerd, positioneert de cyclus het gereedschap met de veiligheidsafstand via het startpunt en steekt van daaruit met de opgegeven hoek in naar de te meten diameter.
ZR	Startpunt onbew. werks. botsingsvrij benaderen bij binnenbewerking

Formulier Cyclus

QC	Bewerkingsrichting
	■ 0: -Z
	■ 1: +Z
V	Meetsnede teller: aantal werkstukken waarna een meting plaatsvindt
D	Additief correctienummer 1 - 16
WE	Benaderen
	■ 0: simultaan
	■ 1: eerst X, dan Z
	■ 2: eerst Z, dan X
Xi, Zi	Additief correctienummer 1 - 16
AX	Vrijzetpositie X

Andere formulieren: zie pagina 56



2.8 Units – schroefdraad

Overzicht schroefdraadunits

- Met "**Schroefdraad direct**" wordt een enkelvoudige binnen- of buitendraad in langsrichting gemaakt.
- Met "**Schroefdraad ICP**" wordt een enkel- of meervoudige binnen- of buitendraad in langs- of dwarsrichting gemaakt. De contour waarop de schroefdraad wordt aangebracht, kunt u definiëren met ICP.
- Met "**API-draad**" wordt een enkel- of meervoudige API-draad gemaakt. De draaddiepte wordt bij de uitloop van de schroefdraad minder.
- Met "**Conische draad**" wordt een enkel- of meervoudige, conische binnen- of buitendraad gemaakt.

Handwiel-override

Als uw machine is uitgerust met de handwiel-override, kunt u de asbewegingen tijdens het bewerken van de schroefdraad binnen een beperkt bereik gedeeltelijk laten samenvallen:

- **X-richting:** afhankelijk van de actuele snijdiepte, maximaal geprogrammeerde schroefdraaddiepte
- **Z-richting:** +/- een kwart van de spoed



De machine en besturing moeten zijn voorbereid door de machinefabrikant. Raadpleeg uw machinehandboek.



Let erop dat positiewijzigingen die het gevolg zijn van handwiel-overrides, na het cycluseinde of na de functie "Laatste snijgang" niet meer actief zijn.

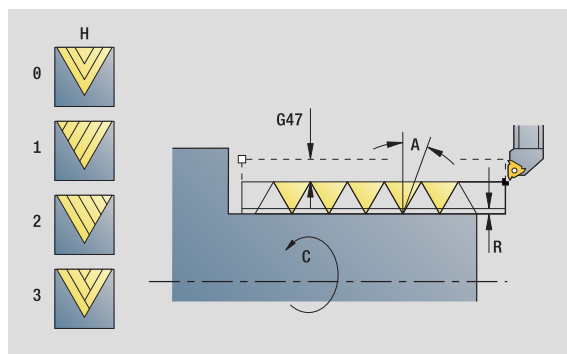
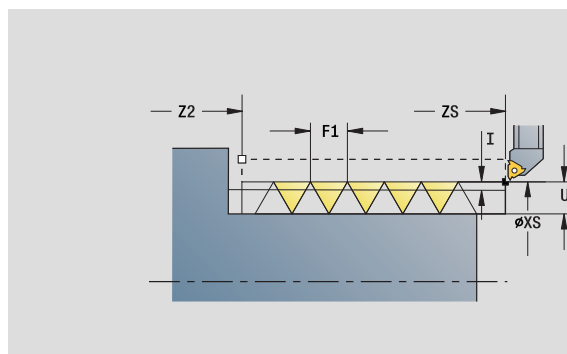
Unit "Schoefdraad direct"

De unit maakt een enkelvoudige binnen- of buitendraad in langsrichting.

Unitnaam: G32_MAN / cyclus: G32 (zie pagina 295)

Formulier Schoefdraad

O	Draadlocatie
	■ 0: binnendraad (aanzet in +X)
	■ 1: buitendraad (aanzet in -X)
APP	Benaderen zie pagina 61
XS	Startdiameter
ZS	Startpositie Z
Z2	Eindpunt schoefdraad
F1	Spoed
U	Schoefdraaddiepte (automatisch voor isometrische schoefdraad)
I	Maximale aanzet (radiusmaat)
IC	Aantal sneden (alleen indien I niet is geprogrammeerd en aanzet V=0 of V=1)
KE	Uitlooppositie
	■ 0: aan het einde van de draadsnijgang
	■ 1: aan het begin van de draadsnijgang
K	Uitlooplengte



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Draadsnijden
- Beïnvloede parameters: F, S

Formulier Cyclus

- H Wijze van verspringing (verspringing tussen de afzonderlijke aanzetten in snijrichting)
- 0: zonder verspringing
 - 1: van links
 - 2: van rechts
 - 3: afwisselend links/rechts
- V Aanzetmethode
- 0: constante spaandoorsnede
 - 1: constante aanzet
 - 2: met restsnode-opdeling
 - 3: zonder restsnode-opdeling
 - 4: zoals MANUALplus 4110
 - 5: constante aanzet (zoals in 4290)
 - 6: constant met rest (zoals in 4290)
- A Aanzethoek (referentie: X-as; $0^\circ < A < 60^\circ$; default 30°)
- R Resterende snijdiepte (alleen bij V=4)
- C Starthoek
- D Aantal gangen
- Q Aantal vrijloopbewegingen

Andere formulieren: zie pagina 56

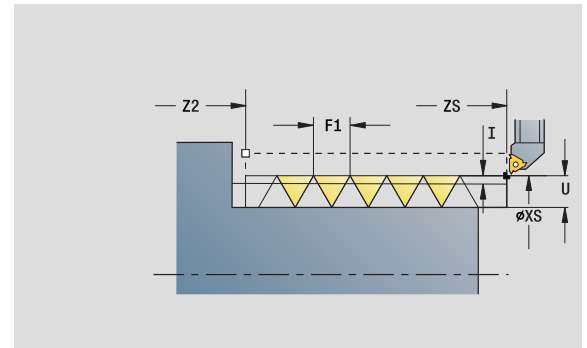
Unit "S Schroefdraad ICP"

De unit maakt een enkel- of meervoudige binnen- of buitendraad in langs- of dwarsrichting. De contour waarop de schroefdraad wordt aangebracht, kunt u definiëren met ICP.

Unitnaam: G31_ICP / cyclus: G31 (zie pagina 291)

Formulier Schroefdraad

- FK Contourreferentie: zie pagina 58
- NS Startregelnummer contour
- NE Eindregelnummer contour
- O1 Vormelement bewerken
- 0: geen bewerking
 - 1: aan begin
 - 2: aan het einde
 - 3: aan het begin en einde
 - 4: alleen afkanting en afronding
- O Draadlocatie
- 0: binnendraad (aanzet in +X)
 - 1: buitendraad (aanzet in -X)
- J1 Draadoriëntatie
- uit 1e contourelement
 - 0: overlans
 - 1: overdwers



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Draadsnijden
- Beïnvloede parameters: F, S

F1	Spoed
U	Schroefdraaddiepte (automatisch voor isometrische schroefdraad)
A	Aanzethoek (referentie: X-as; $0^\circ < A < 60^\circ$; default 30°)
D	Aantal gangen
K	Uitlooplengte

Formulier Cyclus

H	Wijze van verspringing (verspringing tussen de afzonderlijke aanzetten in snijrichting) <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: zonder verspringing ■ 1: van links ■ 2: van rechts ■ 3: afwisselend links/rechts
V	Aanzetmethode <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: constante spaandoorsnede ■ 1: constante aanzet ■ 2: met restsnede-opdeling ■ 3: zonder restsnede-opdeling ■ 4: zoals MANUALplus 4110 ■ 5: constante aanzet (zoals in 4290) ■ 6: constant met rest (zoals in 4290)
R	Resterende snijdiepte (alleen bij V=4)
I	Maximale aanzet (radiusmaat)
IC	Aantal sneden (alleen indien I niet is geprogrammeerd)
B	Aanlooplengte
P	Overlooplengte
C	Starthoek
Q	Aantal vrijloopbewegingen

Andere formulieren: zie pagina 56



Unit "API-draad"

De unit maakt een enkel- of meervoudige API-draad. De draaddiepte wordt bij de uitloop van de schroefdraad minder.

Unitnaam: G352_API / cyclus: G352 (zie pagina 300)

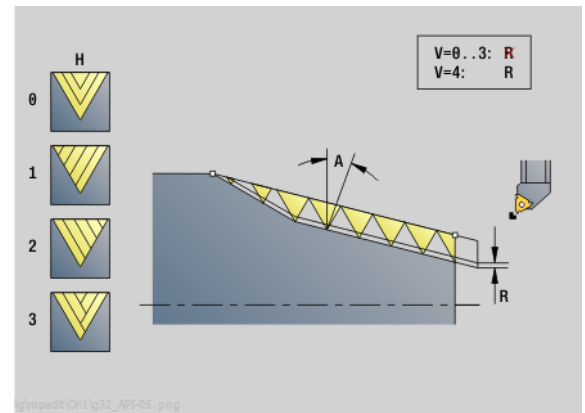
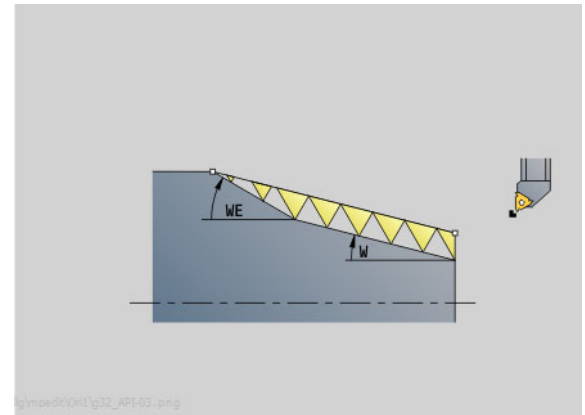
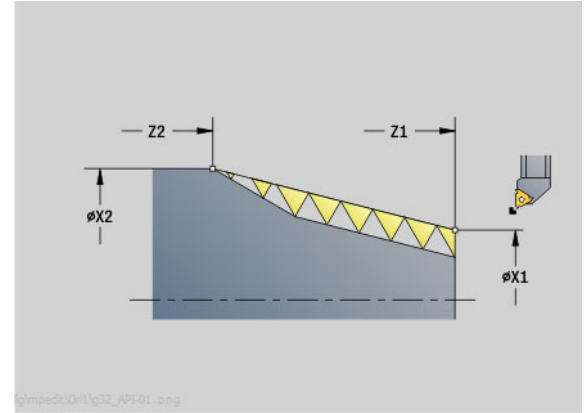
Formulier Schroefdraad

- O Draadlocatie
- 0: binnendraad (aanzet in +X)
 - 1: buitendraad (aanzet in -X)
- X1, Z1 Startpunt schroefdraad (X1:diametermaat)
- X2, Z2 Eindpunt schroefdraad (X2: diametermaat)
- W Conushoek (referentie: Z-as; $-45^\circ < W < 45^\circ$)
- WE Uitloophoek (referentie: Z-as; $0^\circ < WE < 90^\circ$; default: 12°)
- F1 Speed
- U Schroefdraaddiepte (automatisch voor isometrische schroefdraad)

Formulier Cyclus

- I Maximale aanzet (radiusmaat)
- H Wijze van verspringing (verspringing tussen de afzonderlijke aanzetten in snijrichting)
- 0: zonder verspringing
 - 1: van links
 - 2: van rechts
 - 3: afwisselend links/rechts
- V Aanzetmethode
- 0: constante spaandoorsnede
 - 1: constante aanzet
 - 2: met restsnode-opdeling
 - 3: zonder restsnode-opdeling
 - 4: zoals MANUALplus 4110
 - 5: constante aanzet (zoals in 4290)
 - 6: constant met rest (zoals in 4290)
- A Aanzethoek (referentie: X-as; $0^\circ > A > 60^\circ$; default 30°)
- R Resterende snijdiepte (alleen bij V=4)
- C Starthoek
- D Aantal gangen
- Q Aantal vrijloopbewegingen

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Draadsnijden
- Beïnvloede parameters: F, S

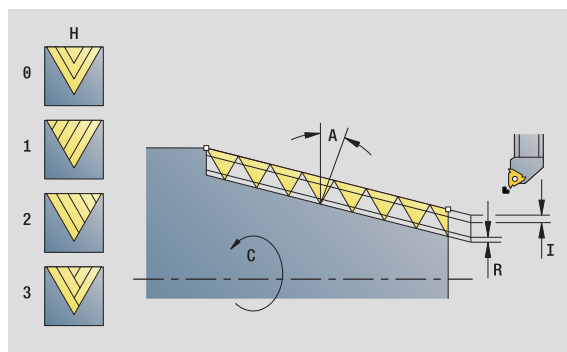
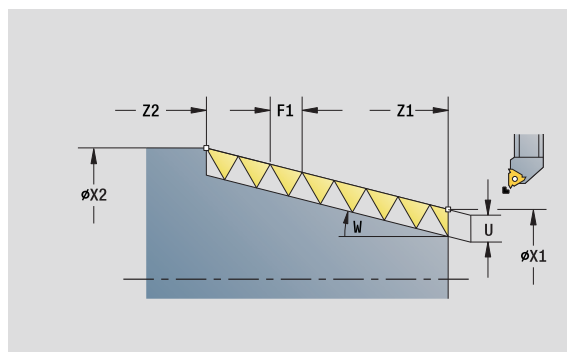
Unit "Conische draad"

De unit maakt een enkel- of meervoudige, conische binnen- of buitendraad.

Unitnaam: G32_KEG / cyclus: G32 (zie pagina 295)

Formulier Schroefdraad

O	Draadlocatie
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: binnendraad (aanzet in +X) ■ 1: buitendraad (aanzet in -X)
X1, Z1	Startpunt schroefdraad (X1:diametermaat)
X2, Z2	Eindpunt schroefdraad (X2: diametermaat)
W	Conushoek (referentie: Z-as; $-45^{\circ} < W < 45^{\circ}$)
F1	Spoed
U	Schroefdraaddiepte (automatisch voor isometrische schroefdraad)
KE	Uitlooppositie
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: aan het einde van de draadsnijgang ■ 1: aan het begin van de draadsnijgang
K	Uitlooplengte



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Draadsnijden
- Beïnvloede parameters: F, S

Formulier Cyclus

I	Maximale aanzet (radiusmaat)
IC	Aantal sneden (alleen indien I niet is geprogrammeerd)
H	Wijze van verspringing (verspringing tussen de afzonderlijke aanzetten in snijrichting) <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: zonder verspringing ■ 1: van links ■ 2: van rechts ■ 3: afwisselend links/rechts
V	Aanzetmethode <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: constante spaandoorsnede ■ 1: constante aanzet ■ 2: met restsnede-opdeling ■ 3: zonder restsnede-opdeling ■ 4: zoals MANUALplus 4110 ■ 5: constante aanzet (zoals in 4290) ■ 6: constant met rest (zoals in 4290)
A	Aanzethoek (referentie: X-as; $0^\circ < A < 60^\circ$; default 30°)
R	Resterende snijdiepte (alleen bij V=4)
C	Starthoek
D	Aantal gangen
Q	Aantal vrijloopbewegingen

Andere formulieren: zie pagina 56

2.9 Units – Frezen voorkant

Unit "Sleuf voorkant"

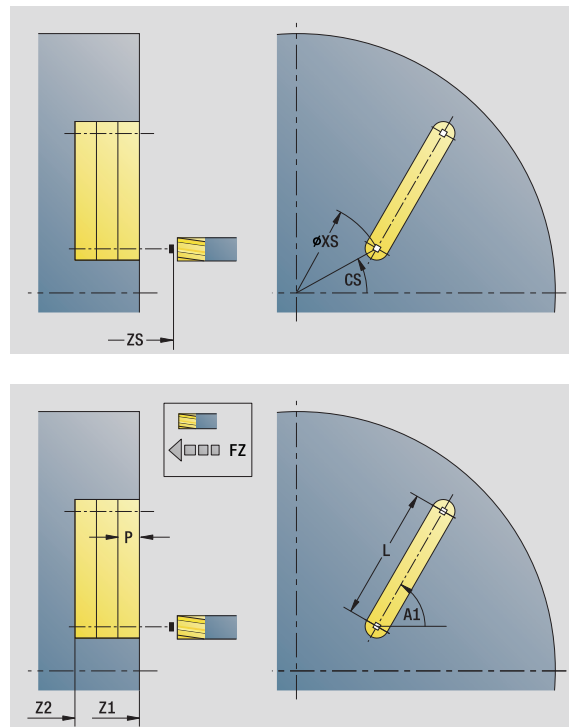
De unit freest een sleuf aan de voorkant van de benaderingspositie tot het eindpunt. De sleufbreedte komt overeen met de freesdiameter.

Unitnaam: G791_Nut_Stirn_C / cyclus: G791 (zie pagina 337)

Formulier Cyclus

Z1	Bovenkant frees
Z2	Freesbodem
L	Sleuflengte
A1	Hoek t.o.v. X-as
X1, C1	Eindpunt sleuf polair
XK, YK	Eindpunt sleuf cartes.
P	Maximale aanzet
FZ	Aanzetvoeding

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Frezen
- Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P

Unit "Sleufpatroon lineair voorkant"

De unit maakt een lineair sleufpatroon gelijkmatig verdeeld aan de voorkant. Het startpunt van de sleuven komt overeen met de patroonposities. De lengte en positie van de sleuven definieert u in de unit. De sleufbreedte komt overeen met de freesdiameter.

Unitnaam: G791_Lin_Stirn_C / cyclus: G791 (zie pagina 337)

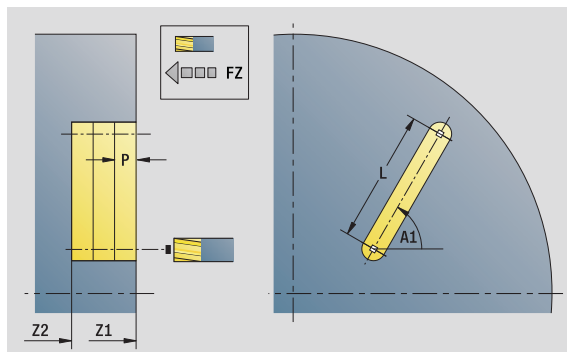
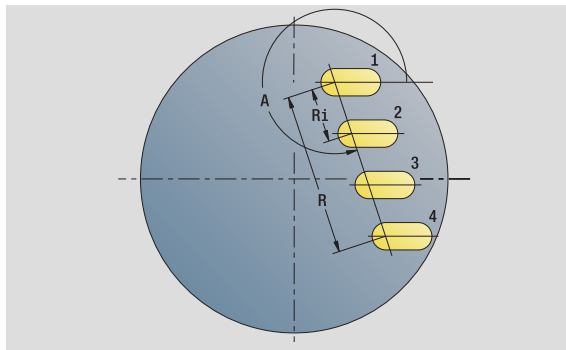
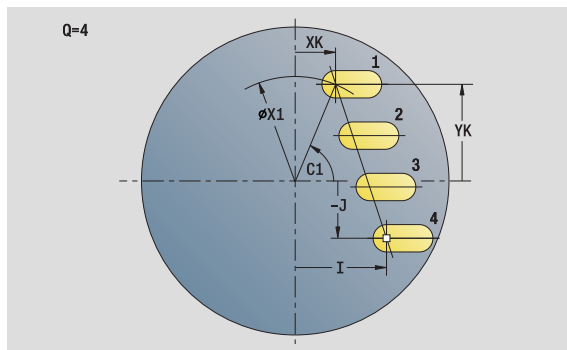
Formulier Patroon

Q	Aantal sleuven
X1, C1	Startpunt polair
XK, YK	Startpunt cartesiaans
I, J	Eindpunt (XK, YK)
li, Ji	Afstand (XKi, YKi)
R	Afstand eerste/laatste contour
Ri	Afstand incrementeel
A	Patroonhoek (referentie XK-as)

Formulier Cyclus

Z1	Bovenkant frees
Z2	Freesbodem
L	Sleuflengte
A1	Hoek t.o.v. X-as
P	Maximale aanzet
FZ	Aanzetvoeding

Andere formuleren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Frezen
- Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P



Unit "Sleufpatroon rond voorkant"

De unit maakt een rond sleufpatroon gelijkmatig verdeeld aan de voorkant. Het startpunt van de sleuven komt overeen met de patroonposities. De lengte en positie van de sleuven definieert u in de unit. De sleufbreedte komt overeen met de freesdiameter.

Unitnaam: G791_Cir_Stirn_C / cyclus: G791 (zie pagina 337)

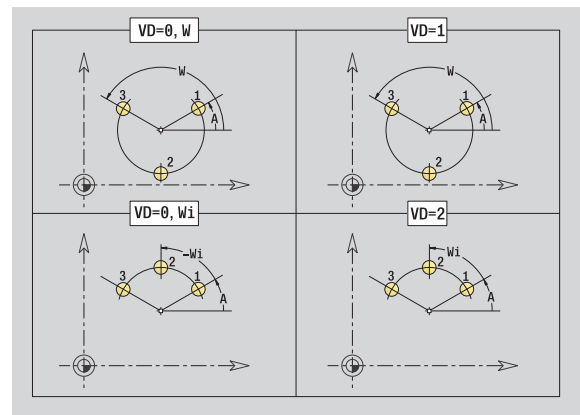
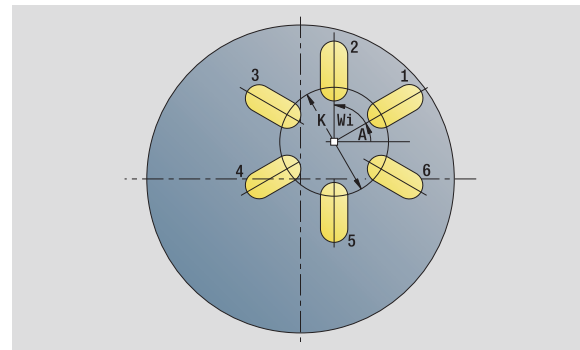
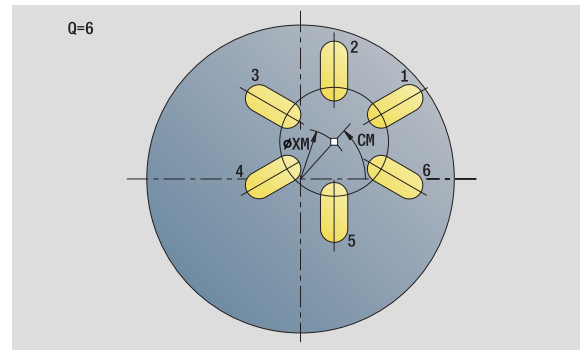
Formulier Patroon

- | | |
|--------|-----------------------------|
| Q | Aantal sleuven |
| XM, CM | Middelpunt polair |
| XK, YK | Middelpunt cartesiaans |
| A | Beginhoek |
| Wi | Hoekincrement |
| K | Patroondiameter |
| W | Eindhoek |
| V | Omlooprichting (default: 0) |
- VD=0, zonder W: opdeling volledige cirkel
 - VD=0, met W: opdeling op lange cirkelboog
 - VD=0, met Wi: voorteken van Wi bepaalt de richting (Wi<0: met de klok mee)
 - VD=1, met W: met de klok mee
 - VD=1, met Wi: met de klok mee (voorteken van Wi heeft geen betekenis)
 - VD=2, met W: tegen de klok in
 - VD=2, met Wi: tegen de klok in (voorteken van Wi heeft geen betekenis)

Formulier Cyclus

- | | |
|----|------------------|
| Z1 | Bovenkant frees |
| Z2 | Freesbodem |
| L | Sleuflengte |
| A1 | Hoek t.o.v. X-as |
| P | Maximale aanzet |
| FZ | Aanzetvoeding |

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Frezen
- Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P

Unit "Kopfrezen"

De unit freest afhankelijk van **Q** vlakken of de gedefinieerde figuur. Deze unit verspaant het materiaal rondom de figuren.

Unitnaam: G797_Stirfr_C / cyclus: G797 (zie pagina 343)

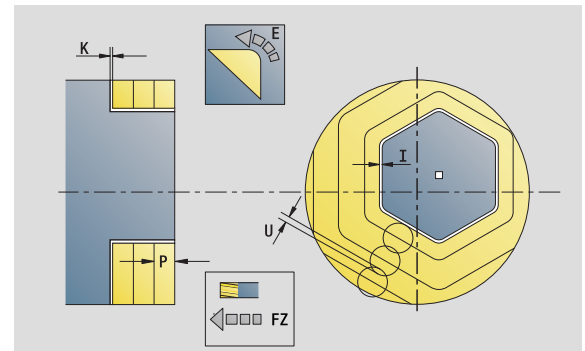
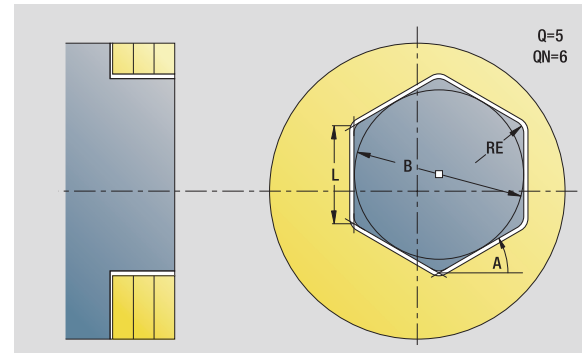
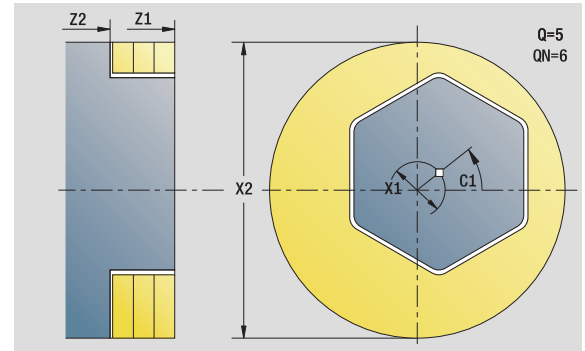
Formulier Figuur

Q	Figuurtype
■ 0:	volledige cirkel
■ 1:	afzonderlijk vlak
■ 2:	sleutelwijdte
■ 3:	driehoek
■ 4:	rechthoek, vierkant
■ 5:	regelmatige n-hoek
QN	Aantal hoeken regelm. n-hoek (alleen bij Q=5 regelm. n-hoek)
X1	Diameter middelpunt figuur
C1	Hoek middelpunt figuur
Z1	Bovenkant frees
Z2	Freesbodem
X2	Begrenzingsdiameter
L	Lengte van zijde
B	Breedte/sleutelwijdte
RE	Afrondingsradius
A	Hoek t.o.v. X-as

Formulier Cyclus

QK	Bewerkingswijze
■	Vorbewerken
■	Nabewerken
J	Freesrichting
■ 0:	in één richting
■ 1:	in twee richtingen
H	Looprichting v.d. frees
■ 0:	tegenlopend
■ 1:	meelopend
P	Maximale aanzet
I	Ov. parallel aan contour
K	Ov. in aanzetrichting
FZ	Aanzetvoeding
E	Gereduceerde voeding
U	Overlappingsfactor

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Nafrezen
- Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P

Unit "Schroefdraadfrezen"

De unit freest schroefdraad in een bestaande boring.

Positioneer het gereedschap in het midden van de boring voordat G799 wordt opgeroepen. De cyclus positioneert het gereedschap in de boring op "eindpunt draad". Vervolgens nadert het gereedschap met "insteekradius R" en freest de schroefdraad. Daarbij zet het gereedschap bij elke omwenteling aan met spoed "F". Daarna haalt de cyclus het gereedschap uit het materiaal en trekt het terug naar het startpunt. In parameter V programmeert u of de schroefdraad wordt gefreesd met één rondgang of met met meerdere rondgangen, zoals bij enkelsnijdende gereedschappen

Unitnaam: G799_Gewindefr_C / cyclus: G799 (zie pagina 326)

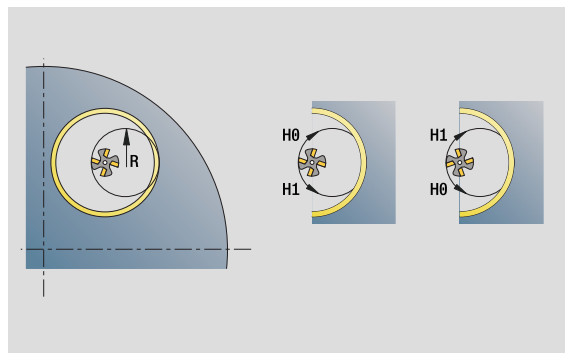
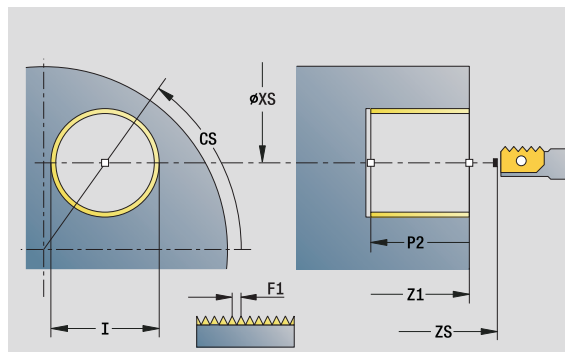
Formulier Positie

Z1	Startpunt boring
P2	Draaddiepte
I	Schroefdraaddiameter
F1	Spoed

Formulier Cyclus

J	Draadrichting
	<input type="checkbox"/> 0: rechtse draad <input type="checkbox"/> 1: linkse draad
H	Looprichting v.d. frees
	<input type="checkbox"/> 0: tegenlopend <input type="checkbox"/> 1: meelopend
V	Freemethode
	<input type="checkbox"/> 0: de schroefdraad wordt gefreesd met een 360°-schroeflijn <input type="checkbox"/> 1: de schroefdraad wordt gefreesd met meerdere helixbanen (enkelsnijdend gereedschap)
R	Insteekradius

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Nafrezen
- Beïnvloede parameters: F, S

Unit "Contourfrezin figuren voorkant"

De unit freest de met **Q** gedefinieerde contour in de voorkant.

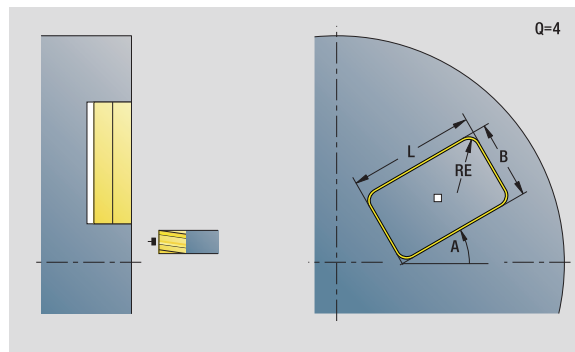
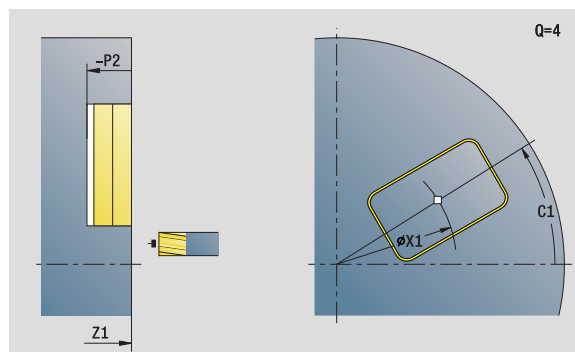
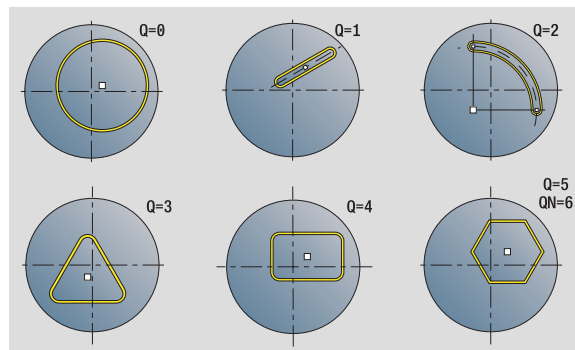
Unitnaam: G840_Fig_Stirn_C/ cyclus: G840 (zie pagina 349)

Formulier Figuur

Q	Figuurtype
	<ul style="list-style-type: none"> 0: volledige cirkel 1: lineaire sleuf 2: ronde sleuf 3: driehoek 4: rechthoek, vierkant 5: regelmatige n-hoek
QN	Aantal hoeken regelmatige n-hoek – alleen bij Q=5 (regelmatige n-hoek)
X1	Diameter middelpunt figuur
C1	Hoek middelpunt figuur
Z1	Bovenkant frees
P2	Figuurdiepte
L	Lengte van zijde/sleutelwijdte
	<ul style="list-style-type: none"> L>0: lengte van zijde L<0: sleutelwijdte (diameter binnencirkel) bij regelmatige n-hoek
B	Breedte rechthoek
RE	Afrondingsradius
A	Hoek t.o.v. X-as
Q2	Rot.richt. sleuf – alleen bij Q=2 (ronde sleuf)
	<ul style="list-style-type: none"> cw: met de klok mee ccw: tegen de klok in
W	Hoek eindpunt sleuf – alleen bij Q=2 (ronde sleuf)



Programmeer alleen de parameters die relevant zijn voor het geselecteerde figuurtype.



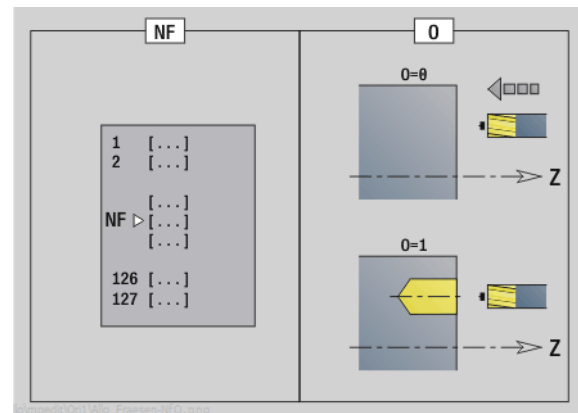
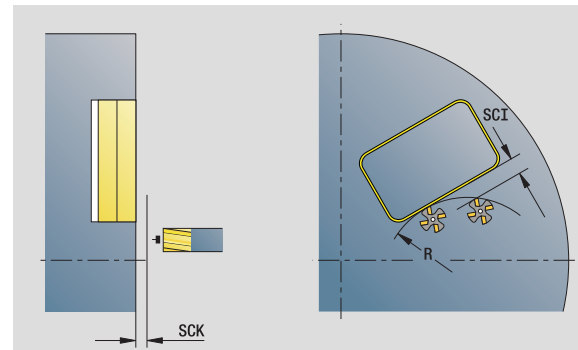
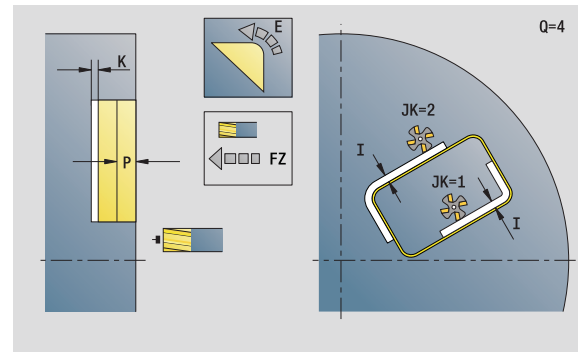
Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Frezen
- Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P

Formulier Cyclus

JK	Freeslocatie
	<ul style="list-style-type: none"> 0: op de contour 1: binnen de contour 2: buiten de contour
H	Looprichting v.d. frees
	<ul style="list-style-type: none"> 0: tegenlopend 1: meelopen
P	Maximale aanzet
I	Ov. parallel aan contour
K	Ov. in aanzetrichting
FZ	Aanzetvoeding
E	Gereduceerde voeding
R	Insteekradius
O	Insteekinstelling
	<ul style="list-style-type: none"> 0: recht – de cyclus verplaatst naar het startpunt, steekt met voedingssnelheid in en freest de contour. 1: in voorboring – de cyclus positioneert boven de voorboorpositie, steekt in en freest de contour.
NF	Positiemerk (alleen als O=1)

Andere formulieren: zie pagina 56



Unit "Contourfreen ICP voorkant"

De unit freest de met ICP gedefinieerde contour in de voorkant.

Unitnaam: G840_Kon_C_Stirn / cyclus: G840 (zie pagina 349)

Formulier Contour

FK zie pagina 58
 NS Startregelnummer contour
 NE Eindregelnummer contour
 Z1 Bovenkant frees
 P2 Contourdiepte

Formulier Cyclus

JK Freeslocatie

- 0: op de contour
- 1, gesloten contour: binnen de contour
- 1, open contour: links van de contour
- 2, gesloten contour: buiten de contour
- 2, open contour: rechts van de contour
- 3: afhankelijk van H en MD

H Looprichting v.d. frees

- 0: tegenlopend
- 1: meelopend

P Maximale aanzet

I Ov. parallel aan contour

K Ov. in aanzetrichting

FZ Aanzetvoeding

E Gereduceerde voeding

R Insteekradius

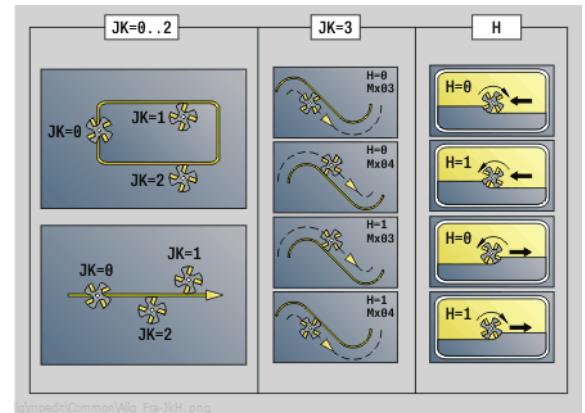
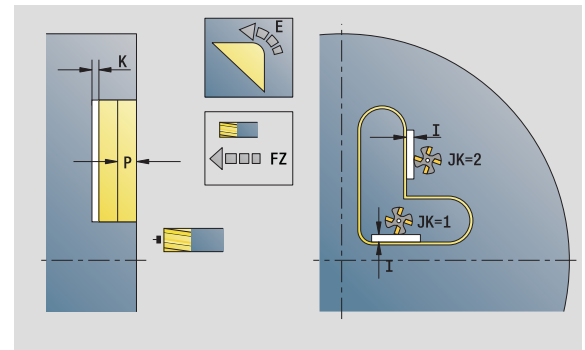
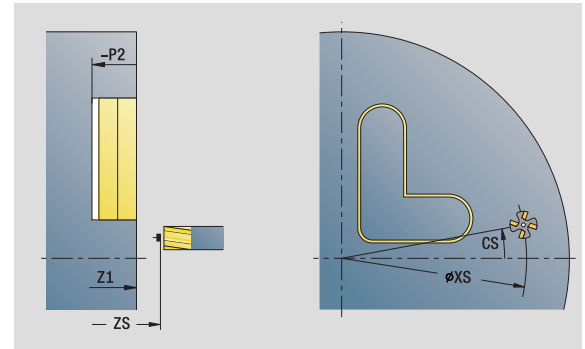
O Insteekinstelling

- 0: recht – de cyclus verplaatst naar het startpunt, steekt met voedingssnelheid in en freest de contour.
- 1: in voorboring – de cyclus positioneert boven de voorboorpositie, steekt in en freest de contour.

NF Positiemerk (alleen als O=1)

RB Vrijzetvlak

Andere formulieren: zie pagina 56



Unit "Kamerfrezin figuren voorkant"

De unit freest de met **Q** gedefinieerde kamer. Selecteer in **QK** de bewerkingswijze (voorbewerken/nabewerken) alsmede de insteekstrategie.

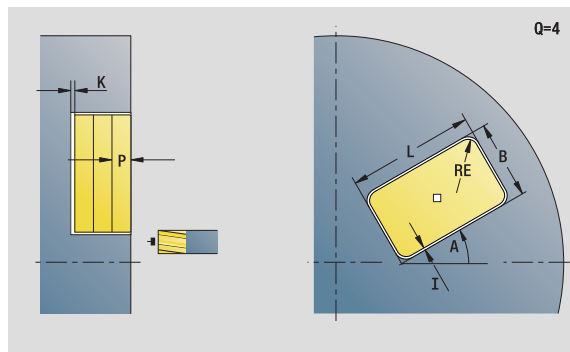
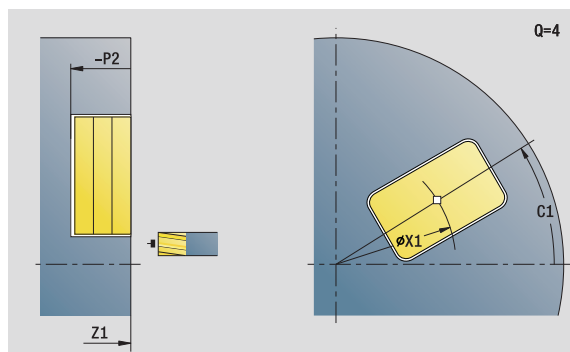
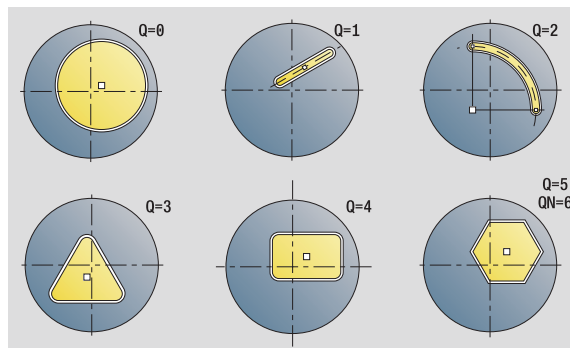
Unitnaam: G84x_Fig_Stirn_C / cycli: G845 (zie pagina 358); G846 (zie pagina 362)

Formulier Figuur

Q	Figuurtype
	<ul style="list-style-type: none"> 0: volledige cirkel 1: lineaire sleuf 2: ronde sleuf 3: driehoek 4: rechthoek, vierkant 5: regelmatige n-hoek
QN	Aantal hoeken regelmatige n-hoek – alleen bij Q=5 (regelmatige n-hoek)
X1	Diameter middelpunt figuur
C1	Hoek middelpunt figuur
Z1	Bovenkant frees
P2	Figuurdiepte
L	Lengte van zijde/sleutelwijdte
	<ul style="list-style-type: none"> L>0: lengte van zijde L<0: sleutelwijdte (diameter binnencirkel) bij regelmatige n-hoek
B	Breedte rechthoek
RE	Afrondingsradius
A	Hoek t.o.v. X-as
Q2	Rot.richt. sleuf – alleen bij Q=2 (ronde sleuf)
	<ul style="list-style-type: none"> cw: met de klok mee ccw: tegen de klok in
W	Hoek eindpunt sleuf – alleen bij Q=2 (ronde sleuf)



Programmeer alleen de parameters die relevant zijn voor het geselecteerde figuurtype.



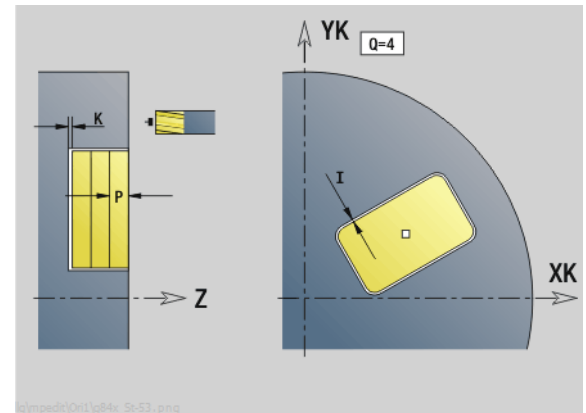
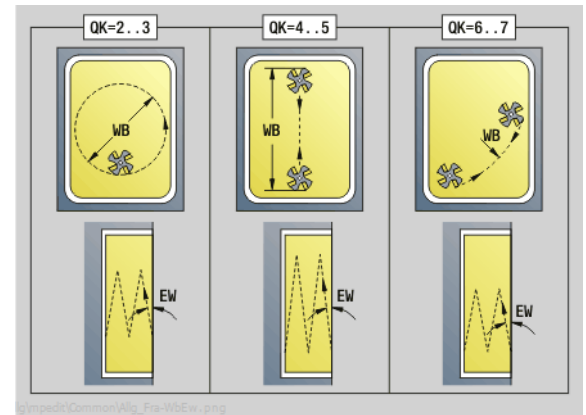
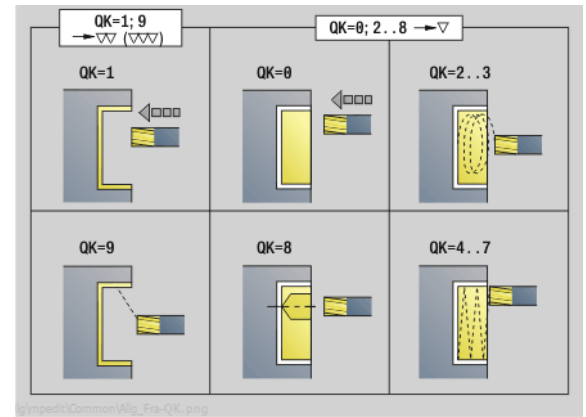
Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Frezen
- Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P

Formulier Cyclus

QK	Bewerkingswijze en insteekstrategie
	<ul style="list-style-type: none"> 0: voorbereken 1: nabewerken 2: voorberew. helixvormig handmatig 3: voorberew. helixvormig automatisch 4: voorberew. pendelend lineair handmatig 5: voorberew. pendelend lineair automatisch 6: voorberew. pendelend rond handmatig 7: voorberew. pendelend rond automatisch 8: voorberewerken, insteken op voorboorpositie 9: nabewerken, 3D ingaande boog
JT	Uitvoeringsrichting
	<ul style="list-style-type: none"> 0: van binnen naar buiten 1: van buiten naar binnen
H	Looprichting v.d. frees
	<ul style="list-style-type: none"> 0: tegenlopend 1: meelopend
P	Maximale aanzet
I	Ov. parallel aan contour
K	Ov. in aanzetrichting
FZ	Aanzetvoeding
E	Gereduceerde voeding
R	Insteekradius
WB	Insteeklengte
EW	Insteekhoek
NF	Positiemerk (alleen als QK=8)
U	Overlappingsfactor (default: 0,5)

Andere formuleren: zie pagina 56



Unit "Kamerfrezen ICP voorkant"

De unit freest de met **Q** gedefinieerde kamer. Selecteer in **QK** de bewerkingswijze (voorbewerken/nabewerken) alsmede de insteekstrategie.

Unitnaam: G845_Tas_C_Stirn / cycli: G845 (zie pagina 358); G846 (zie pagina 362)

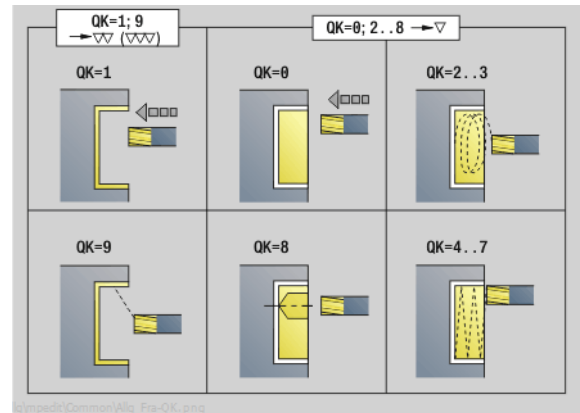
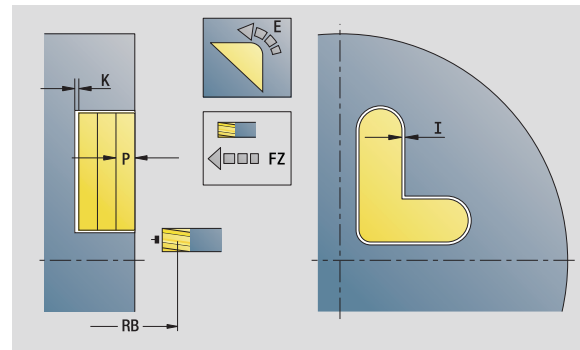
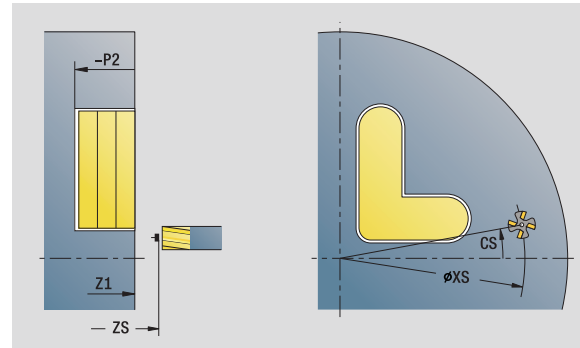
Formulier Contour

FK	zie pagina 58
NS	Startregelnummer contour
NE	Eindregelnummer contour
Z1	Bovenkant frees
P2	Contourdiepte
NF	Positiemerk (alleen als QK=8)

Formulier Cyclus

QK	Bewerkingswijze en insteekstrategie
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: voorbewerken ■ 1: nabewerken ■ 2: voorbew. helixvormig handmatig ■ 3: voorbew. helixvormig automatisch ■ 4: voorbew. pendelend lineair handmatig ■ 5: voorbew. pendelend lineair automatisch ■ 6: voorbew. pendelend rond handmatig ■ 7: voorbew. pendelend rond automatisch ■ 8: voorbewerken, insteken op voorboorpositie ■ 9: nabewerken, 3D ingaande boog
JT	Uitvoeringsrichting
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: van binnen naar buiten ■ 1: van buiten naar binnen
H	Looprichting v.d. frees
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: tegenlopend ■ 1: meelopen
P	Maximale aanzet
I	Ov. parallel aan contour
K	Ov. in aanzetrichting
FZ	Aanzetvoeding
E	Gereduceerde voeding
R	Insteekradius
WB	Insteeklengte
EW	Insteekhoek
U	Overlappingsfactor (default: 0,5)
RB	Vrijzetvlak

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Frezen
- Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P

Unit "Graveren voorkant"

De unit graveert tekenreeksen in lineaire of polaire rangschikking op de voorkant. Trema's of speciale tekens die niet in de smart.Turn-editor kunnen worden ingevoerd, kunt u teken voor teken vastleggen in **NF**. Als u "direct doorschrijven" (Q=1) programmeert, worden de gereedschapswissel en de voorpositionering onderdrukt. De technologische waarden van de voorgaande graveercyclus zijn van toepassing.

Unitnaam: G801_GRA_STIRN_C / cyclus: G801 (zie pagina 365)

Tekentabel: zie pagina 364

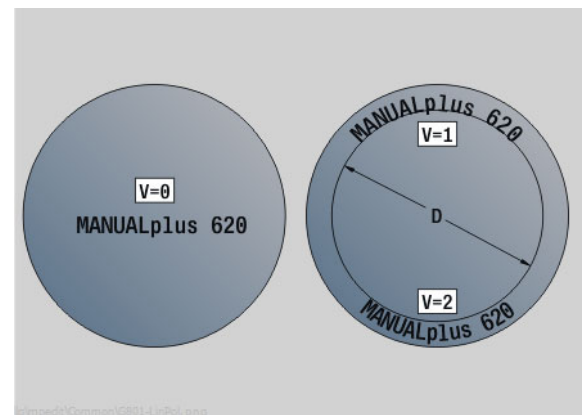
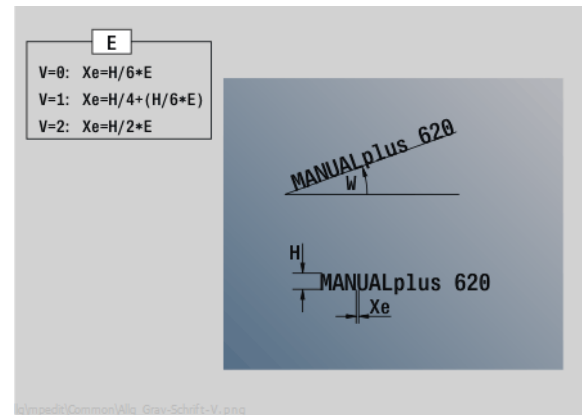
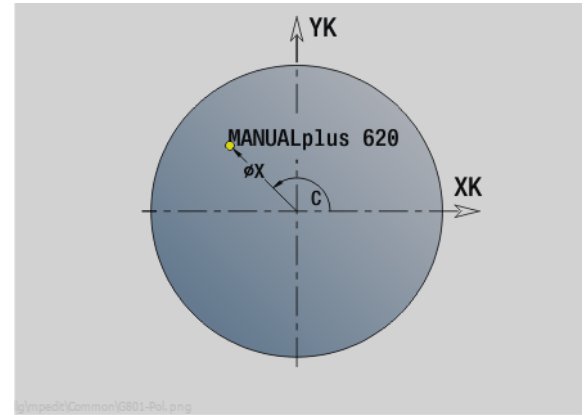
Formulier Positie

X, C	Beginpunt polair
XK, YK	Beginpunt cartesiaans
Z	Eindpunt. Z-positie waarnaar voor het frezen wordt verplaatst.
RB	Vrijzetvlak

Formulier Cyclus

TXT	Tekst die moet worden gegraveerd
NF	Tekennummer (teken dat moet worden gegraveerd)
H	Letterhoogte
E	Afstandsfactor (berekening: zie afbeelding)
W	Hellingshoek
FZ	Factor insteekvoeding (insteekvoeding = actuele voeding * FZ)
V	Uitvoering <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: lineaire weergave ■ 1: naar boven gebogen ■ 2: naar beneden gebogen
D	Referentiediameter
Q	Direct doorschrijven <ul style="list-style-type: none"> ■ 0 (nee): de graving wordt uitgevoerd vanaf het beginpunt ■ 1 (ja): vanaf de gereedschapspositie graveren

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: graveren
- Beïnvloede parameters: F, S

Unit "Afbramen voorkant"

De unit braamt de met ICP gedefinieerde contour in de voorkant af.

Unitnaam: G840_ENT_C_STIRN / cyclus: G840 (zie pagina 353)

Formulier Contour

FK zie pagina 58
 NS Startregelnummer contour
 NE Eindregelnummer contour
 Z1 Bovenkant frees

Formulier Cyclus

JK Freeslocatie

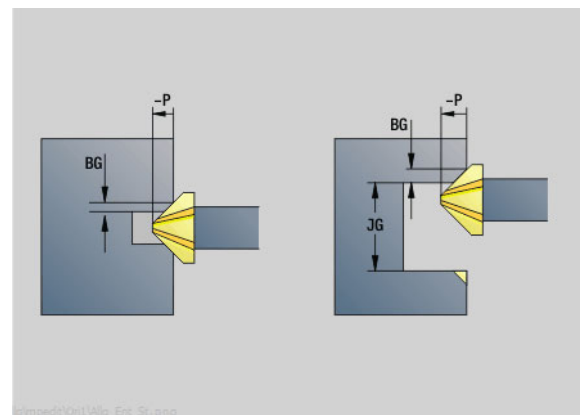
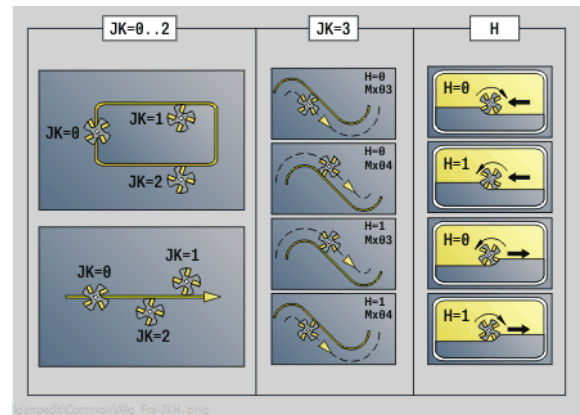
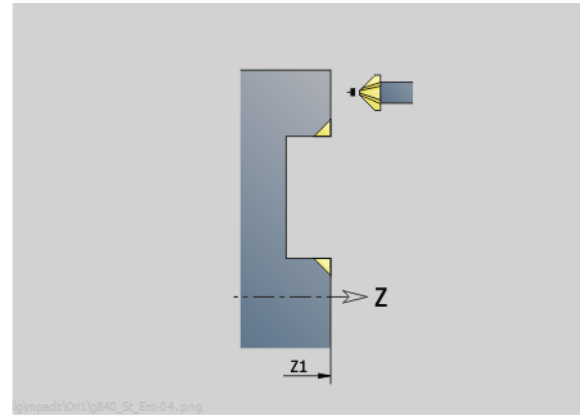
- JK=0: op de contour
- JK=1, gesloten contour: binnen de contour
- JK=1, open contour: links van de contour
- JK=2, gesloten contour: buiten de contour
- JK=2, open contour: rechts van de contour
- JK=3: afhankelijk van H en MD

H Looprichting v.d. frees

- 0: tegenlopend
- 1: meelopen

BG Afkantingsbreedte
 JG Voorbewerkingsdiameter
 P Insteekdiepte (wordt negatief aangegeven)
 I Ov. parallel aan contour
 R Insteekradius
 FZ Aanzetvoeding
 E Gereduceerde voeding
 RB Vrijzetvlak

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: afbramen
- Beïnvloede parameters: F, S

2.10 Units – Frezen mantelvlak

Unit "Sleuf mantelvlak"

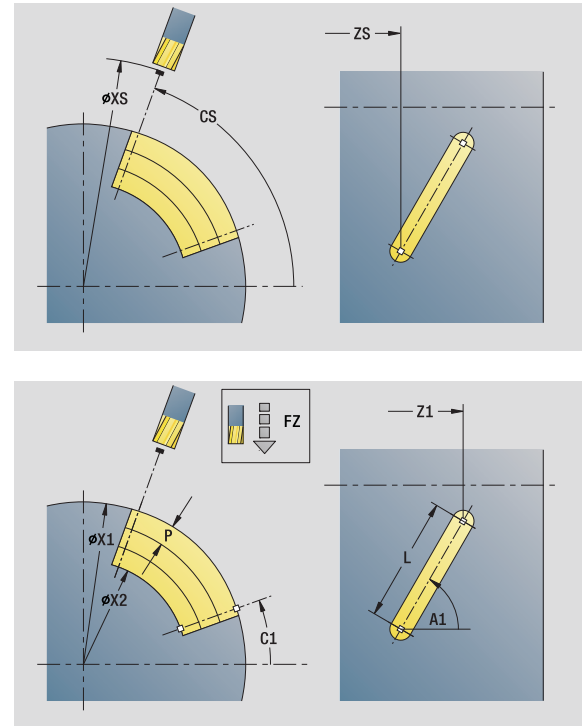
De unit freest een sleuf in het mantelvlak van de benaderingspositie tot het eindpunt. De sleufbreedte komt overeen met de freesdiameter.

Unitnaam: G792_Nut_MANT_C / cyclus: G792 (zie pagina 338)

Formulier Cyclus

X1	Bovenkant frees (diametermaat)
X2	Freesbodem (diametermaat)
L	Sleuflengte
A1	Hoek t.o.v. Z-as
Z1, C1	Eindpunt sleuf polair
P	Maximale aanzet
FZ	Aanzetvoeding

Andere formuleren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Frezen
- Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P

Unit "Sleufpatroon lineair mantelvlak"

De unit maakt een lineair sleufpatroon gelijkmatig verdeeld in het mantelvlak. Het startpunt van de sleuven komt overeen met de patroonposities. De lengte en positie van de sleuven definieert u in de unit. De sleufbreedte komt overeen met de freesdiameter.

Unitnaam: G792_Lin_Mant_C / cyclus: G792 (zie pagina 338)

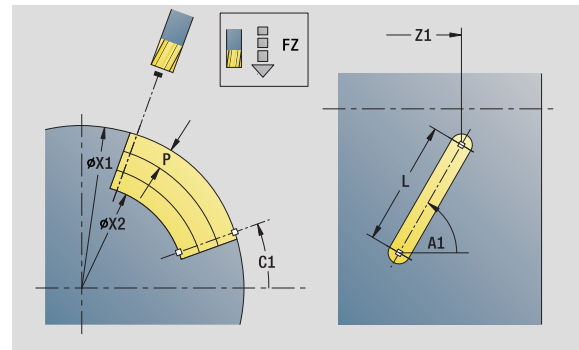
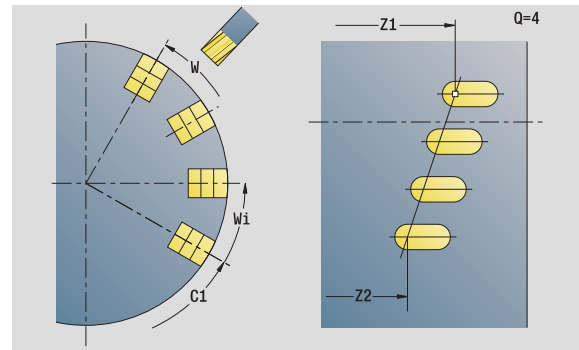
Formulier Patroon

Q	Aantal sleuven
Z1, C1	Startpunt patroon
Wi	Hoekincrement
W	Eindhoeck
Z2	Eindpunt patroon

Formulier Cyclus

X1	Bovenkant frees (diametermaat)
X2	Freesbodem (diametermaat)
L	Sleuflengte
A1	Hoek t.o.v. Z-as
P	Maximale aanzet
FZ	Aanzetvoeding

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Frezen
- Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P

Unit "Sleufpatroon rond mantelvlak"

De unit maakt een rond sleufpatroon gelijkmatig verdeeld in het mantelvlak. Het startpunt van de sleuven komt overeen met de patroonposities. De lengte en positie van de sleuven definieert u in de unit. De sleufbreedte komt overeen met de freesdiameter.

Unitnaam: G792_Cir_Mant_C / cyclus: G792 (zie pagina 338)

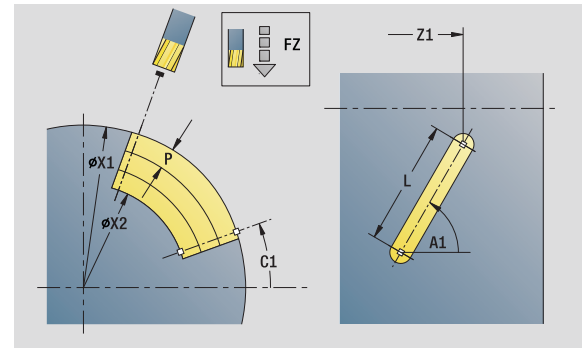
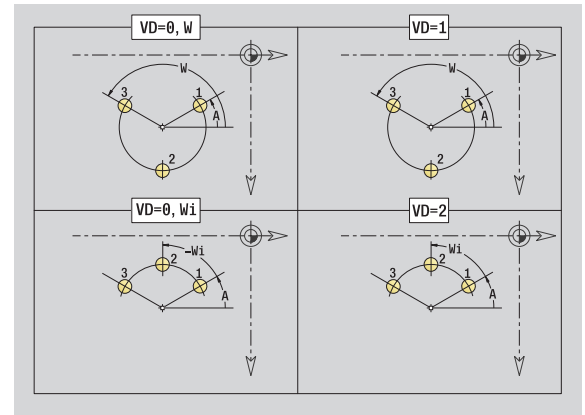
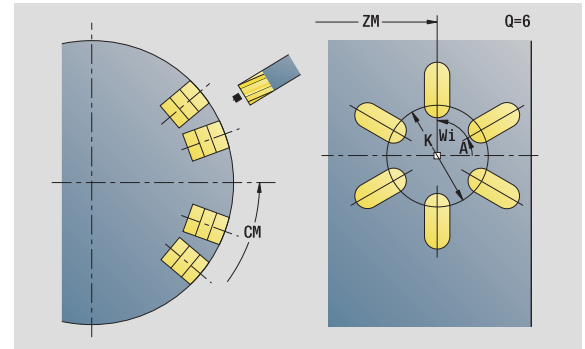
Formulier Patroon

- Q Aantal sleuven
 ZM, CM Middelpunt van patroon
 A Beginhoek
 Wi Hoekincrement
 K Patroondiameter
 W Eindhoek
 V Omlooprichting (default: 0)
- VD=0, zonder W: opdeling volledige cirkel
 - VD=0, met W: opdeling op lange cirkelboog
 - VD=0, met Wi: voorteken van Wi bepaalt de richting (Wi<0: met de klok mee)
 - VD=1, met W: met de klok mee
 - VD=1, met Wi: met de klok mee (voorteken van Wi heeft geen betekenis)
 - VD=2, met W: tegen de klok in
 - VD=2, met Wi: tegen de klok in (voorteken van Wi heeft geen betekenis)

Formulier Cyclus

- X1 Bovenkant frees (diametermaat)
 X2 Freesbodem (diametermaat)
 L Sleuflengte
 A1 Hoek t.o.v. Z-as
 P Maximale aanzet
 FZ Aanzetvoeding

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Frezen
- Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P

Unit "Spiraalgroef frezen"

De unit freest een spiraalgroef. De sleufbreedte komt overeen met de freesdiameter.

Unitnaam: G798_Wendelnut_C / cyclus: G798 (zie pagina 345)

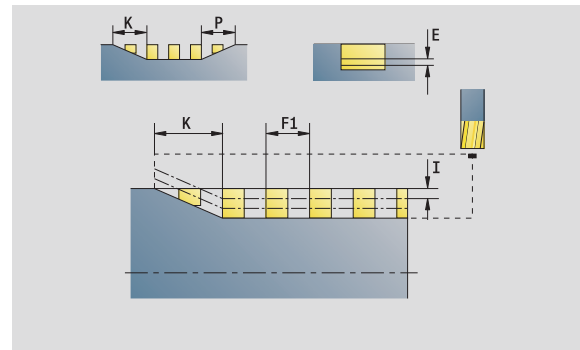
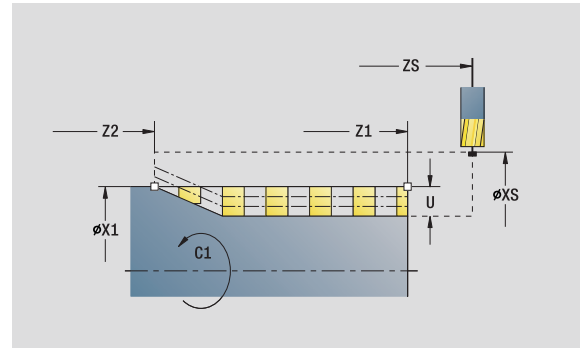
Formulier Positie

X1	Schroefdraaddiameter
C1	Beginhoek
Z1	Startpunt schroefdraad
Z2	Eindpunt schroefdraad
U	Draaddiepte

Formulier Cyclus

F1	Spoed
J	Draadrichting:
	■ 0: rechtse draad
	■ 1: linkse draad
D	Aantal gangen
P	Aanlooplengte
K	Uitlooplengte
I	Maximale aanzet
E	Reductie snijdiepte

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Nafrezen
- Beïnvloede parameters: F, S

Unit "Contourfreen figuren mantelvlak"

De unit freest de met **Q** gedefinieerde contour in het mantelvlak.

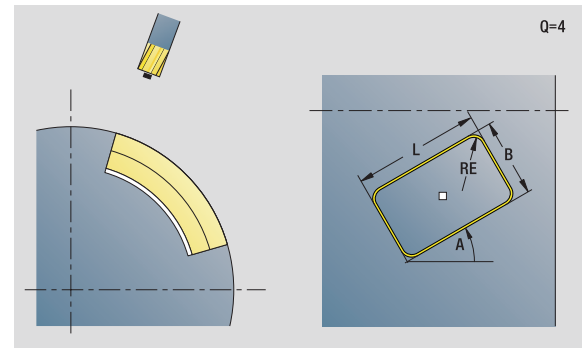
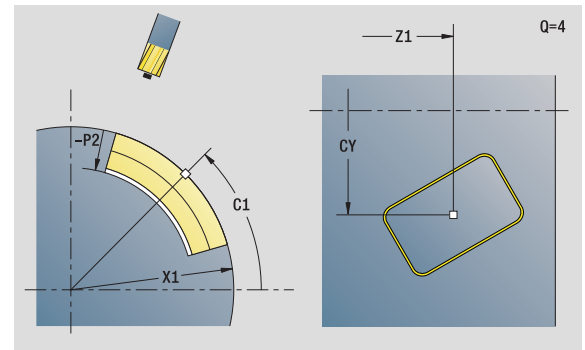
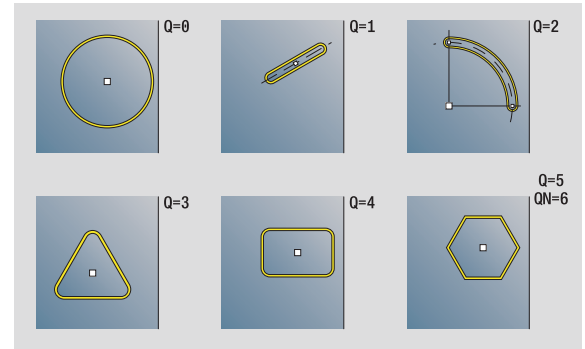
Unitnaam: G840_Fig_Mant_C / cyclus: G840 (zie pagina 349)

Formulier Figuur

Q	Figuurtype
	<ul style="list-style-type: none"> 0: volledige cirkel 1: lineaire sleuf 2: ronde sleuf 3: driehoek 4: rechthoek, vierkant 5: regelmatige n-hoek
QN	Aantal hoeken regelmatige n-hoek – alleen bij Q=5 (regelmatige n-hoek)
Z1	Middelpunt figuur
C1	Hoek middelpunt figuur
CY	Uitslag middelpunt figuur
X1	Bovenkant frees
P2	Figuurdiepte
L	Lengte van zijde/sleutelwijdte
	<ul style="list-style-type: none"> $L > 0$: lengte van zijde $L < 0$: sleutelwijdte (diameter binnencirkel) bij regelmatige n-hoek
B	Breedte rechthoek
RE	Afrondingsradius
A	Hoek t.o.v. Z-as
Q2	Rot.richt. sleuf: – alleen Q=2 (ronde sleuf)
	<ul style="list-style-type: none"> cw: met de klok mee ccw: tegen de klok in
W	Hoek eindpunt sleuf – alleen Q=2 (ronde sleuf)



Programmeer alleen de parameters die relevant zijn voor het geselecteerde figuurtype.



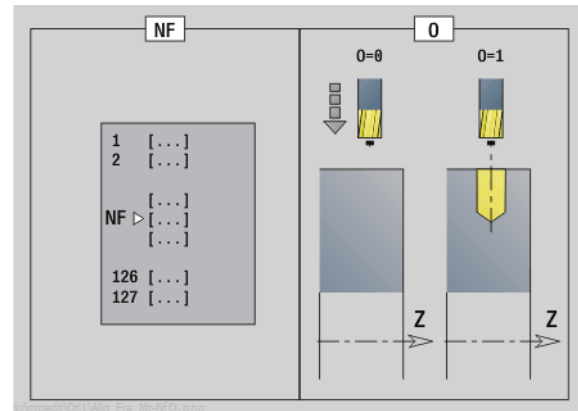
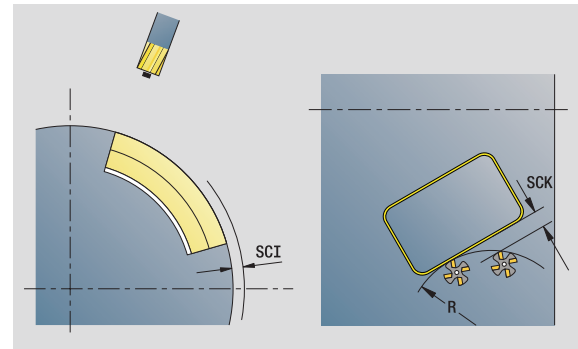
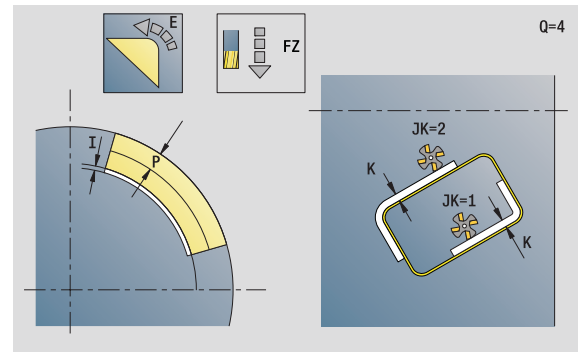
Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Frezen
- Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P

Formulier Cyclus

JK	Freelocatie
	<ul style="list-style-type: none"> 0: op de contour 1: binnen de contour 2: buiten de contour
H	Looprichting v.d. frees
	<ul style="list-style-type: none"> 0: tegenlopend 1: meelopen
P	Maximale aanzet
I	Ov. in aanzetrichting
K	Ov. parallel aan contour
FZ	Aanzetvoeding
E	Gereduceerde voeding
R	Insteekradius
O	Insteekinstelling
	<ul style="list-style-type: none"> 0: recht – de cyclus verplaatst naar het startpunt, steekt met voedingssnelheid in en freest de contour. 1: in voorboring – de cyclus positioneert boven de voorboorpositie, steekt in en freest de contour.
NF	Positiemerk (alleen als O=1)

Andere formuleren: zie pagina 56



Unit "Contourfreen ICP mantelvlak"

De unit freest de met ICP gedefinieerde contour in het mantelvlak.

Unitnaam: G840_Kon_C_Mant / cyclus: G840 (zie pagina 349)

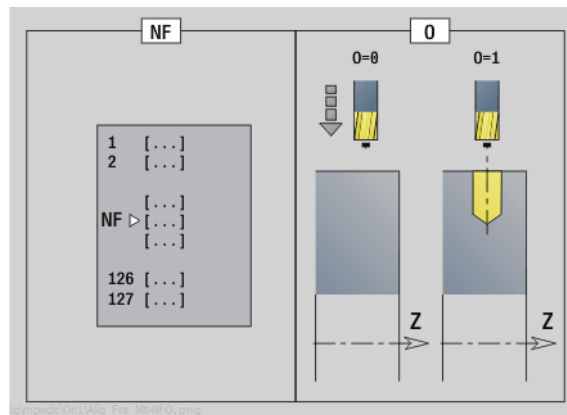
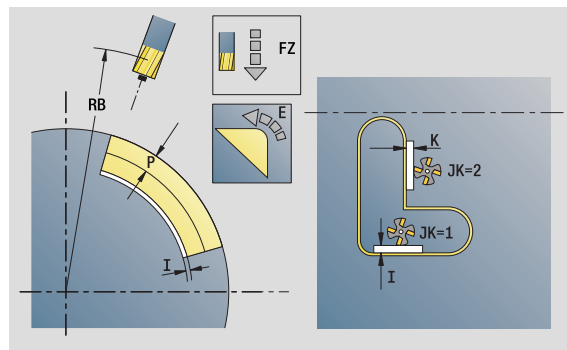
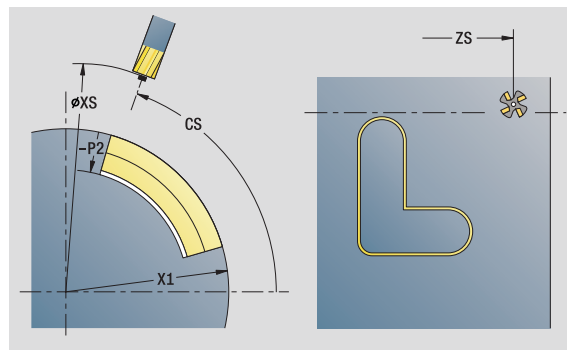
Formulier Contour

FK	zie pagina 58
NS	Startregelnummer contour
NE	Eindregelnummer contour
X1	Bovenkant frees (diametermaat)
P2	Contourdiepte (radiusmaat)

Formulier Cyclus

JK	Freeslocatie
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: op de contour ■ 1, gesloten contour: binnen de contour ■ 1, open contour: links van de contour ■ 2, gesloten contour: buiten de contour ■ 2, open contour: rechts van de contour ■ 3: afhankelijk van H en MD
H	Looprichting v.d. frees
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: tegenlopend ■ 1: meelopen
P	Maximale aanzet
I	Ov. parallel aan contour
K	Ov. in aanzetrichting
FZ	Aanzetvoeding
E	Gereduceerde voeding
R	Insteekradius
O	Insteekinstelling
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: recht – de cyclus verplaatst naar het startpunt, steekt met voedingssnelheid in en freest de contour. ■ 1: in voorboring – de cyclus positioneert boven de voorboorpositie, steekt in en freest de contour.
NF	Positiemerk (alleen als O=1)
RB	Vrijzetvlak (diametermaat)

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Nafrezen
- Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P

Unit "Kamerfrezen figuren mantelvlak"

De unit freest de met **Q** gedefinieerde kamer. Selecteer in **QK** de bewerkingswijze (voorbewerken/nabewerken) alsmede de insteekstrategie.

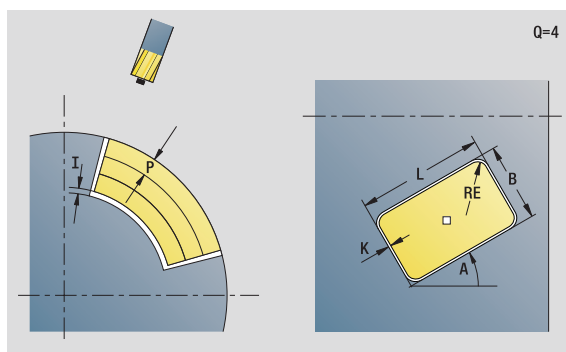
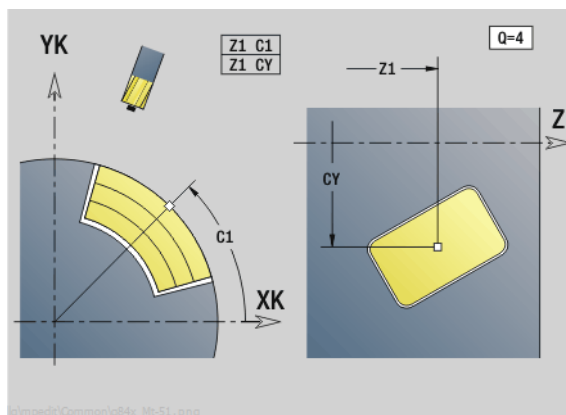
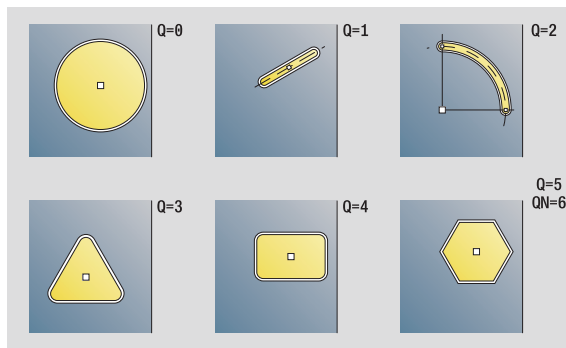
Unitnaam: G84x_Fig_Mant_C / cycli: G845 (zie pagina 358); G846 (zie pagina 362)

Formulier Figuur

Q	Figuurtype
	<ul style="list-style-type: none"> 0: volledige cirkel 1: lineaire sleuf 2: ronde sleuf 3: driehoek 4: rechthoek, vierkant 5: regelmatige n-hoek
QN	Aantal hoeken regelmatige n-hoek – alleen bij Q=5 (regelmatige n-hoek)
Z1	Middelpunt figuur
C1	Hoek middelpunt figuur
CY	Uitslag middelpunt figuur
X1	Bovenkant frees
P2	Figuurdiepte
L	Lengte van zijde/sleutelwijdte
	<ul style="list-style-type: none"> L>0: lengte van zijde L<0: sleutelwijdte (diameter binnencirkel) bij regelmatige n-hoek
B	Breedte rechthoek
RE	Afrondingsradius
A	Hoek t.o.v. Z-as
Q2	Rot.richt. sleuf – alleen Q=2 (ronde sleuf)
	<ul style="list-style-type: none"> cw: met de klok mee ccw: tegen de klok in
W	Hoek eindpunt sleuf – alleen Q=2 (ronde sleuf)



Programmeer alleen de parameters die relevant zijn voor het geselecteerde figuurtype.



Toegang tot technologie-database:

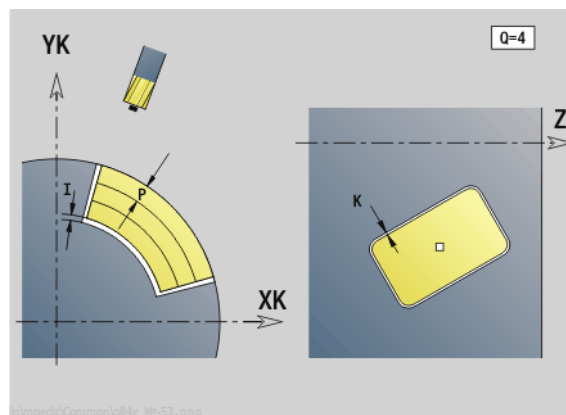
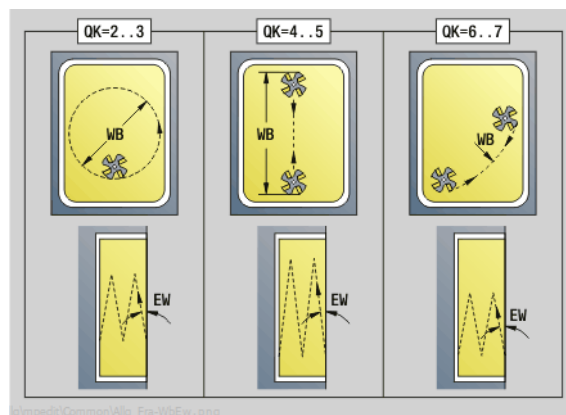
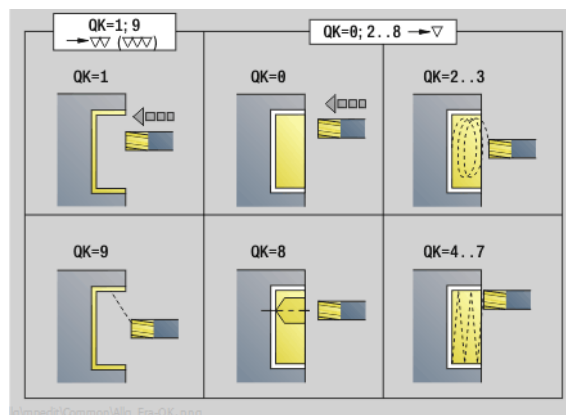
- Bewerkingswijze: Frezen
- Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P



Formulier Cyclus

QK	Bewerkingswijze en insteekstrategie
	<ul style="list-style-type: none"> 0: voorbereken 1: nabewerken 2: voorberew. helixvormig handmatig 3: voorberew. helixvormig automatisch 4: voorberew. pendelend lineair handmatig 5: voorberew. pendelend lineair automatisch 6: voorberew. pendelend rond handmatig 7: voorberew. pendelend rond automatisch 8: voorbereken, insteken op voorboorpositie 9: nabewerken, 3D ingaande boog
JT	Uitvoeringsrichting:
	<ul style="list-style-type: none"> 0: van binnen naar buiten 1: van buiten naar binnen
H	Looprichting v.d. frees
	<ul style="list-style-type: none"> 0: tegenlopend 1: meelopend
P	Maximale aanzet
I	Ov. in aanzetrichting
K	Ov. parallel aan contour
FZ	Aanzetvoeding
E	Gereduceerde voeding
R	Insteekradius
WB	Insteeklengte
EW	Insteekhoek
NF	Positiemerk (alleen als QK=8)
U	Overlappingsfactor (default: 0,5)

Andere formulieren: zie pagina 56



Unit "Kamerfrezen ICP mantelvlak"

De unit freest de met **Q** gedefinieerde kamer. Selecteer in **QK** de bewerkingswijze (voorbewerken/nabewerken) alsmede de insteekstrategie.

Unitnaam: G845_Tas_C_Mant / cycli: G845 (zie pagina 358); G846 (zie pagina 362)

Formulier Contour

FK	zie pagina 58
NS	Startregelnummer contour
NE	Eindregelnummer contour
X1	Bovenkant frees (diametermaat)
P2	Contourdiepte
NF	Positiemerk (alleen als QK=8)

Formulier Cyclus

QK	Bewerkingswijze en insteekstrategie
■ 0:	voorbewerken
■ 1:	nabewerken
■ 2:	voorbew. helixvormig handmatig
■ 3:	voorbew. helixvormig automatisch
■ 4:	voorbew. pendelend lineair handmatig
■ 5:	voorbew. pendelend lineair automatisch
■ 6:	voorbew. pendelend rond handmatig
■ 7:	voorbew. pendelend rond automatisch
■ 8:	voorbewerken, insteken op voorboorpositie
■ 9:	nabewerken, 3D ingaande boog

JT Uitvoeringsrichting

- 0: van binnen naar buiten
- 1: van buiten naar binnen

H Looprichting v.d. frees

- 0: tegenlopend
- 1: meelopen

P Maximale aanzet

I Ov. in aanzetrichting

K Ov. parallel aan contour

FZ Aanzetfactor

E Gereduceerde voeding

R Insteekradius

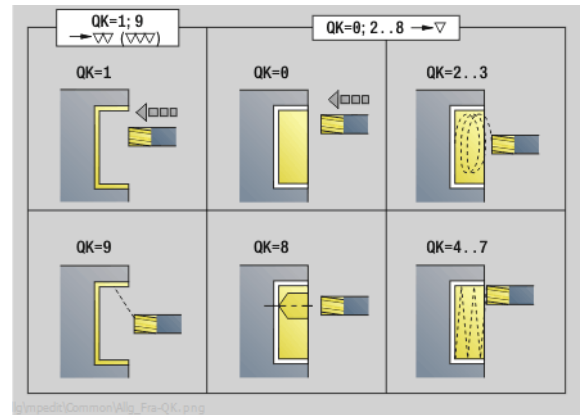
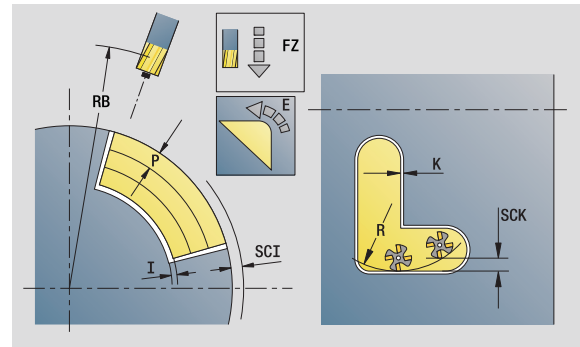
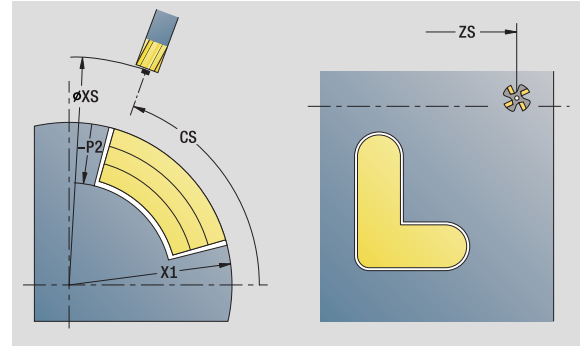
WB Insteeklengte

EW Insteekhoek

U Overlappingsfactor (default: 0,5)

RB Vrijzetvlak (diametermaat)

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Frezen
- Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P



Unit "Graveren mantelvlak"

De unit graveert tekenreeksen in lineaire rangschikking op het mantelvlak. Trema's of speciale tekens die niet in de smart.Turn-editor kunnen worden ingevoerd, kunt u teken voor teken vastleggen in **NF**. Als u "direct doorschrijven" (Q=1) programmeert, worden de gereedschapswissel en de voorpositionering onderdrukt. De technologische waarden van de voorgaande graveercyclus zijn van toepassing.

Unitnaam: G802_GRA_MANT_C / cyclus: G802 (zie pagina 366)

Tekentabel: zie pagina 364

Formulier Positie

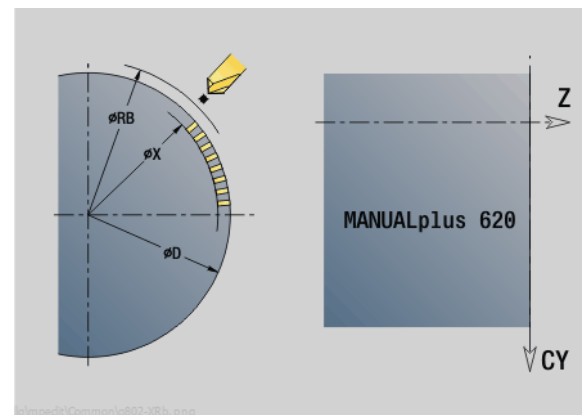
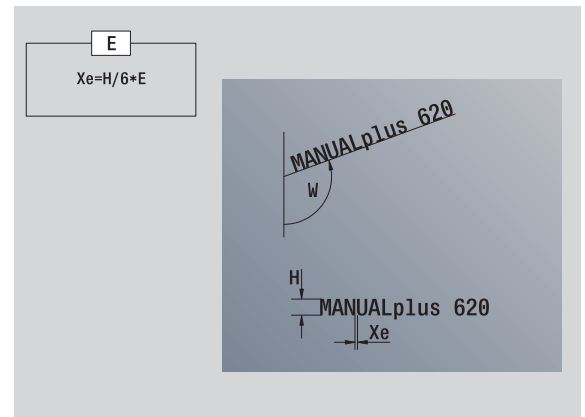
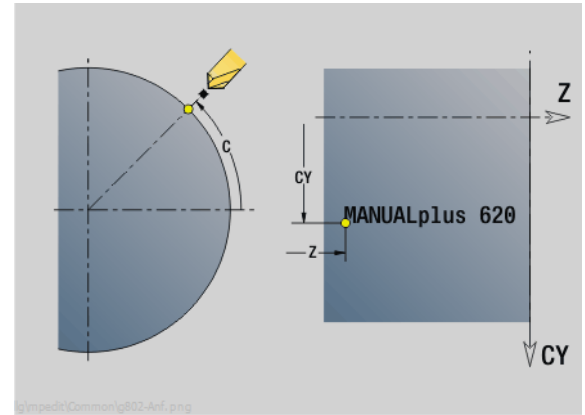
Z	Beginpunt
C	Beginhoek
CY	Beginpunt
X	Eindpunt (diametermaat). X-positie waarnaar voor het frezen wordt verplaatst.
RB	Vrijzetvlak

Formulier Cyclus

TXT	Tekst die moet worden gegraveerd
NF	Tekennummer (teken dat moet worden gegraveerd)
H	Letterhoogte
E	Afstandsfactor (berekening: zie afbeelding)
W	Hellingshoek
FZ	Factor insteekvoeding (insteekvoeding = actuele voeding * FZ)
D	Referentiediameter
Q	Direct doorschrijven

- 0 (nee): de graving wordt uitgevoerd vanaf het beginpunt
- 1 (ja): vanaf de gereedschapspositie graveren

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: graveren
- Beïnvloede parameters: F, S

Unit "Afbramen mantelvlak"

De unit braamt de met ICP gedefinieerde contour in het mantelvlak af.

Unitnaam: G840_ENT_C_MANT / cyclus: G840 (zie pagina 353)

Formulier Contour

FK zie pagina 58
NS Startregelnummer contour
NE Eindregelnummer contour
X1 Bovenkant frees (diametermaat)

Formulier Cyclus

JK Freeslocatie

- JK=0: op de contour
- JK=1, gesloten contour: binnen de contour
- JK=1, open contour: links van de contour
- JK=2, gesloten contour: buiten de contour
- JK=2, open contour: rechts van de contour
- JK=3: afhankelijk van H en MD

H Looprichting v.d. frees

- 0: tegenlopend
- 1: meelopen

BG Afkantingsbreedte

JG Voorbewerkingsdiameter

P Insteekdiepte (wordt negatief aangegeven)

K Ov. parallel aan contour

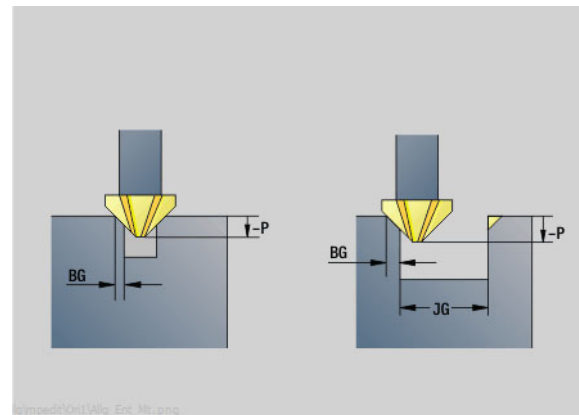
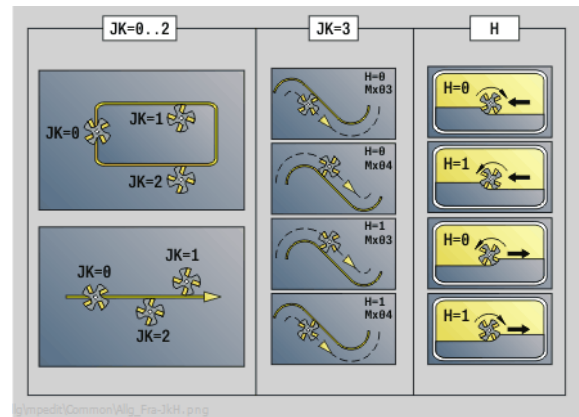
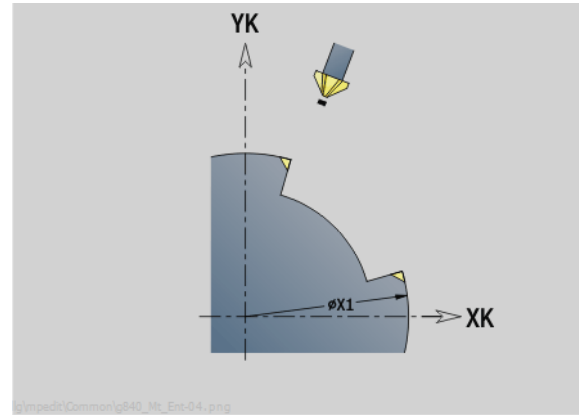
R Insteekradius

FZ Aanzetvoeding

E Gereduceerde voeding

RB Vrijzetvlak

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: afbramen
- Beïnvloede parameters: F, S



2.11 Units - Speciale bewerkingen

Unit "Programmabegin"

In de start-unit worden de vooraf ingestelde waarden gedefinieerd die in de volgende units worden gebruikt. Deze unit wordt aan het begin van het bewerkingsgedeelte eenmaal opgeroepen. Bovendien legt u de toerentalbegrenzungen, nulpuntverschuiving en de gereedchapswisselpositie voor dit programma vast.

Unitnaam: Start / Opgeroepen cyclus: geen

Formulier Grenzen

S0	Maximaal toerental hoofdspil
S1	Maximaal toerental aangedreven gereedschap
Z	Nulpuntverschuiving (G59)

Formulier WWP (gereedchapswisselpositie)

WT1	Gereedchapswisselpositie <ul style="list-style-type: none"> ■ geen as (gereedchapswisselpositie niet benaderen) ■ 0: simultaan, X- en Z-as keren diagonaal terug ■ 1: eerst X, dan Z ■ 2: eerst Z, dan X ■ 3: alleen X ■ 4: alleen Z ■ 5: alleen Y ■ 6: simultaan met Y
WX1	Gereedchapswisselpositie X (referentie: machinenulpunt t.o.v. sledepositie als radiusmaat)
WZ1	Gereedchapswisselpositie Z (referentie: machinenulpunt t.o.v. sledepositie)
WY1	Gereedchapswisselpositie Y (referentie: machinenulpunt t.o.v. sledepositie)

Softkeys in het formulier Programmabegin

Overname nulpunt	Neemt het bij het instellen vastgelegde nulpunt over
Overname WWP \$1	Neemt de bij het instellen vastgelegde gereedchapswisselpositie over

Formulier Defaults

- GWW Gereedschapswisselpositie
- geen as (gereedschapswisselpositie niet benaderen)
 - 0: simultaan, X- en Z-as keren diagonaal terug
 - 1: eerst X, dan Z
 - 2: eerst Z, dan X
 - 3: alleen X
 - 4: alleen Z
 - 5: alleen Y
 - 6: simultaan met Y
- CLT Koelmiddel
- 0: zonder
 - 1: koelcircuit 1 aan
 - 2: koelcircuit 2 aan
- G60 Veiligheidszone (instelwaarde voor boor-units)
- 0: actief
 - 1: niet actief

Formulier Cyclus

- L Naam subprogramma: naam van een subprogramma dat door de start-unit wordt opgeroepen

Formulier Globaal

- G47 Veiligheidsafstand
- SCK Veiligheidsafstand in voedingsrichting (boren en frezen)
- SCI Veiligheidsafstand in bewerkingsvlak (frezen)
- I, K Overmaat in X-, Z-richting (X: diametermaat)



U kunt de nulpuntverschuiving en de gereedschapswisselpositie met de softkey overnemen (zie softkey-tabel).

- De instelling in het formulier **WWP** geldt alleen binnen het actuele programma.
- Positie gereedschapswisselpositie (WX1, WZ1, WY1):
 - Als de gereedschapswisselpositie is gedefinieerd, wordt met G14 naar deze positie verplaatst.
 - Als de gereedschapswisselpositie niet is gedefinieerd, wordt met G14 naar de in de werkstand Handbediening ingestelde positie verplaatst.

Wanneer u via de start-unit een subprogramma oproept, moet u het subprogramma met de functies G65 Spanmiddel met opspanning D0 instellen. Bovendien moet u de C-assen uitzwenken, bijv. met M15 of M315.



Unit "C-as aan"

De unit activeert de C-as "SPI".

Unitnaam: C_Axis_ON / opgeroepen cyclus: geen

Formulier C-as aan

SPI	Spilnummer werkstuk (0..3). Spil die het werkstuk beweegt.
C	Benaderingspositie

Unit "C-as uit"

De unit deactiveert de C-as "SPI".

Unitnaam: C_Axis_OFF / opgeroepen cyclus: geen

Formulier C-as uit

SPI	Spilnummer werkstuk (0..3). Spil die het werkstuk beweegt.
-----	--

Unit "Subprogramma-oproep"

De unit roept het in "L" opgegeven subprogramma op.

Unitnaam: SUBPROG / opgeroepen cyclus: willekeurig subprogramma

Formulier Contour

L	Naam subprogramma
Q	Aantal herhalingen
LA-LF	Overdrachtswaarden
LH	Overdrachtswaarde
LN	Overdrachtswaarde - verwijzing naar een regelnummer als contourreferentie. Wordt bij de regelnummering geactualiseerd.

Formulier Cyclus

LI-LK	Overdrachtswaarden
LO	Overdrachtswaarde
LP	Overdrachtswaarde
LR	Overdrachtswaarde
LS	Overdrachtswaarde
LU	Overdrachtswaarde
LW-LZ	Overdrachtswaarden

Andere formulieren: zie pagina 56

Toegang tot technologie-database:

■ **niet** mogelijk



- De gereedschapsoproep is in deze unit geen verplichte parameter!
- In plaats van de tekst "Overdrachtswaarde" kunnen in het subprogramma gedefinieerde teksten worden weergegeven. Bovendien kunt u hier helpschermen voor elke regel van het subprogramma definiëren (zie pagina 401).



Unit "Herhaling programmeel"

Programmeer met behulp van de unit **Repeat** een herhaling van een programmeel. De unit bestaat uit twee delen die vast bij elkaar horen. Programmeer direct vóór het te herhalen programmeel de unit met het formulier Begin en direct na het te herhalen deel de unit met het formulier Einde. Gebruik hiervoor absoluut hetzelfde variabelennummer.

Unitnaam: REPEAT / opgeroepen cyclus: geen

Formulier Begin

AE	Herhaling
	■ 0: begin
	■ 1: einde
V	Variabelennummer 1-30 (telvariabele voor de herhalingslus)
NN	Aantal herhalingen
QR	Onbew. werkstuk opslaan
	■ 0: nee
	■ 1: ja
K	Commentaar

Formulier Einde

AE	Herhaling:
	■ 0: begin
	■ 1: einde
V	Variabelennummer 1-30 (telvariabele voor de herhalingslus)
Z	Additieve nulpuntverschuiving
C	Verschuiving C-as incrementeel
Q	Nummer C-as
K	Commentaar

Unit "Programma-einde"

De unit Einde dient in elk smart.Turn-programma aan het einde van het bewerkingsgedeelte eenmaal te worden opgeroepen.

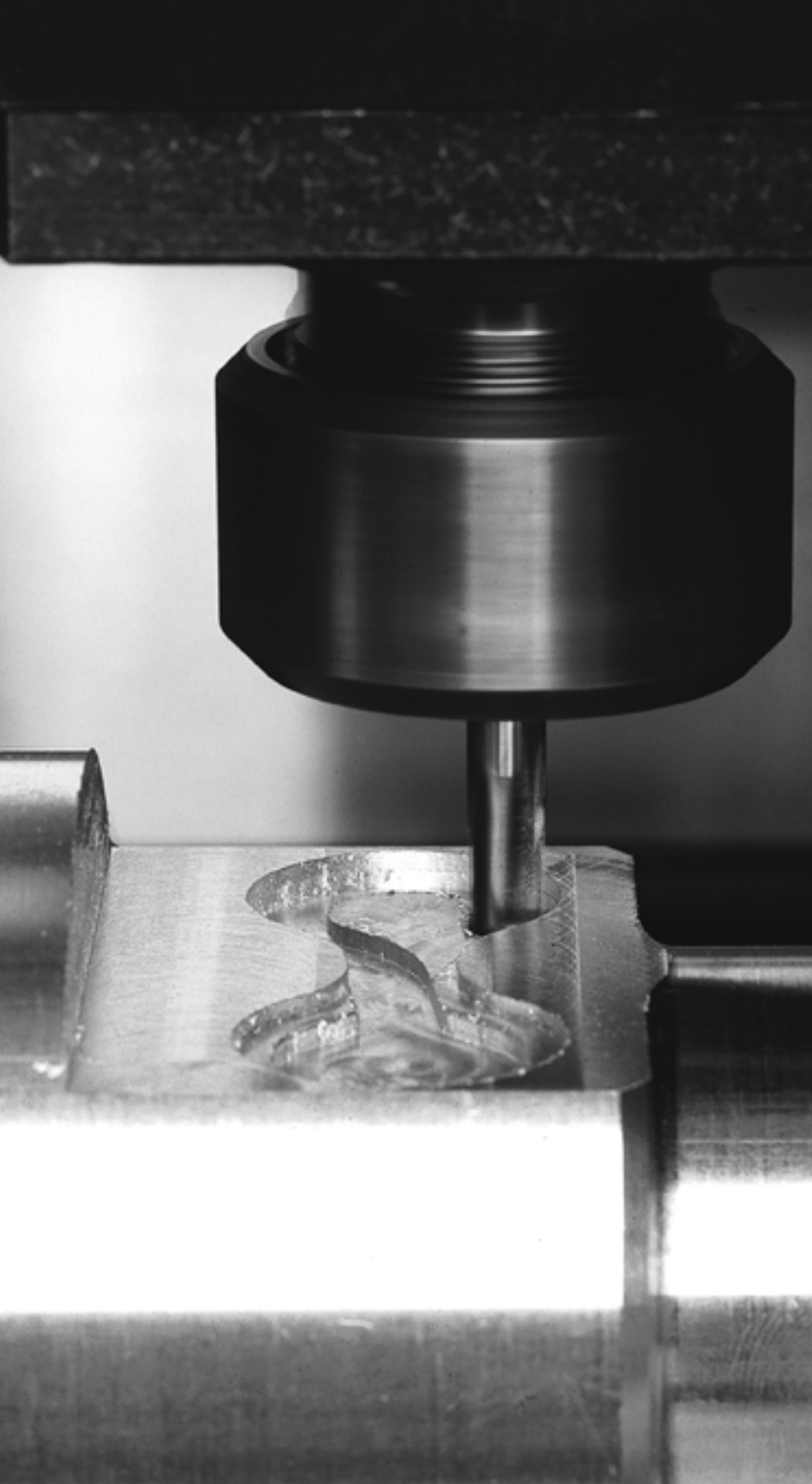
Unitnaam: END / opgeroepen cyclus: geen

Formulier Programma-einde

ME	Type terugsprong
	<ul style="list-style-type: none">■ 30: zonder herstart M30■ 99: met herstart M99
NS	Regelnr. voor terugspr.
G14	Gereedschapswisselpositie
	<ul style="list-style-type: none">■ geen as (gereedschapswisselpositie niet benaderen)■ 0: simultaan, X- en Z-as keren diagonaal terug■ 1: eerst X, dan Z■ 2: eerst Z, dan X■ 3: alleen X■ 4: alleen Z■ 5: alleen Y■ 6: simultaan met Y
MFS	M-functie aan het begin van de unit
MFE	M-functie aan het einde van de unit







3

**smart.Turn-units
voor de Y-as**



3.1 Units – Boren Y-as

Unit "ICP boren Y-as"

De unit bewerkt een afzonderlijke boring of een boorpatroon op het XY- of het YZ-vlak. De posities van de boringen alsmede verdere details kunt u specificeren met ICP.

Unitnaam: G74_ICP_Y / cyclus: G74 (zie pagina 319)

Parameters formulier Patroon

FK zie pagina 58

NS Startregelnummer contour

Parameters formulier Cyclus

E Wachtijd aan einde van boring (default: 0)

D Terugloop in

■ 0: spoedgang

■ 1: voeding

V Voedingsreductie

■ 0: zonder reductie

■ 1: aan einde boring

■ 2: aan begin boring

■ 3: aan begin en einde van de boring

AB Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)

P 1e boordiepte

IB Boordieptereductiewaarde

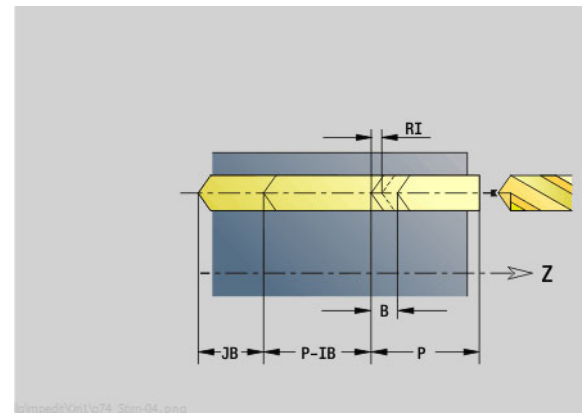
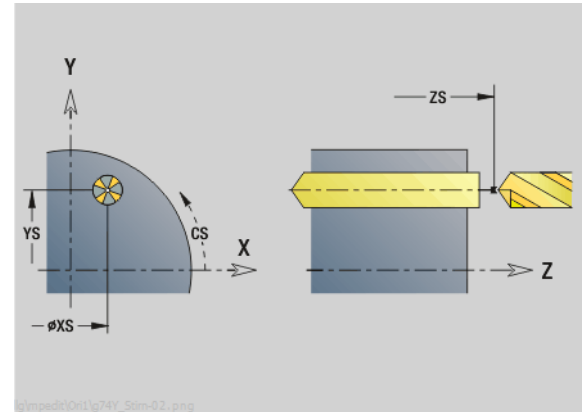
JB Minimale boordiepte

B Vrijzetafstand

RI Veiligheidsafstand intern. Afstand tot het opnieuw benaderen in de boring (default: veiligheidsafstand SCK).

RB Vrijzetvlak (default: naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

■ Bewerkingswijze: Boren

■ Beïnvloede parameters: F, S

Unit "ICP schroefdraad tappen Y-as"

De unit bewerkt een afzonderlijk taggat of een boorpatroon op het XY- of het YZ-vlak. De posities van de taggaten en overige details kunt u specificeren met ICP.

Unitnaam: G73_ICP_Y / cyclus: G73 (zie pagina 316)

Parameters formulier Patroon

FK zie pagina 58

NS Startregelnummer contour

Parameters formulier Cyclus

F1 Spoed

B Aanlooplengte

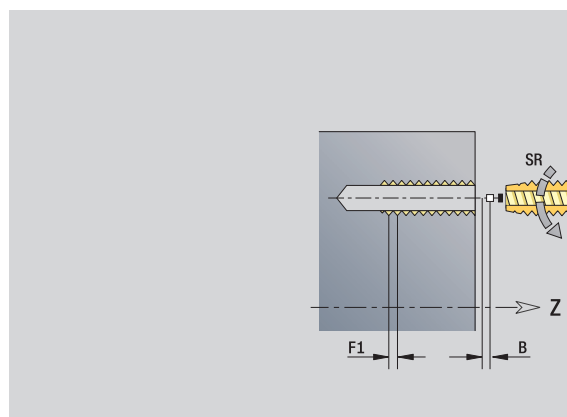
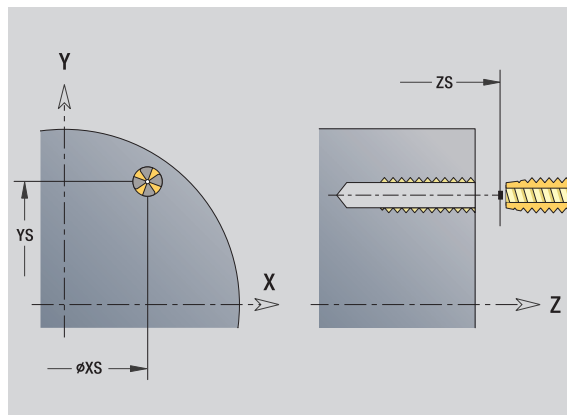
L Uittrek lengte bij spantangen met lengtecompensatie (default: 0)

SR Toerental terugloop (default: toerental bij schroefdraad tappen)

RB Vrijzetvlak

Andere formulieren: zie pagina 56

Uittrek lengte L: gebruik deze parameter bij spantangen met lengtecompensatie. De cyclus berekent op basis van de draaddiepte, de geprogrammeerde spoed en de "uittrek lengte" een nieuwe nominale spoed. De nominale spoed is iets kleiner dan de spoed van de draadtap. Bij het maken van de schroefdraad wordt de draadtap over een lengte gelijk aan de "uittrek lengte" uit de klauwplaat getrokken. Deze methode resulteert in een langere standtijd van draadtappen.



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Draadtappen
- Beïnvloede parameters: S

Unit "ICP uitboren, verzinken Y-as"

De unit bewerkt een afzonderlijke boring of een boorpatroon op het XY- of het YZ-vlak. De posities van de boringen alsmede de details betreffende het uitboren of verzinken kunt u specificeren met ICP.

Unitnaam: G72_ICP_Y / cyclus: G72 (zie pagina 315)

Parameters formulier Patroon

FK zie pagina 58

NS Startregelnummer contour

Parameters formulier Cyclus

E Wachtijd aan einde van boring (default: 0)

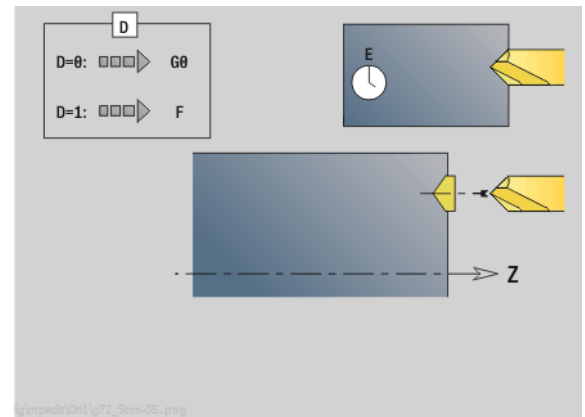
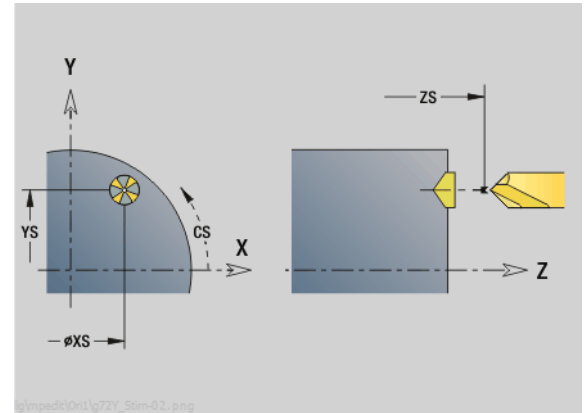
D Terugloop in

■ 0: spoedgang

■ 1: voeding

RB Vrijzetvlak (default: naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S

3.2 Units – Voorboren Y-as

Unit "Voorboren contourfrezen ICP XY-vlak"

De unit bepaalt de voorboorpositie en voert de boring uit. De aansluitende freescyclus ontvangt de voorboorpositie via de in NF opgeslagen referentie. Als de te frezen contour uit meerdere gedeelten bestaat, maakt de unit een boring voor elk gedeelte.

Unitnaam: DRILL_STI_840_Y / cycli: G840 A1 (zie pagina 347); G71 (zie pagina 313)

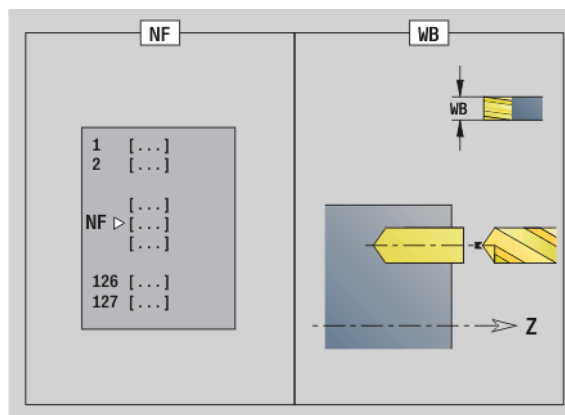
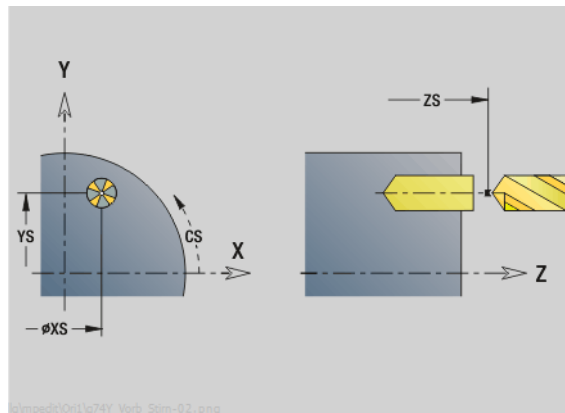
Parameters formulier Contour

FK	zie pagina 58
NS	Startregelnummer contour
NE	Eindregelnummer contour
Z1	Bovenkant frees
P2	Contourdiepte

Parameters formulier Cyclus

JK	Freeslocatie
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: op de contour ■ 1, gesloten contour: binnen de contour ■ 1, open contour: links van de contour ■ 2, gesloten contour: buiten de contour ■ 2, open contour: rechts van de contour ■ 3: afhankelijk van H en MD
H	Looprichting v.d. frees
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: tegenlopend ■ 1: meelopend
I	Ov. parallel aan contour
K	Ov. in aanzetrichting
R	Insteekradius
WB	Freesdiameter
NF	Positiemerk
E	Wachttijd aan einde van boring (default: 0)
D	Terugloop in
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: spoedgang ■ 1: voeding
V	Voedingsreductie
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: zonder reductie ■ 1: aan einde boring ■ 2: aan begin boring ■ 3: aan begin en einde van de boring
AB	Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)
RB	Vrijzetvlak (default: naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S

Unit "Voorboren kamerfrezen ICP XY-vlak"

De unit bepaalt de voorboorpositie en voert de boring uit. De aansluitende freescyclus ontvangt de voorboorpositie via de in NF opgeslagen referentie. Als de kamer uit meerdere gedeelten bestaat, maakt de unit een boring voor elk gedeelte.

Unitnaam: DRILL_STI_845_Y / cycli: G845 A1 (zie pagina 357); G71 (zie pagina 313)

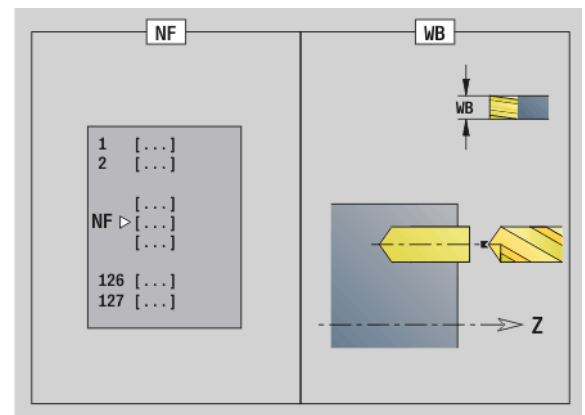
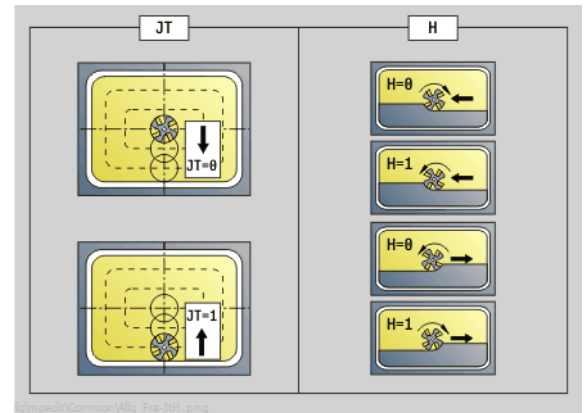
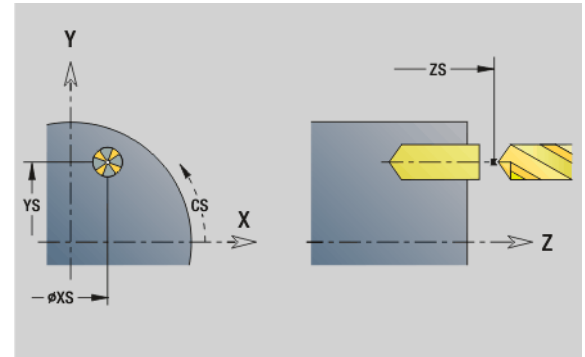
Parameters formulier Contour

FK	zie pagina 58
NS	Startregelnummer contour
NE	Eindregelnummer contour
Z1	Bovenkant frees
P2	Contourdiepte

Parameters formulier Cyclus

JT	Uitvoeringsrichting: <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: van binnen naar buiten ■ 1: van buiten naar binnen
H	Looprichting v.d. frees <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: tegenlopend ■ 1: meelopend
I	Ov. parallel aan contour
K	Ov. in aanzetrichting
U	Overlappingsfactor (default: 0,5)
WB	Freesdiameter
NF	Positiemerk
E	Wachttijd aan einde van boring (default: 0)
D	Terugloop in <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: spoedgang ■ 1: voeding
V	Voedingsreductie <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: zonder reductie ■ 1: aan einde boring ■ 2: aan begin boring ■ 3: aan begin en einde van de boring
AB	Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)
RB	Vrijzetvlak (default: naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S

Unit "Voorboren contourfrezen ICP YZ-vlak"

De unit bepaalt de voorboorpositie en voert de boring uit. De aansluitende freescyclus ontvangt de voorboorpositie via de in NF opgeslagen referentie. Als de te frezen contour uit meerdere gedeelten bestaat, maakt de unit een boring voor elk gedeelte.

Unitnaam: DRILL_MAN_840_Y / cycli: G840 A1 (zie pagina 347); G71 (zie pagina 313)

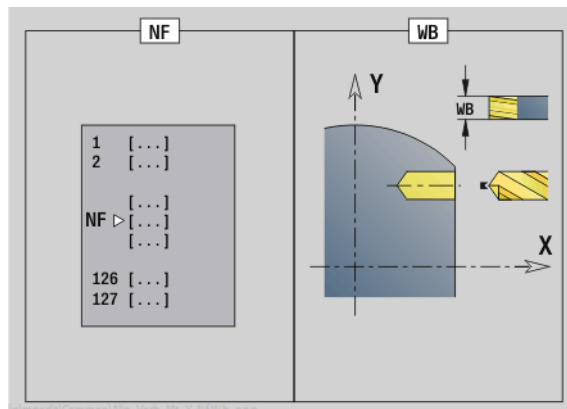
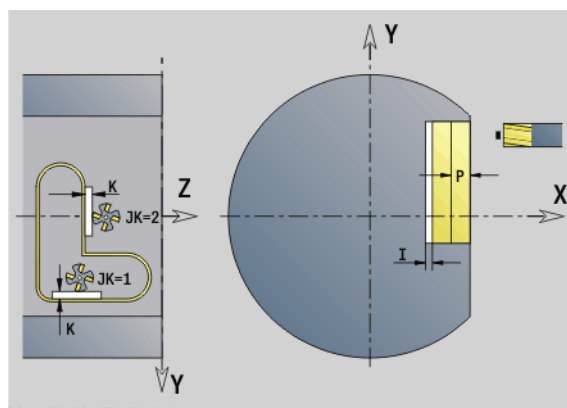
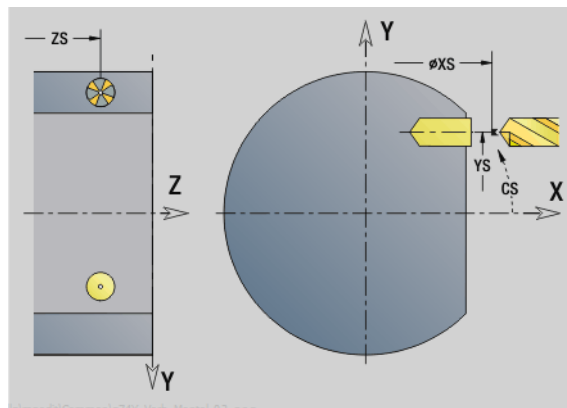
Parameters formulier Contour

FK	zie pagina 58
NS	Startregelnummer contour
NE	Eindregelnummer contour
X1	Bovenkant frees (diametermaat)
P2	Contourdiepte (radiusmaat)

Parameters formulier Cyclus

JK	Freeslocatie
	<ul style="list-style-type: none"> JK=0: op de contour JK=1, gesloten contour: binnen de contour JK=1, open contour: links van de contour JK=2, gesloten contour: buiten de contour JK=2, open contour: rechts van de contour JK=3: afhankelijk van H en MD
H	Looprichting v.d. frees
	<ul style="list-style-type: none"> 0: tegenlopend 1: meelopen
I	Ov. parallel aan contour
K	Ov. in aanzetrichting
R	Insteekradius
WB	Freesdiameter
NF	Positiemerk
E	Wachttijd aan einde van boring (default: 0)
D	Terugloop in
	<ul style="list-style-type: none"> 0: spoedgang 1: voeding
V	Voedingsreductie
	<ul style="list-style-type: none"> 0: zonder reductie 1: aan einde boring 2: aan begin boring 3: aan begin en einde van de boring
AB	Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)
RB	Vrijzetvlak (diametermaat)

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S

Unit "Voorboren kamerfrezen ICP YZ-vlak"

De unit bepaalt de voorboorpositie en voert de boring uit. De aansluitende freescyclus ontvangt de voorboorpositie via de in NF opgeslagen referentie. Als de kamer uit meerdere gedeelten bestaat, maakt de unit een boring voor elk gedeelte.

Unitnaam: DRILL_MAN_845_Y / cycli: G845 A1 (zie pagina 357)

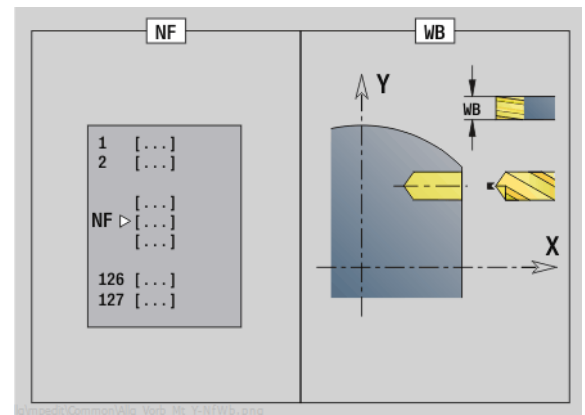
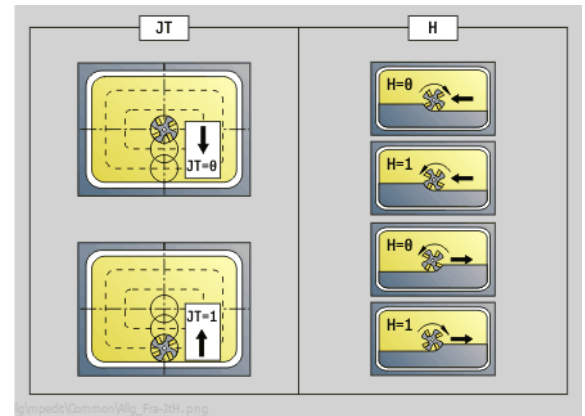
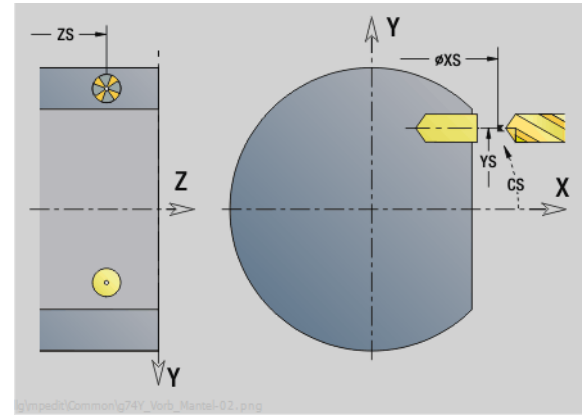
Parameters formulier Contour

FK	zie pagina 58
NS	Startregelnummer contour
NE	Eindregelnummer contour
X1	Bovenkant frees (diametermaat)
P2	Contourdiepte

Parameters formulier Cyclus

JT	Uitvoeringsrichting:
	■ 0: van binnen naar buiten
	■ 1: van buiten naar binnen
H	Looprichting v.d. frees
	■ 0: tegenlopend
	■ 1: meelopen
P	Maximale aanzet
I	Ov. in aanzetrichting
K	Ov. parallel aan contour
U	Overlappingsfactor (default: 0,5)
WB	Freesdiameter
NF	Positiemerk
E	Wachttijd aan einde van boring (default: 0)
D	Terugloop in
	■ 0: speedgang
	■ 1: voeding
V	Voedingsreductie
	■ 0: zonder reductie
	■ 1: aan einde boring
	■ 2: aan begin boring
	■ 3: aan begin en einde van de boring
AB	Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)
RB	Vrijzetvlak (diametermaat)

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S

3.3 Units – Frezen Y-as

Unit "Contourfrezen ICP XY-vlak"

De unit freest de met ICP gedefinieerde contour op het XY-vlak.

Unitnaam: G840_Kon_Y_Stirn / cyclus: G840 (zie pagina 349)

Parameters formulier Contour

FK zie pagina 58
 NS Startregelnummer contour
 NE Eindregelnummer contour
 Z1 Bovenkant frees
 P2 Contourdiepte

Parameters formulier Cyclus

JK Freeslocatie

- JK=0: op de contour
- JK=1, gesloten contour: binnen de contour
- JK=1, open contour: links van de contour
- JK=2, gesloten contour: buiten de contour
- JK=2, open contour: rechts van de contour
- JK=3: afhankelijk van H en MD

H Looprichting v.d. frees

- 0: tegenlopend
- 1: meelopend

P Maximale aanzet

I Ov. parallel aan contour

K Ov. in aanzetrichting

FZ Aanzetvoeding

E Gereduceerde voeding

R Insteekradius

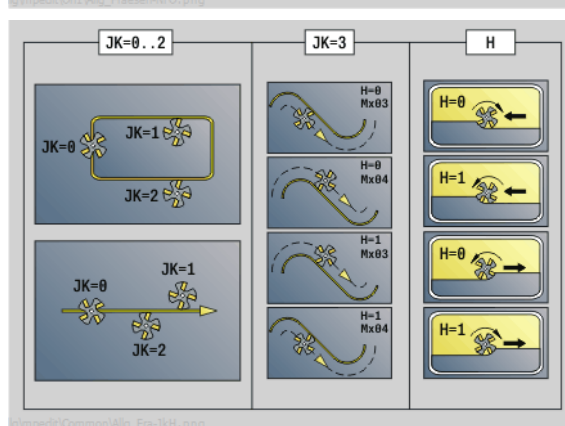
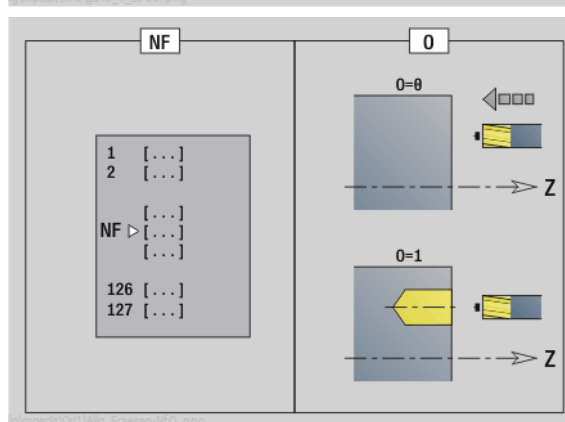
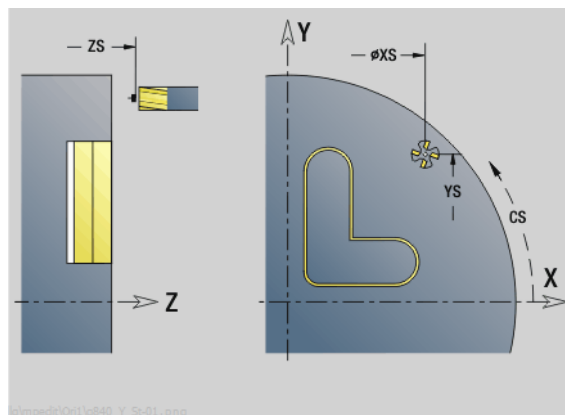
O Insteekinstelling

- 0: recht – de cyclus verplaatst naar het startpunt, steekt met voedingsnelheid in en freest de contour.
- 1: in voorboring – de cyclus positioneert boven de voorboorpositie, steekt in en freest de contour.

NF Positiemerk (alleen als O=1)

RB Vrijzetvlak

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Nafrezen
- Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P

Unit "Kamerfrezen ICP XY-vlak"

De unit freest de met ICP gedefinieerde kamer in het XY-vlak. Selecteer in **QK** of er voor- of nabewerkt moet worden, en leg bij het voorbewerken de insteekstrategie vast.

Unitnaam: G845_Tas_Y_Stirn / cycli: G845 (zie pagina 358); G846 (zie pagina 362)

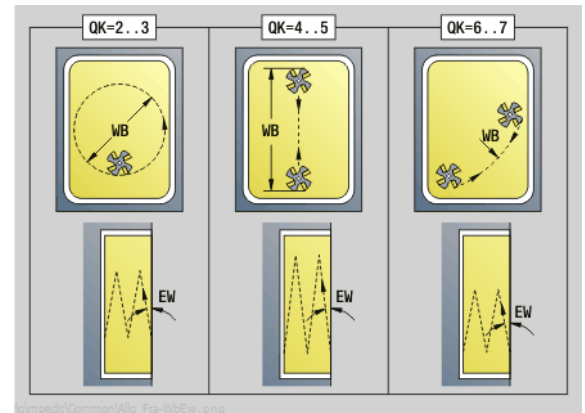
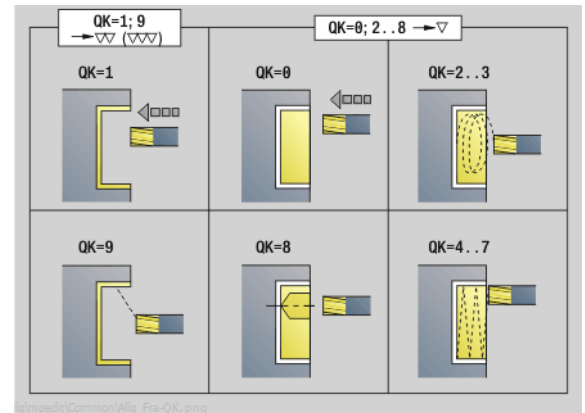
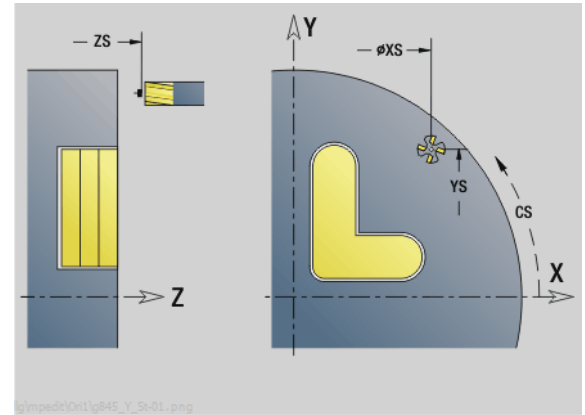
Parameters formulier Contour

FK	zie pagina 58
NF	Positiemerk (alleen als QK=8)
NS	Startregelnummer contour
Z1	Bovenkant frees
P2	Contourdiepte
NE	Eindregelnummer contour

Parameters formulier Cyclus

QK	Bewerkingswijze en insteekstrategie
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: voorbewerken ■ 1: nabewerken ■ 2: voorbew. helixvormig handmatig ■ 3: voorbew. helixvormig automatisch ■ 4: voorbew. pendelend lineair handmatig ■ 5: voorbew. pendelend lineair automatisch ■ 6: voorbew. pendelend rond handmatig ■ 7: voorbew. pendelend rond automatisch ■ 8: voorbewerken, insteken op voorboorpositie ■ 9: nabewerken, 3D ingaande boog
JT	Uitvoeringsrichting: <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: van binnen naar buiten ■ 1: van buiten naar binnen
H	Looprichting v.d. frees <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: tegenlopend ■ 1: meelopend
P	Maximale aanzet
I	Ov. parallel aan contour
K	Ov. in aanzetrichting
FZ	Aanzetvoeding
E	Gereduceerde voeding
R	Insteekradius
WB	Insteeklengte
EW	Insteekhoek
U	Overlappingsfactor (default: 0,5)
RB	Vrijzetvlak

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Frezen
- Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P

Unit "Afzonderlijk vlak frezen XY-vlak"

De unit freest een met ICP gedefinieerd afzonderlijk vlak in het XY-vlak.

Unitnaam: G841_Y_STI / cycli: G841 (zie pagina 502); G842 (zie pagina 503)

Parameters formulier Contour

FK zie pagina 58

NS Startregelnummer contour

Parameters formulier Cyclus

QK Bewerkingswijze:

■ 0: voorbewerken

■ 1: nabewerken

P Maximale aanzet

I Ov. parallel aan contour

K Ov. in aanzetrichting

H Looprichting v.d. frees

■ 0: tegenlopend

■ 1: meelopen

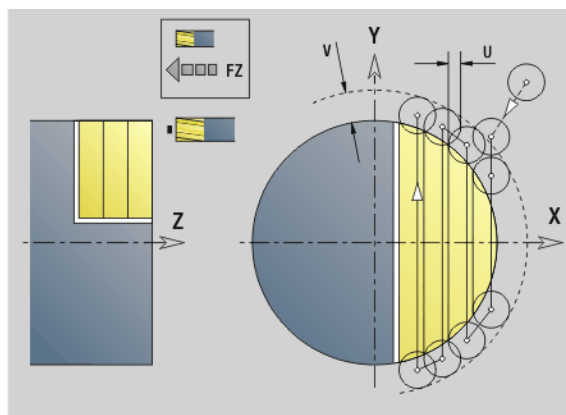
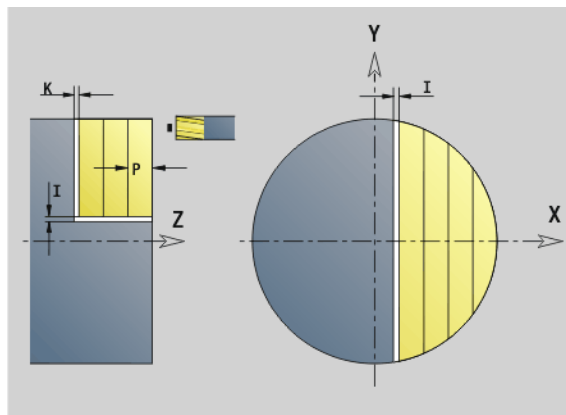
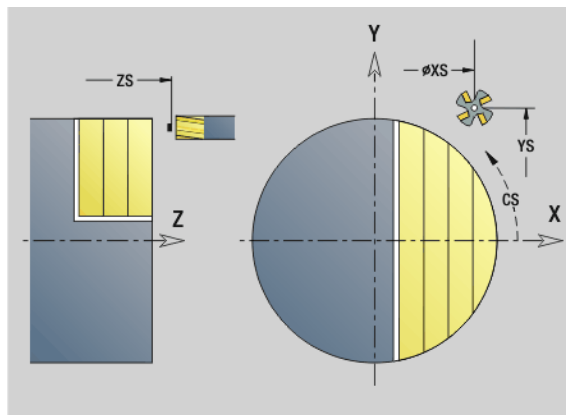
U Overlappingsfactor (default: 0,5)

V Overloopfactor

FZ Aanzetvoeding

RB Vrijzetvlak

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

■ Bewerkingswijze: Frezen

■ Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P

Unit "Meerdere zijden frezen XY-vlak"

De unit freest de met ICP gedefinieerde meerzijdige zijden op het XY-vlak.

Unitnaam: G843_Y_STI / cycli: G843 (zie pagina 504); G844 (zie pagina 505)

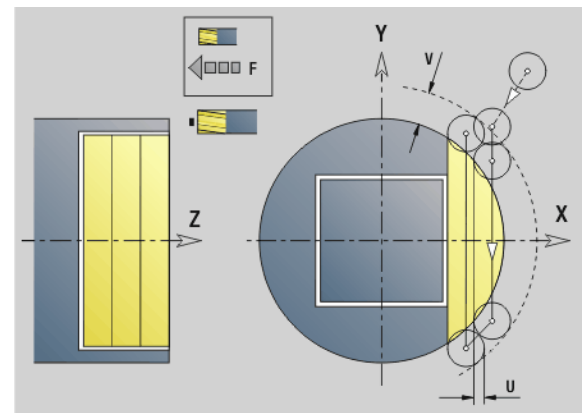
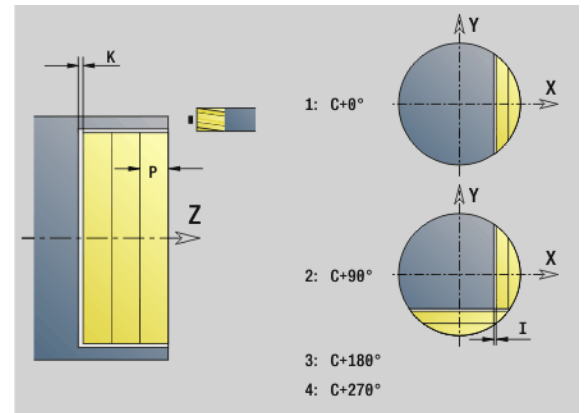
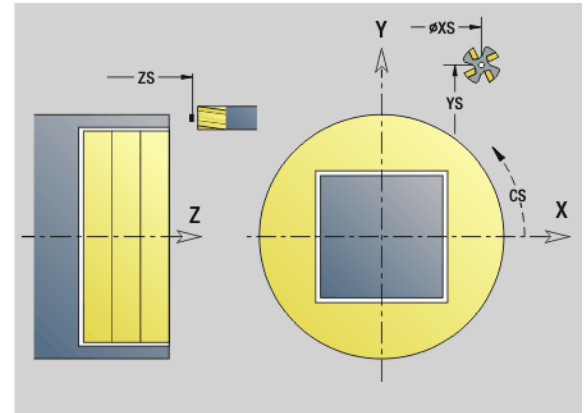
Parameters formulier Contour

FK zie pagina 58
NS Startregelnummer contour

Parameters formulier Cyclus

QK Bewerkingswijze:
■ 0: voorbewerken
■ 1: nabewerken
P Maximale aanzet
I Ov. parallel aan contour
K Ov. in aanzetrichting
H Looprichting v.d. frees
■ 0: tegenlopend
■ 1: meelopend
U Overlappingsfactor (default: 0,5)
V Overloopfactor
FZ Aanzetvoeding
RB Vrijzetvlak

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Frezen
- Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P

Unit "Graveren XY-vlak"

De unit graveert tekenreeksen in lineaire rangschikking op het XY-vlak. Trema's of speciale tekens die niet in de smart.Turn-editor kunnen worden ingevoerd, kunt u teken voor teken vastleggen in **NF**. Als u "direct doorschrijven" (Q=1) programmeert, worden de gereedschapswissel en de voorpositionering onderdrukt. De technologische waarden van de voorgaande graveercyclus zijn van toepassing.

Unitnaam: G803_GRA_Y_STIRN / cyclus: G803 (zie pagina 514)

Tekentabel: zie pagina 364

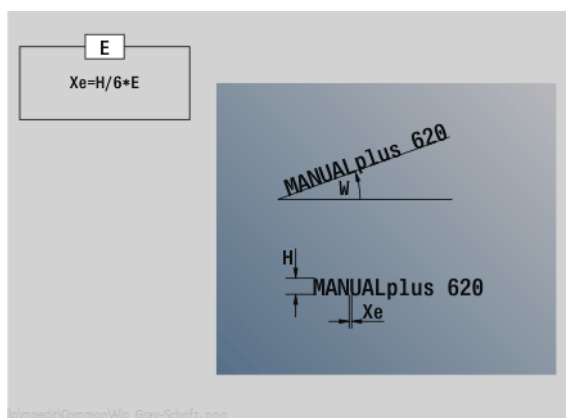
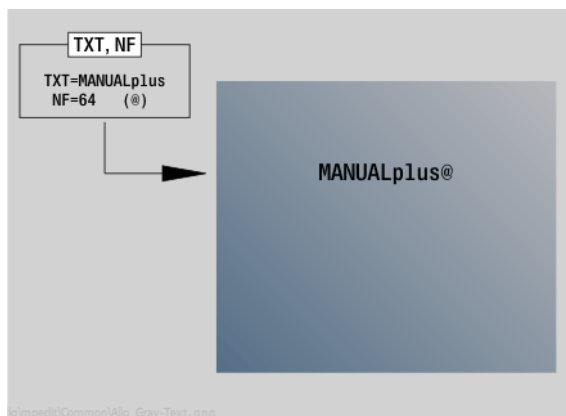
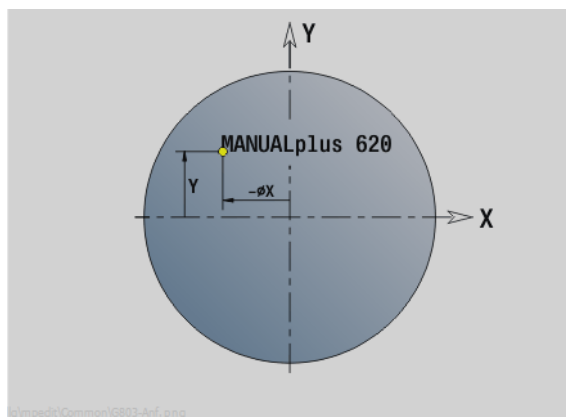
Parameters formulier Positie

X, Y	Beginpunt
Z	Eindpunt. Z-positie waarnaar voor het frezen wordt verplaatst.
RB	Vrijzetvlak
APP	Benaderen: zie pagina 61
DEP	Vrijzetten: zie pagina 61

Parameters formulier Cyclus

TXT	Tekst die moet worden gegraveerd
NF	Tekennummer (teken dat moet worden gegraveerd)
H	Letterhoogte
E	Afstandsfactor (berekening: zie afbeelding)
W	Hellingshoek
FZ	Factor insteekvoeding (insteekvoeding = actuele voeding * FZ)
Q	Direct doorschrijven
	■ 0 (nee): de graving wordt uitgevoerd vanaf het beginpunt
	■ 1 (ja): vanaf de gereedschapspositie graveren

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: graveren
- Beïnvloede parameters: F, S

Unit "Afbramen XY-vlak"

De unit braamt de met ICP gedefinieerde contour op het XY-vlak af.

Unitnaam: G840_ENT_Y_STIRN / cyclus: G840 (zie pagina 353)

Parameters formulier Contour

FK zie pagina 58
 NS Startregelnummer contour
 NE Eindregelnummer contour
 Z1 Bovenkant frees

Parameters formulier Cyclus

JK Freeslocatie

- JK=0: op de contour
- JK=1, gesloten contour: binnen de contour
- JK=1, open contour: links van de contour
- JK=2, gesloten contour: buiten de contour
- JK=2, open contour: rechts van de contour
- JK=3: afhankelijk van H en MD

H Looprichting v.d. frees

- 0: tegenlopend
- 1: meelopen

BG Afkantingsbreedte

JG Voorbewerkingsdiameter

P Insteekdiepte (wordt negatief aangegeven)

I Ov. parallel aan contour

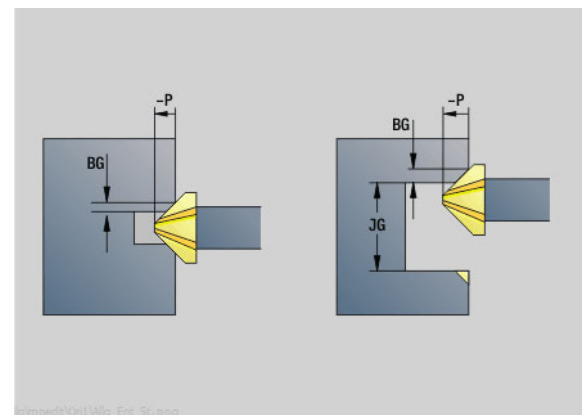
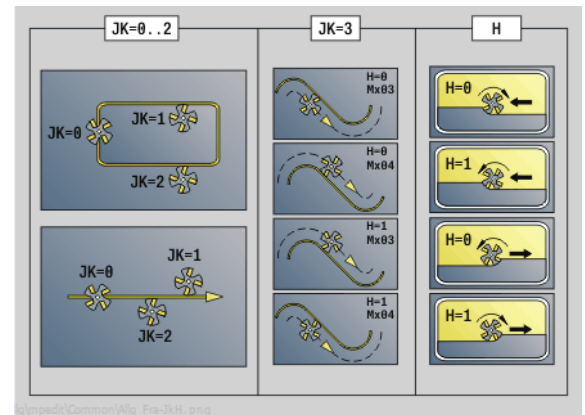
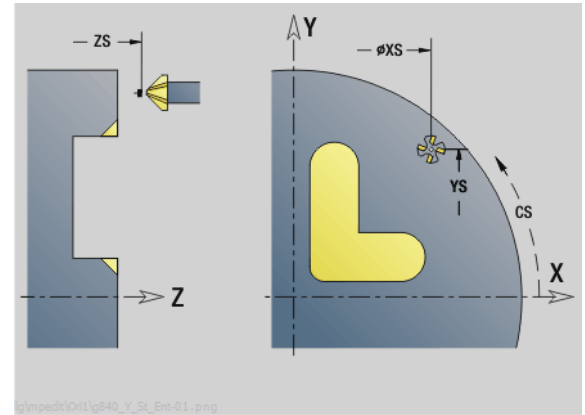
R Insteekradius

FZ Aanzetvoeding

E Gereduceerde voeding

RB Vrijzetvlak

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: afbramen
- Beïnvloede parameters: F, S

Unit "Schroefdraadfrezen XY-vlak"

De unit freest schroefdraad in een bestaande boring op het XY-vlak.

Unitnaam: G800_GEW_Y_STIRN / cyclus: G800 (zie pagina 516)

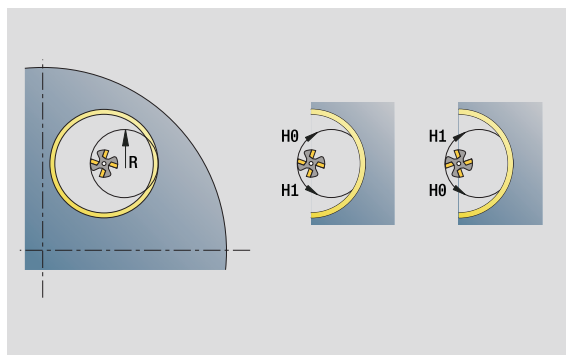
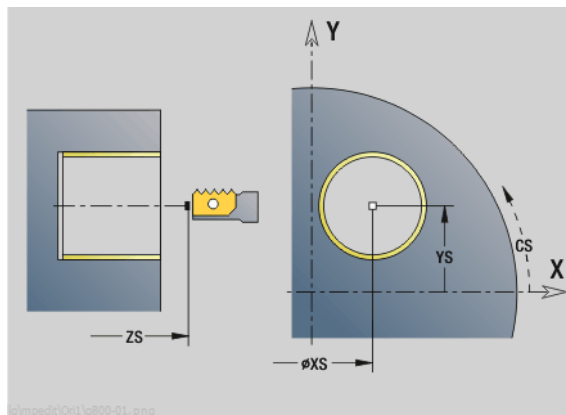
Parameters formulier Positie

APP	Benaderen zie pagina 61
CS	Benaderingspositie C
Z1	Startpunt boring
P2	Draaddiepte
I	Schroefdraaddiameter
F1	Spoed

Parameters formulier Cyclus

J	Draadrichting:
	■ 0: rechtse draad
	■ 1: linkse draad
H	Looprichting v.d. frees
	■ 0: tegenlopend
	■ 1: meelopen
V	Freemethode
	■ 0: de schroefdraad wordt gefreesd met een 360°-schroeflijn
	■ 1: de schroefdraad wordt gefreesd met meerdere helixbanen (enkelsnijdend gereedschap)
R	Insteekradius

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Nafrezen
- Beïnvloede parameters: F, S

Unit "Contourfrezen ICP YZ-vlak"

De unit freest de met ICP gedefinieerde contour op het YZ-vlak.

Unitnaam: G840_Kon_Y_Mant / cyclus: G840 (zie pagina 349)

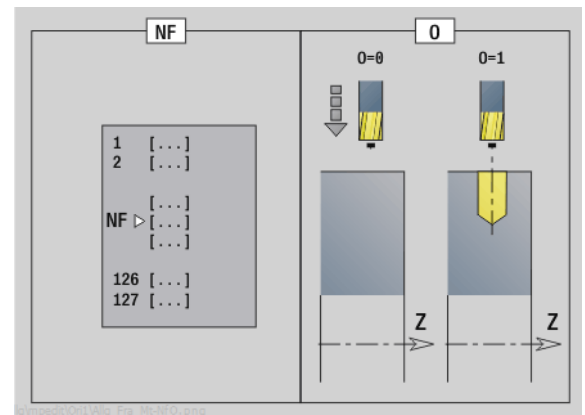
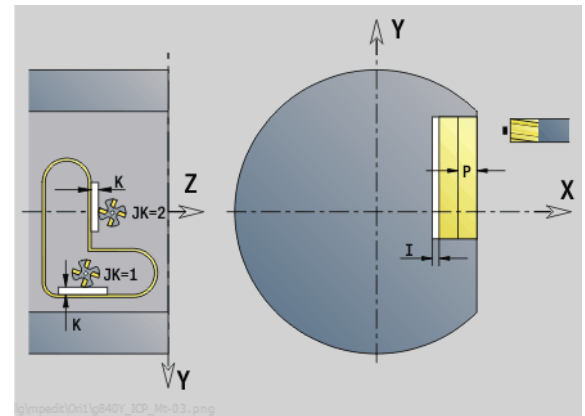
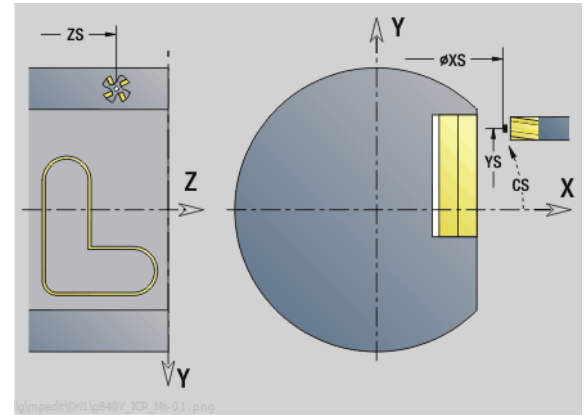
Parameters formulier Contour

FK	zie pagina 58
NS	Startregelnummer contour
NE	Eindregelnummer contour
X1	Bovenkant frees (diametermaat)
P2	Contourdiepte (radiusmaat)

Parameters formulier Cyclus

JK	Freeslocatie
	<ul style="list-style-type: none"> ■ JK=0: op de contour ■ JK=1, gesloten contour: binnen de contour ■ JK=1, open contour: links van de contour ■ JK=2, gesloten contour: buiten de contour ■ JK=2, open contour: rechts van de contour ■ JK=3: afhankelijk van H en MD
H	Looprichting v.d. frees
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: tegenlopend ■ 1: meelopend
P	Maximale aanzet
I	Ov. parallel aan contour
K	Ov. in aanzetrichting
FZ	Aanzetvoeding
E	Gereduceerde voeding
R	Insteekradius
O	Insteekinstelling
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: recht – de cyclus verplaatst naar het startpunt, steekt met voedingssnelheid in en freest de contour. ■ 1: in voorboring – de cyclus positioneert boven de voorboorpositie, steekt in en freest de contour.
NF	Positiemerk (alleen als O=1)
RB	Vrijzetvlak (diametermaat)

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Nafrezen
- Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P

Unit "Kamerfrezen ICP YZ-vlak"

De unit freest de met ICP gedefinieerde kamer in het YZ-vlak.
Selecteer in **QK** of er voor- of nabewerkt moet worden, en leg bij het voorbewerken de insteekstrategie vast.

Unitnaam: G845_Tas_Y_Mant / cycli: G845 (zie pagina 358); G846 (zie pagina 362)

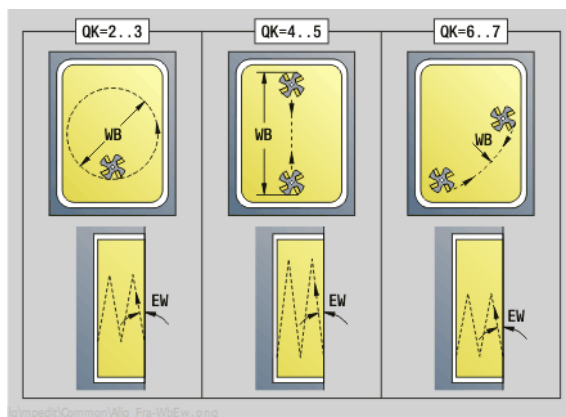
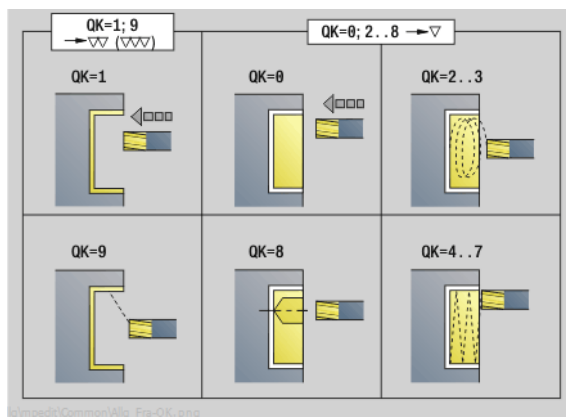
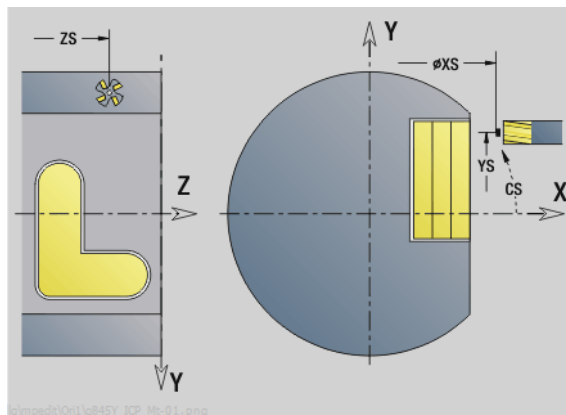
Parameters formulier Contour

FK	zie pagina 58
NS	Startregelnummer contour
NE	Eindregelnummer contour
X1	Bovenkant frees (diametermaat)
P2	Contourdiepte
NF	Positiemerk (alleen als QK=8)

Parameters formulier Cyclus

QK	Bewerkingswijze en insteekstrategie
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: voorbewerken ■ 1: nabewerken ■ 2: voorbew. helixvormig handmatig ■ 3: voorbew. helixvormig automatisch ■ 4: voorbew. pendelend lineair handmatig ■ 5: voorbew. pendelend lineair automatisch ■ 6: voorbew. pendelend rond handmatig ■ 7: voorbew. pendelend rond automatisch ■ 8: voorbewerken, insteken op voorboorpositie ■ 9: nabewerken, 3D ingaande boog
JT	Uitvoeringsrichting:
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: van binnen naar buiten ■ 1: van buiten naar binnen
H	Looprichting v.d. frees
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: tegenlopend ■ 1: meelopend
P	Maximale aanzet
I	Ov. in aanzetrichting
K	Ov. parallel aan contour
FZ	Aanzetvoeding
E	Gereduceerde voeding
R	Insteekradius
WB	Insteeklengte
EW	Insteekhoek
U	Overlappingsfactor (default: 0,5)
RB	Vrijzetvlak (diametermaat)

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Frezen
- Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P

Unit "Afzonderlijk vlak frezen YZ-vlak"

De unit freest een met ICP gedefinieerd afzonderlijk vlak in het YZ-vlak.

Unitnaam: G841_Y_MANT / cycli: G841 (zie pagina 502), G842 (zie pagina 503)

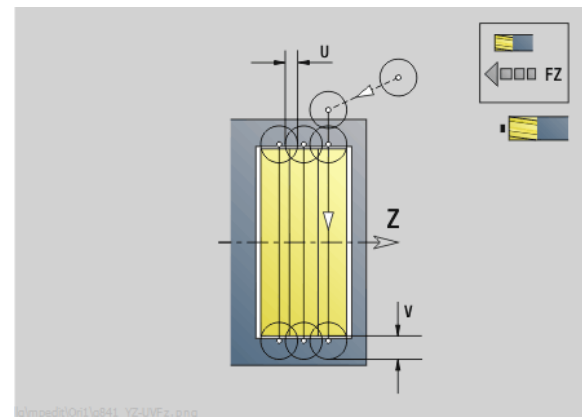
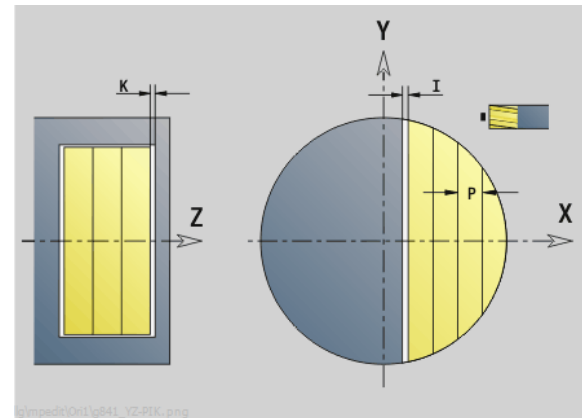
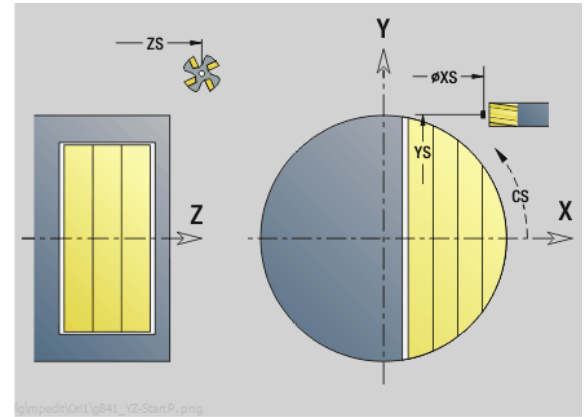
Parameters formulier Contour

FK zie pagina 58
NS Startregelnummer contour

Parameters formulier Cyclus

QK Bewerkingswijze:
■ 0: voorbewerken
■ 1: nabewerken
P Maximale aanzet
I Ov. parallel aan contour
K Ov. in aanzetrichting
H Looprichting v.d. frees
■ 0: tegenlopend
■ 1: meelappend
U Overlappingsfactor (default: 0,5)
V Overloopfactor
FZ Aanzetvoeding
RB Vrijzetvlak

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Frezen
- Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P

Unit "Meerdere zijden frezen YZ-vlak"

De unit freest de met ICP gedefinieerde meerzijdige vlakken op het YZ-vlak.

Unitnaam: G843_Y_MANT / cycli: G843 (zie pagina 504); G844 (zie pagina 504)

Parameters formulier Contour

FK zie pagina 58

NS Startregelnummer contour

Parameters formulier Cyclus

QK Bewerkingswijze:

■ 0: voorbewerken

■ 1: nabewerken

P Maximale aanzet

I Ov. parallel aan contour

K Ov. in aanzetrichting

H Looprichting v.d. frees

■ 0: tegenlopend

■ 1: meelopen

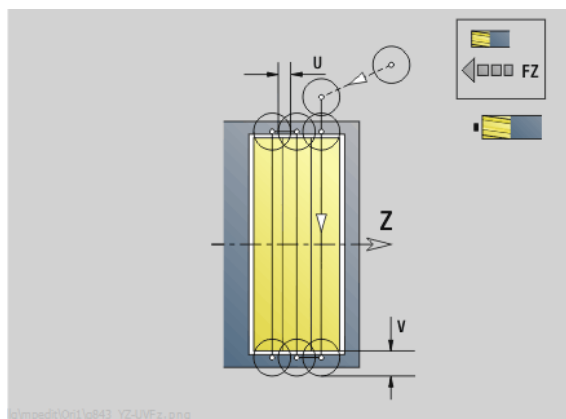
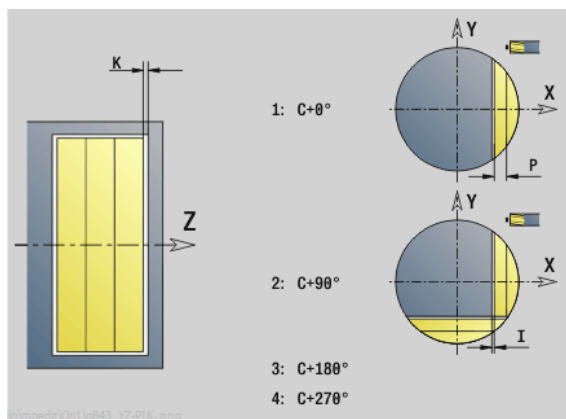
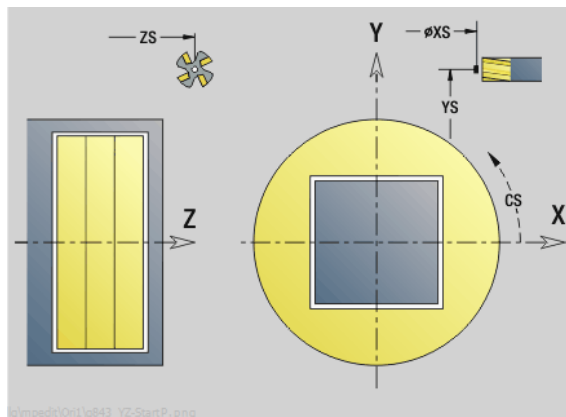
U Overlappingsfactor (default: 0,5)

V Overloopfactor

FZ Aanzetvoeding

RB Vrijzetvlak

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

■ Bewerkingswijze: Frezen

■ Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P

Unit "Graveren YZ-vlak"

De unit graveert tekenreeksen in lineaire rangschikking op het YZ-vlak. Trema's of speciale tekens die niet in de smart.Turn-editor kunnen worden ingevoerd, kunt u teken voor teken vastleggen in **NF**. Als u "direct doorschrijven" (Q=1) programmeert, worden de gereedschapswissel en de voorpositionering onderdrukt. De technologische waarden van de voorgaande graveercyclus zijn van toepassing.

Unitnaam: G804_GRA_Y_MANT / cyclus: G804 (zie pagina 515)

Tekentabel: zie pagina 364

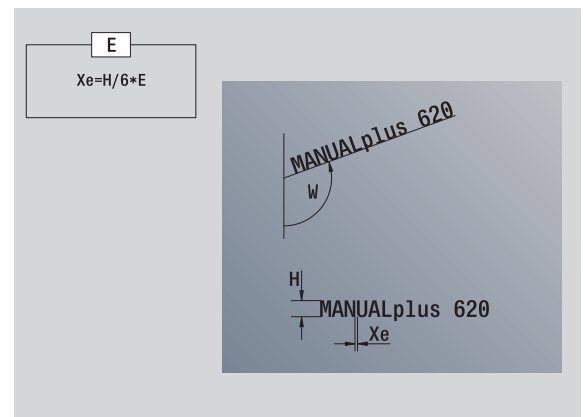
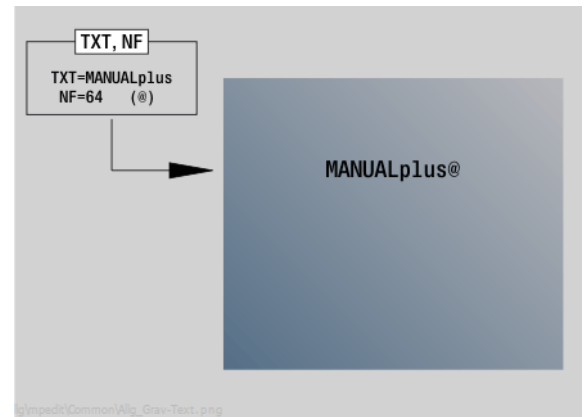
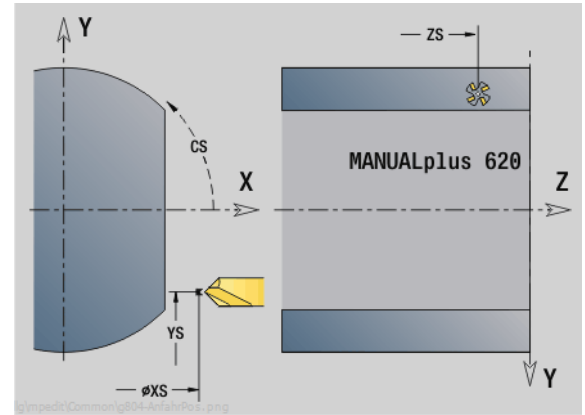
Parameters formulier Positie

Y, Z	Beginpunt
X	Eindpunt (diameternaam). X-positie waarnaar voor het frezen wordt verplaatst.
RB	Vrijzetvlak

Parameters formulier Cyclus

TXT	Tekst die moet worden gegraveerd
NF	Tekennummer (teken dat moet worden gegraveerd)
H	Letterhoogte
E	Afstandsfactor (berekening: zie afbeelding)
W	Hellingshoek
FZ	Factor insteekvoeding (insteekvoeding = actuele voeding * FZ)
Q	Direct doorschrijven
	<input type="checkbox"/> 0 (nee): de graving wordt uitgevoerd vanaf het beginpunt <input type="checkbox"/> 1 (ja): vanaf de gereedschapspositie graveren

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: graveren
- Beïnvloede parameters: F, S

Unit "Afbramen YZ-vlak"

De unit braamt de met ICP gedefinieerde contour op het YZ-vlak af.

Unitnaam: G840_ENT_Y_MANT / cyclus: G840 (zie pagina 353)

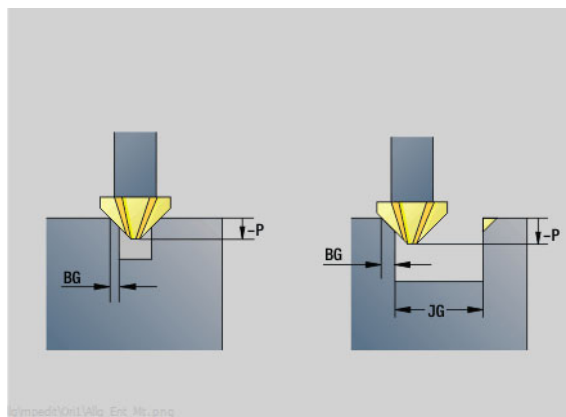
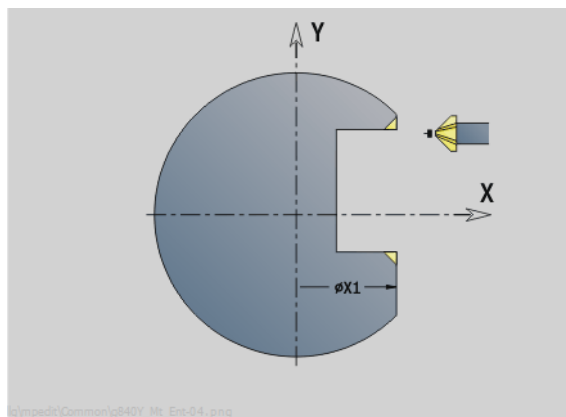
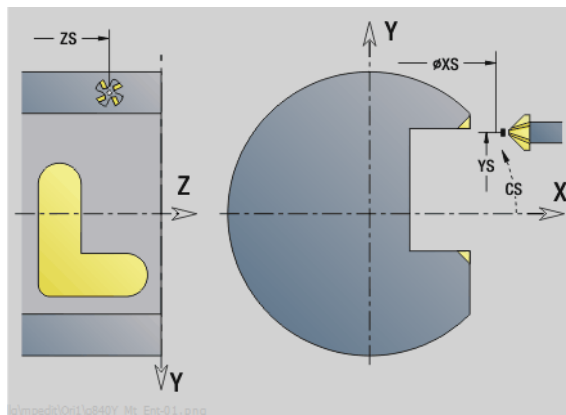
Parameters formulier Contour

FK	zie pagina 58
NS	Startregelnummer contour
NE	Eindregelnummer contour
X1	Bovenkant frees (diametermaat)

Parameters formulier Cyclus

JK	Freeslocatie
	<ul style="list-style-type: none"> ■ JK=0: op de contour ■ JK=1, gesloten contour: binnen de contour ■ JK=1, open contour: links van de contour ■ JK=2, gesloten contour: buiten de contour ■ JK=2, open contour: rechts van de contour ■ JK=3: afhankelijk van H en MD
H	Looprichting v.d. frees
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: tegenlopend ■ 1: meelopen
BG	Afkantingsbreedte
JG	Vorbewerkingsdiameter
P	Insteekdiepte (wordt negatief aangegeven)
K	Ov. parallel aan contour
R	Insteekradius
FZ	Aanzetvoeding
E	Gereduceerde voeding
RB	Vrijzetvlak

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: afbramen
- Beïnvloede parameters: F, S

Unit "Schroefdraadfrezen YZ-vlak"

De unit freest schroefdraad in een bestaande boring op het YZ-vlak.

Unitnaam: G806_GEW_Y_MANT / cyclus: G806 (zie pagina 517)

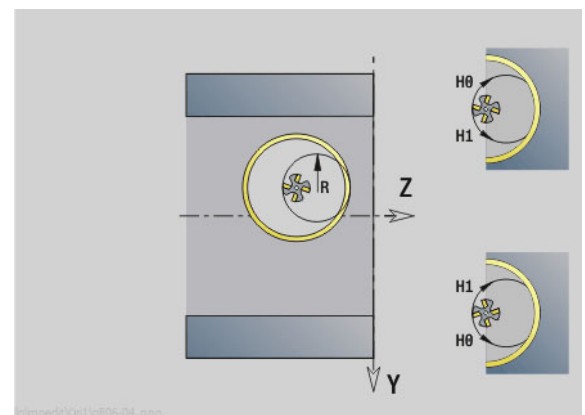
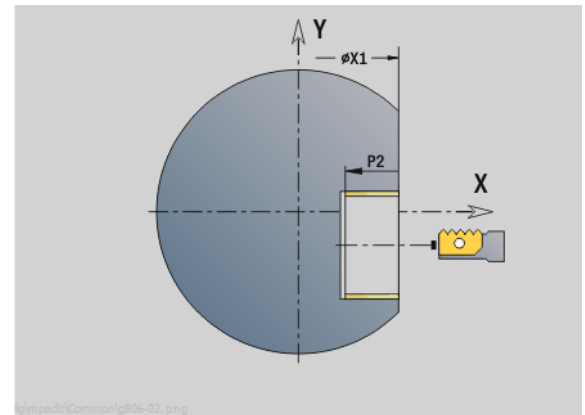
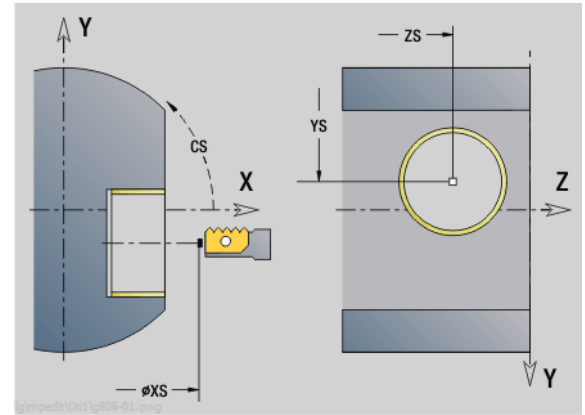
Parameters formulier Positie

APP	Benaderen zie pagina 61
CS	Benaderingspositie C
X1	Startpunt boring
P2	Draaddiepte
I	Schroefdraaddiameter
F1	Spood

Parameters formulier Cyclus

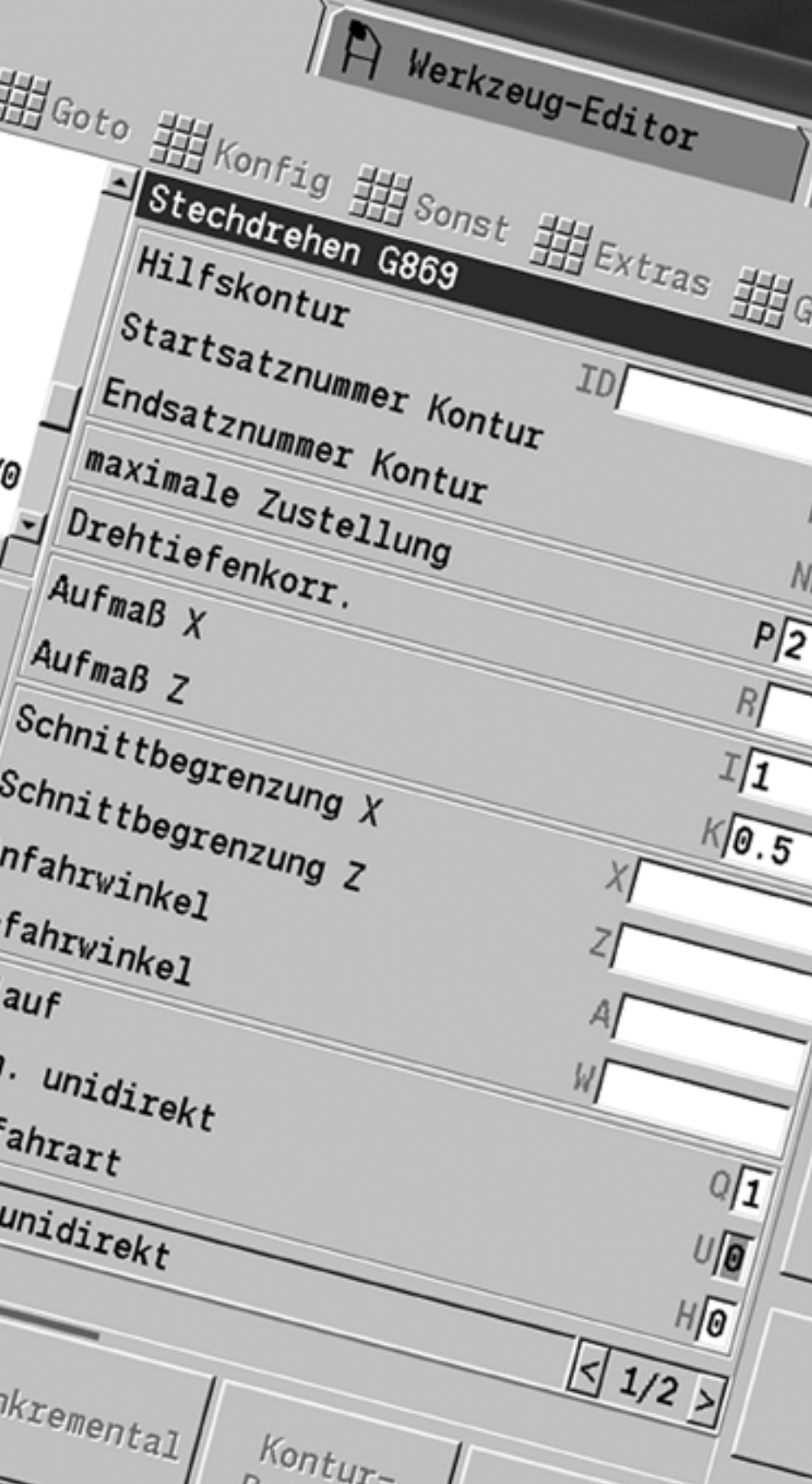
J	Draadrichting:
	■ 0: rechtse draad
	■ 1: linkse draad
H	Looprichting v.d. frees
	■ 0: tegenlopend
	■ 1: meelopen
V	Freemethode
	■ 0: de schroefdraad wordt gefreesd met een 360°-schroeflijn
	■ 1: de schroefdraad wordt gefreesd met meerdere helixbanen (enkelsnijdend gereedschap)
R	Insteekradius

Andere formulieren: zie pagina 56



Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Nafrezen
- Beïnvloede parameters: F, S



4

DIN-programmierung



4.1 Programmeren in de DIN/ISO-modus

Geometrie- en bewerkingsfuncties

De Besturing ondersteunt de gestructureerde programmering ook in de DIN/ISO-modus.

De **G-functies** zijn onderverdeeld in:

- **Geometriefuncties** om de contour van het onbewerkte/bewerkte werkstuk te beschrijven.
- **Bewerkingsfuncties** voor het programmeel BEWERKING.



Enkele "G-nummers" worden zowel voor de beschrijving van het onbewerkte en bewerkte werkstuk, als in het gedeelte BEWERKING gebruikt. Let er bij het kopiëren of verplaatsen van NC-regels op dat "geometriefuncties" alleen voor de contourbeschrijving en "bewerkingsfuncties" alleen in het programmeel BEWERKING worden gebruikt.

Voorbeeld: "Gestructureerd DINplus-programma"

PROGRAMMAKOP	
#MATERIAAL	Staal
#MACHINE	Draaiautomaat
#TEKENING	356_787.9
#SPANDRUK	20
#SLEDE	\$1
#FIRMA	Draai & Co
#EENHEID	METRIC
REVOLVER 1	
T1 ID"342-300.1"	
T2 ID"111-80-080.1"	
...	
ONBEWERKT WERKSTUK	
N1 G20 X120 Z120 K2	
BEWERKT WERKSTUK	
N2 G0 X60 Z-115	
N3 G1 Z-105	
...	
BEWERKING	
N22 G59 Z282	
N25 G14 Q0	
[Voorboren-30 mm-buiten-centrisch-kopvlak]	
N26 T1	
N27 G97 S1061 G95 F0.25 M4	
...	
EINDE	

Contourprogrammering

De beschrijving van de contour van het onbewerkte/bewerkte werkstuk is de voorwaarde voor de contourcorrectie en het gebruik van contourgerelateerde draaicycli. Bij de frees- en boorbewerking is de contourbeschrijving voorwaarde voor het gebruik van bewerkingscycli.



Gebruik ICP (interactieve contourprogrammering) voor het beschrijven van contouren van onbewerkte en bewerkte werkstukken.

Contouren voor de draaibewerking:

- Beschrijf de contour "aaneengesloten".
- De richting waarin wordt beschreven, is niet afhankelijk van de bewerkingsrichting.
- Contourbeschrijvingen mogen niet verder gaan dan de hartlijn.
- De contour van het bewerkte werkstuk moet binnen de contour van het onbewerkte werkstuk liggen.
- Bij stafmateriaal moet alleen het voor de productie van een werkstuk benodigde gedeelte als onbewerkt werkstuk worden gedefinieerd.
- Contourbeschrijvingen gelden voor het gehele NC-programma, ook wanneer het werkstuk voor bewerking aan de achterkant wordt omgespannen.
- In de bewerkingscycli programmeert u "verwijzingen" naar de contourbeschrijving.

Onbewerkte werkstukken en **onbewerkte hulpwerkstukken** beschrijft u

- met "macro G20 voor onbewerkte werkstukken", indien er sprake is van standaarddelen (cilinders, holle cilinders).
- met "macro G21 voor gietstukken", wanneer de contour van het onbewerkte werkstuk is gebaseerd op de contour van het bewerkte werkstuk. G21 wordt alleen gebruikt voor de beschrijving van het onbewerkte werkstuk.
- door afzonderlijke contourelementen (bijv. contouren van bewerkte werkstukken), wanneer u G20, G21 niet kunt gebruiken.

Bewerkte werkstukken worden met afzonderlijke contourelementen en vormelementen beschreven. U kunt aan contourelementen of aan de volledige contour attributen toewijzen waarmee bij de bewerking van het werkstuk rekening wordt gehouden (voorbeeld: overmaten, additieve correcties, speciale voedingen etc.). Bewerkte werkstukken worden door de Besturing altijd asparallel gesloten.

Bij tussenbewerkingsstappen maakt u **hulpcontouren**. De programmering van de hulpcontouren geschiedt analoog aan de beschrijving van het bewerkte werkstuk. Per HULPCONTOUR is één contourbeschrijving mogelijk. Een HULPCONTOUR krijgt een naam (ID) waarnaar de cycli kunnen verwijzen. Hulpcontouren worden niet automatisch gesloten.



Contouren voor de C-asbewerking:

- Contouren voor de C-asbewerking worden in het programmadeel BEWERKT WERKSTUK geprogrammeerd.
- Markeer de contouren met VOORKANT of MANTEL. Programmadeel-aanduidingen kunnen meermaals worden gebruikt. Ook kunnen er meer contouren binnen een programmadeel-aanduiding worden geprogrammeerd.

Regelverwijzingen: Bij de bewerking van contourgerelateerde G-functies (gedeelte BEWERKING) neemt u de regelverwijzingen uit de weergegeven contour over.

► Cursor op het invoerveld plaatsen (NS)

Contour-
Referentie

► Naar de contourweergave omschakelen

► Cursor op het gewenste contourelement plaatsen

NE

► Naar NE omschakelen

► Cursor op het gewenste contourelement plaatsen

Over-
nemen

► Met de softkey **Overnemen** naar de dialoog terugkeren.

NC-regels van het DIN-programma

Een NC-regel bevat **NC-functies** zoals verplaatsings-, schakel- of besturingsfuncties. Verplaatsings- en schakelfuncties beginnen met een "G" resp. "M", gevolgd door een cijfercombinatie (G1, G2, G81, M3, M30, ...) en de adresparameters. Besturingsfuncties bestaan uit "sleutelwoorden" (WHILE, RETURN, etc.), of uit een letter-cijfercombinatie.

NC-regels die uitsluitend variabelenberekeningen bevatten, zijn toegestaan.

In een NC-regel kunnen meer NC-functies worden geprogrammeerd wanneer niet dezelfde adresletters worden gebruikt en deze geen "tegenstrijdige" functie hebben.

Voorbeelden

- Toegestane combinatie: N10 G1 X100 Z2 M8
- Niet-toegestane combinatie:
N10 G1 X100 Z2 G2 X100 Z2 R30 – meermaals dezelfde adresletters, of
N10 M3 M4 – tegenstrijdige functie.

NC-adresparameters

De adresparameters bestaan uit 1 of 2 letters, gevolgd door

- een waarde
- een rekenformule
- een "?" (vereenvoudigde geometrieprogrammering VGP)
- een "I" als aanduiding voor incrementele adresparameters (bijv.: Xi..., Ci..., XKi..., YKi..., etc.)
- een **#-variabele**
- een **constante** (_constname)

Voorbeelden:

- X20 [absolute maat]
- Zi-35.675 [incrementele maat]
- X? [VGP]
- X#11 [variabelenprogramming]
- X(#g12+1) [variabelenprogramming]
- X(37+2)*SIN(30) [rekenformule]
- X(20*_pi) [constante in formule]

NC-regels maken, wijzigen en wissen**NC-regel maken:**

- ▶ INS-toets indrukken. De Besturing maakt onder de cursorpositie een nieuwe NC-regel.

- ▶ Als alternatief kunt u de NC-functie rechtstreeks programmeren. De Besturing maakt een nieuwe NC-regel of voegt de NC-functie in de bestaande NC-regel in.

NC-regel wissen:

- ▶ cursor op de te wissen NC-regel plaatsen.



- ▶ DEL-toets indrukken. De Besturing wist de NC-regel.

NC-element toevoegen:

- ▶ Cursor op een element van de NC-regel (NC-regelnummer, G- of M-functie, adresparameters, etc.) plaatsen.
- ▶ NC-element (G- en M-functies, T-commando etc.) invoegen

NC-element wijzigen:

- ▶ Cursor op een element van de NC-regel (NC-regelnummer, G- of M-functie, adresparameters, etc.) resp. op programmadeel-aanduiding plaatsen.



- ▶ Op ENTER drukken of met de linkermuisknop dubbelklikken. De Besturing activeert een dialoogbox waarin het regelnummer, het G-/M-nummer of de adresparameters voor bewerking worden aangeboden.

NC-element wissen:

- ▶ Cursor op een element van de NC-regel (NC-regelnummer, G- of M-functie, adresparameters, etc.) plaatsen.



- ▶ DEL-toets indrukken. Het door de cursor gemarkeerde NC-element **en** alle bijbehorende elementen worden gewist. Bijv.: als de cursor op een G-functie staat, worden ook de adresparameters gewist.

Adresparameters

Coördinaten worden absoluut of incrementeel geprogrammeerd. Wanneer de coördinaten X, Y, Z, XK, YK, C niet worden opgegeven, worden ze uit de eerder uitgevoerde regel overgenomen (zelfhoudend).

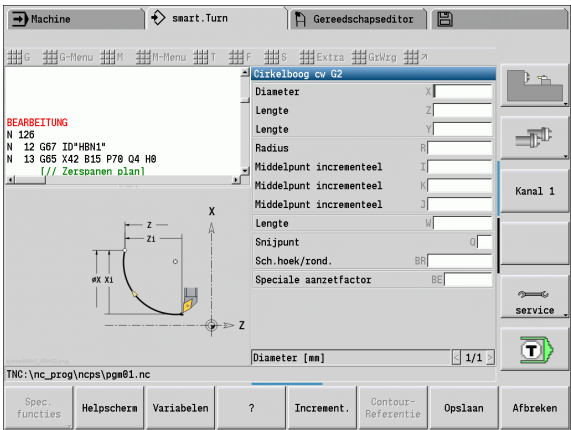
Onbekende coördinaten van de hoofdassen X, Y of Z worden door de Besturing berekend, indien u "?" programmeert (vereenvoudigde geometrieprogrammering – VGP).

De bewerkingsfuncties G0, G1, G2, G3, G12 en G13 zijn zelfhoudend. Dit betekent dat de Besturing de vorige G-functie overneemt indien in de volgende regel de adresparameters X, Y, Z, I of K zonder G-functie zijn geprogrammeerd. Voorwaarde daarbij is dat absolute waarden als adresparameters worden gebruikt.

De Besturing ondersteunt variabelen en rekenformules als adresparameters.

Adresparameters bewerken:

- ▶ Dialoogbox activeren
- ▶ Cursor op het invoerveld plaatsen en waarden invoeren/wijzigen, of
- ▶ met de softkeys uitgebreide invoermogelijkheden gebruiken.
 - „?“ programmeren (VGP)
 - Omschakelen van "incrementeel naar absoluut"
 - Invoer van variabelen activeren
 - Contourreferentie overnemen



Softkeys in de G-dialoog

Helpscherm	Toont en verbergt afwisselend het helpscherm.
Variabelen	Opent het alfanumerieke toetsenbord voor de invoer van variabelen (GOTO-toets)
?	Voegt het vraagteken in om de "vereenvoudigde geometrieprogrammering" te activeren.
Increment.	Schakelt de actuele invoerparameter om naar incrementele programmering.
Contour-Referentie	Maakt de overname van de contourreferenties voor NS en NE mogelijk.



Bewerkingscycli

HEIDENHAIN adviseert u een bewerkingscyclus in de volgende stappen te programmeren:

- Gereedschap inspannen
- Snijgegevens vastleggen
- Gereedschap vóór het bewerkingsgedeelte positioneren
- Veiligheidsafstand vastleggen
- Cyclusoproep
- Gereedschap terugtrekken
- Gereedschapswisselpositie benaderen



Let op: botsingsgevaar!

Let op het volgende wanneer als onderdeel van de optimalisatie stappen van de cyclusprogrammering vervallen:

- Een speciale voeding blijft tot het volgende voedingscommando geldig (bijv.: nabewerkingsvoeding bij steekcycli).
- Bij sommige cycli wordt diagonaal naar het startpunt teruggekeerd wanneer u gebruikmaakt van de standaardprogrammering (bijv.: voorbewerkingscycli).

Typische structuur van een bewerkingscyclus

...	
BEWERKING	
N.. G59 Z..	Nulpuntverschuiving
N.. G26 S..	Toerentalbegrenzing vastleggen
N.. G14 Q..	Gereedschapswisselpositie benaderen
...	
N.. T..	Gereedschap inspannen
N.. G96 S.. G95 F.. M4	Technologiegegevens vastleggen
N.. G0 X.. Z..	Voorpositioneren
N.. G47 P..	Veiligheidsafstand vastleggen
N.. G810 NS.. NE..	Cyclusoproep
N.. G0 X.. Z..	indien noodzakelijk: terugtrekken
N.. G14 Q0	Gereedschapswisselpositie benaderen
...	

Subprogramma's, expertprogramma's

Subprogramma's worden voor de contourprogrammering of programmering van de bewerking gebruikt.

In het subprogramma zijn overdrachtparameters als variabelen beschikbaar. U kunt de aanduiding van de overdrachtparameters vastleggen en in helpschermen toelichten (Zie "Subprogramma's" op pagina 401.).

In het subprogramma zijn de lokale variabelen #11 t/m #130 voor interne berekeningen beschikbaar.

Subprogramma's worden maximaal 6 keer genest. Met "nesten" wordt bedoeld dat een subprogramma een ander subprogramma oproept etc.

Als een subprogramma meermaals moet worden uitgevoerd, geeft u in parameter "Q" de herhalingsfactor op.

De Besturing maakt onderscheid tussen lokale en externe subprogramma's.

- **Lokale subprogramma's** en het NC-hoofdprogramma staan in het hetzelfde bestand. Alleen het hoofdprogramma kan het lokale subprogramma oproepen.
- **Externe subprogramma's** worden in afzonderlijke bestanden opgeslagen en door willekeurige NC-hoofd- of andere NC-subprogramma's opgeroepen.

Expertprogramma's

Expertprogramma's zijn op de machineconfiguraties afgestemde subprogramma's voor het uitvoeren van complexe processen. De expertprogramma's worden meestal door de machinefabrikant geleverd.

Vertaling van NC-programma's

Let er bij de programmering en de operator-communicatie op dat de Besturing het NC-programma bij de programmakeuze interpreteert tot aan het vaste woord **Bewerking**. Het gedeelte **Bewerking** wordt pas met **Cycl**us **aan** geïnterpreteerd.

DIN-programma's van de voorgaande besturingen

De formaten van de DIN-programma's van de voorgaande besturingen MANUALplus 4110 en CNC PILOT 4290 verschillen van het formaat van de MANUALplus 620. U kunt echter programma's van de voorgaande besturingen met de programma-converter aan de nieuwe besturing aanpassen.

De Besturing herkent programma's van de vorige besturingen tijdens het openen van een NC-programma. Na een veiligheidsvraag wordt dit programma geconverteerd. Aan de programmaam wordt "CONV_..." toegevoegd.

Deze converter maakt deel uit van de "transfer" (werkstand Organisatie).

Bij DIN-programma's moet behalve met de verschillende concepten voor het gereedschapsbeheer, de technologiegegevens, etc. ook nog rekening worden gehouden met de contourbeschrijving en de programmering van variabelen.

Let op de volgende punten bij de conversie van **DIN-programma's van de MANUALplus 4110**:

- **Gereedschapsoproep:** het overnemen van het T-nummer is afhankelijk van de vraag of een "Multifix-programma" (T-nummer met 2 posities) of "revolverprogramma" (T-nummer met 4 posities) aanwezig is.
 - T-nummer met 2 posities: het T-nummer wordt als "ID" overgenomen en als T-nummer wordt "T1" ingevoerd.
 - T-nummer met 4 posities (Tddpp): de beide eerste posities van het T-nummer (dd) worden als "ID" en de beide laatste posities (pp) als "T" overgenomen.
- **Beschrijving onbewerkt werkstuk:** een beschrijving van het onbewerkte werkstuk G20/G21 van de 4110 wordt een ONBEWERKT HULPWERKSTUK.
- **Contourbeschrijvingen:** bij 4110-programma's volgt na de bewerkingscycli de contourbeschrijving. Bij de conversie wordt de contourbeschrijving naar een HULPCONTOUR geconverteerd. De bijbehorende cyclus in het gedeelte BEWERKING verwijst dan naar deze hulpcontour.
- **Programmering van variabelen:** variabelen-toegang tot gereedschapsgegevens, machinematen, D-correcties, parametergegevens alsmede gebeurtenissen kunnen niet worden geconverteerd. Deze programmareeksen moeten worden aangepast.
- **M-functies** worden ongewijzigd overgenomen.
- **Inch of metrisch:** de converter kan het maatsysteem van het 4110-programma niet vaststellen. Daarom wordt er ook geen maatsysteem in het doelprogramma ingevoerd. Dit moet alsnog door de gebruiker worden gedaan.



Let op de volgende punten bij de conversie van **DIN-programma's van de CNC PILOT 4290**:

- **Gereedschapsooproep** (T-commando's van het gedeelte REVOLVER):
 - T-commando's die een verwijzing naar de gereedschapsdatabase bevatten, worden ongewijzigd overgenomen (bijv.: T1 ID"342-300.1").
 - T-commando's die gereedschapsgegevens bevatten, kunnen niet worden geconverteerd.
- **Programmering van variabelen**: variabelen-toegang tot gereedschapsgegevens, machinematen, D-correcties, parametergegevens alsmede gebeurtenissen kunnen niet worden geconverteerd. Deze programmareeksen moeten worden aangepast.
- **M-functies** worden ongewijzigd overgenomen.
- **Namen van externe subprogramma's**: de converter voegt bij de oproep van een extern subprogramma "CONV_..." aan het begin van de naam toe.



Als het DIN-programma niet-converteerbare elementen bevat, dan wordt de desbetreffende NC-regel als commentaar opgeslagen. Vóór dit commentaar wordt het begrip "WAARSCHUWING" geplaatst. Afhankelijk van de situatie wordt de niet-converteerbare functie in de commentaarregel overgenomen, of volgt de niet-converteerbare NC-regel na het commentaar.



HEIDENHAIN adviseert geconverteerde NC-programma's aan te passen aan de specifieke kenmerken van de Besturing en deze te controleren voordat de programma's worden gebruikt voor de productie.

Menugroep "Geometrie"

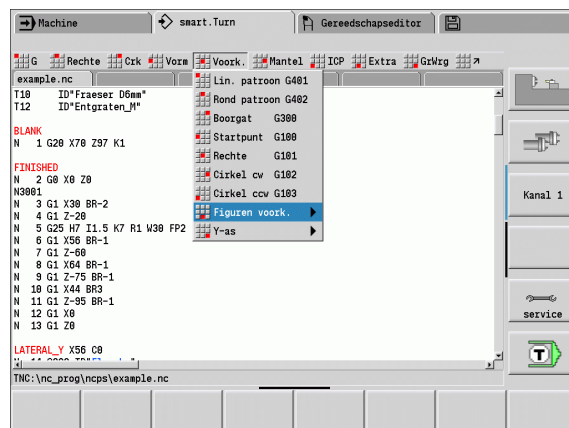
De **menugroep "Geo (metrie)"** omvat functies voor de contourbeschrijving. U bereikt deze menugroep in de DIN/ISO-modus door bediening van het menu-item "Geo".

Overzicht van de functies:

- **G**: directe invoer van een G-functie
- **Rechte**: invoer van een baan (G1)
- **Cirkel**: beschrijving van een cirkelboog (G2, G3, G12, G13)
- **Vorm**: beschrijving van vormelementen
- **Voork.**: functies voor de contourbeschrijving aan de voorkant
- **Mantel**: functies voor de contourbeschrijving op het mantelvlak
- ICP, Extra, GrWrg: Zie "Gemeenschappelijk gebruikte menu-items" op pagina 38.



► terug naar DIN/ISO-hoofdmenu



Menugroep "Bewerking"

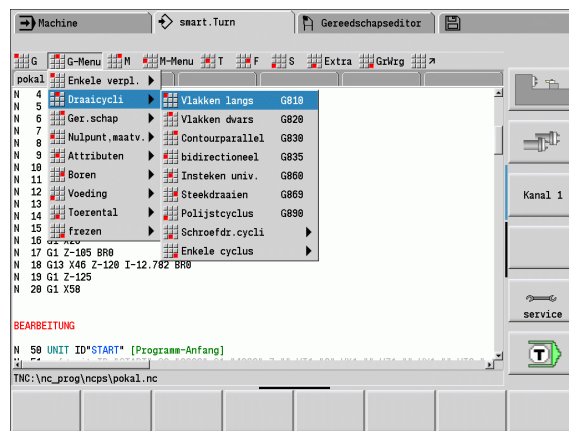
De **menugroep "Bew (erking)"** omvat functies voor de programmering van de beschrijving. U bereikt deze menugroep in de DIN/ISO-modus door bediening van het menu-item "Bew".

Overzicht van de functies:

- **G**: directe invoer van een G-functie
- **G-menu**: menugroepen voor bewerkingsopdrachten
- **M**: directe invoer van een M-functie
- **M-menu**: menugroepen voor schakelopdrachten
- **T**: directe gereedschapsoproep
- **F**: voeding per omwenteling G95
- **S**: snijsnelheid G96
- Extra, GrWrg: Zie "Gemeenschappelijk gebruikte menu-items" op pagina 38.



► terug naar DIN/ISO-hoofdmenu



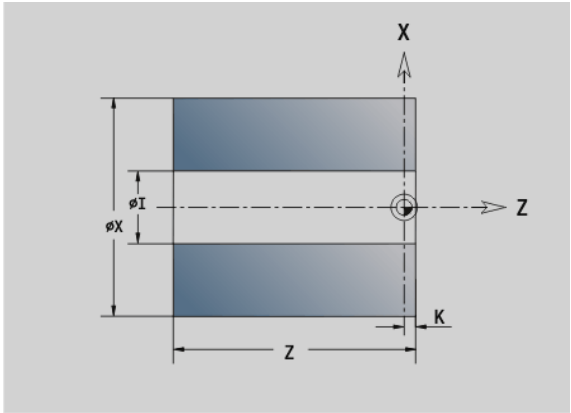
4.2 Beschrijving van onbewerkt werkstuk

Klauwplaat cilinder/pijp G20-Geo

Met G20 wordt de contour van een cilinder/holle cilinder vastgelegd.

Parameters

- X Diameter cilinder/holle cilinder
- Diameter van cirkel bij onbewerkt werkstuk met meer zijden
- Z Lengte van onbewerkt werkstuk
- K Rechterzijde (afstand werkstuknulpunt – rechterzijde)
- I Inwendige diameter bij holle cilinders



Voorbeeld: G20-Geo

...
ONBEWERKT WERKSTUK
N1 G20 X80 Z100 K2 I30 [holle cilinder]
...

Gietstuk G21-Geo

Met G21 wordt de contour van het onbewerkte werkstuk gegenereerd uit de contour van het bewerkte werkstuk, exclusief de "equidistante overmaat P".

Parameters

- P Equidistante overmaat (referentie: contour bewerkt werkstuk)
- Q Boorgat J/N (default: 0)
 - 0: zonder boring
 - 1: met boring



G21 kan niet worden gebruikt voor het beschrijven van een "onbewerkt hulpwerkstuk".

Voorbeeld: G21-Geo

...
ONBEWERKT WERKSTUK
N1 G21 P5 Q1 [onbewerkt gietstuk]
...
BEWERKT WERKSTUK
N2 G0 X30 Z0
N3 G1 X50 BR-2
N4 G1 Z-40
N5 G1 X65
N6 G1 Z-70
...

4.3 Basiselementen van te draaien contour

Startpunt te draaien contour G0–Geo

Met G0 wordt het beginpunt van een te draaien contour vastgelegd.

Parameters

- X Beginpunt contour (diametermaat)
- Z Beginpunt contour

Voorbeeld: G0-Geo

...
BEWERKT WERKSTUK
N2 G0 X30 Z0 [startpunt contour]
N3 G1 X50 BR-2
N4 G1 Z-40
N5 G1 X65
N6 G1 Z-70
...

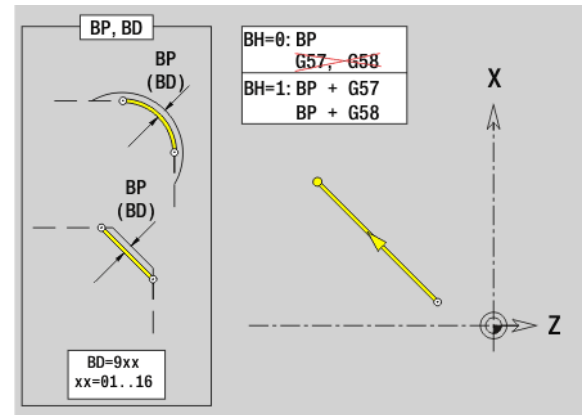
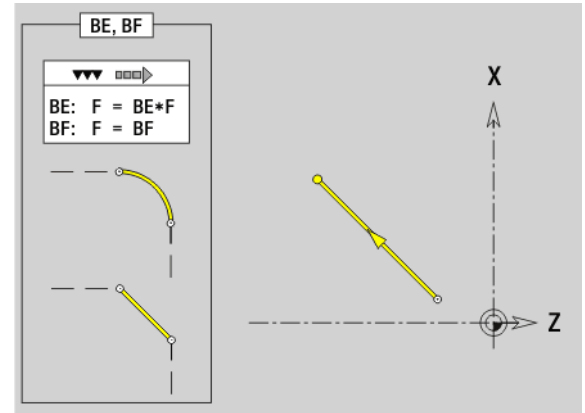


Bewerkingsattributen voor vormelementen

Alle basiselementen van de te draaien contour bevatten het vormelement afkanting/afronding BR. Voor dit vormelement en alle andere vormelementen, zoals insteken en draaduitlopen, kunt u bewerkingsattributen definiëren.

Parameters

- BE** Speciale voedingsfactor voor afkanting/afronding bij nabewerkingscyclus (default: 1)
 Speciale voeding = actieve voeding * BE
- BF** Speciale voeding voor afkanting/afronding bij nabewerkingscyclus (default: geen speciale voeding)
- BD** Additief correctienummer voor afkanting/afronding (901-916)
- BP** Equidistante overmaat (op constante afstand) voor afkanting/afronding
- BH** Type overmaat voor afkanting/afronding
- 0: absolute overmaat
 - 1: additieve overmaat

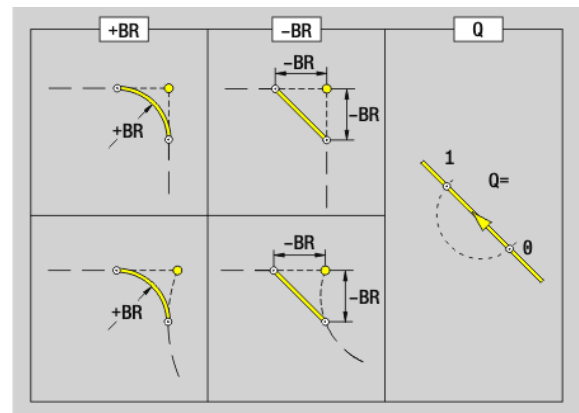
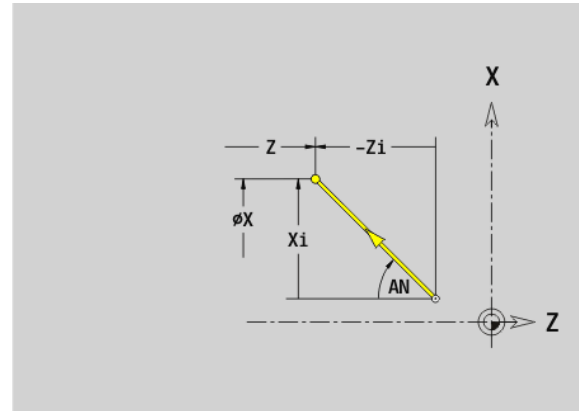


Baan te draaien contour G1-Geo

Met G1 wordt een baan in een te draaien contour vastgelegd.

Parameters

- X Eindpunt contourelement (diametermaat)
 Z Eindpunt contourelement
 AN Hoek ten opzichte van de rotatie-as (hoekrichting: zie helpscherf)
 Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de baan een cirkelboog snijdt (default: 0):
- 0: snijpunt dichtbij
 - 1: snijpunt op afstand
- BR Afkanting/afronding. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afronding opgeeft.
- Geen invoer: tangentiële overgang
 - BR=0: niet-tangentiële overgang
 - BR>0: afrondingsradius
 - BR<0: breedte van de afkanting
- BE, BF, BD, BP en BH (zie "Bewerkingsattributen voor vormelementen" op pagina 194)
 FP Element niet bewerken (alleen noodzakelijk voor TURN PLUS):
- 0: basiselement (rechte) niet bewerken
 - 1: overlappingselement (bijv. afkanting of afronding) niet bewerken
 - 2: basis-/overlappingselement niet bewerken
- IC Meetsnede overmaat (meetsnedediameter)
 KC Meetsnede lengte
 HC Meetsnede teller: aantal werkstukken waarna een meting plaatsvindt



Voorbeeld: G1-Geo

...	
BEWERKT WERKSTUK	
N2 G0 X0 Z0	Startpunt
N3 G1 X50 BR-2	Verticale baan met afkanting
N4 G1 Z-20 BR2	Horizontale baan met radius
N5 G1 X70 Z-30	Afkanting met absolute doelcoördinaten
N6 G1 Zi-5	Horizontale baan incrementeel
N7 G1 Xi10 AN30	Incrementeel en hoek
N8 G1 X92 Zi-5	Incrementeel en absoluut gecombineerd
N9 G1 X? Z-80	X-coördinaat berekenen
N10 G1 X100 Z-100 AN10	Eindpunt en hoek bij onbekend startpunt
...	



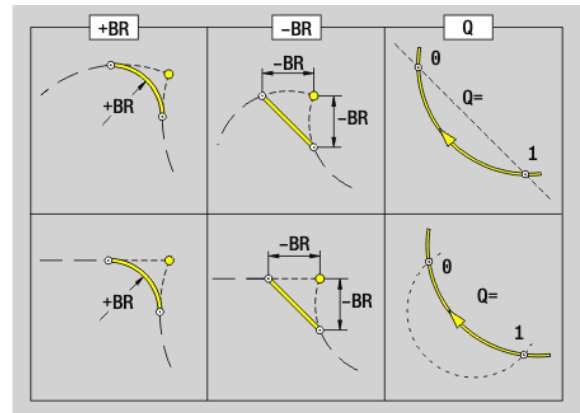
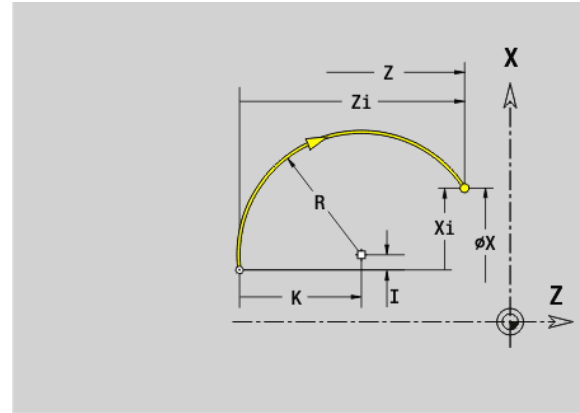
Cirkelboog te draaien contour G2-/G3-Geo

Met G2/G3 wordt een cirkelboog in een te draaien contour met **incrementele** middelpuntmaat vastgelegd. Rotatierichting (zie helpscherf):

- G2: met de klok mee
- G3: tegen de klok in

Parameters

- X Eindpunt contourelement (diametermaat)
 Z Eindpunt contourelement
 I Middelpunt (afstand startpunt – middelpunt als radiusmaat)
 K Middelpunt (afstand startpunt – middelpunt)
 R Radius
 Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de cirkelboog een rechte of een cirkelboog snijdt (default: 0):
- 0: snijpunt dichtbij
 - 1: snijpunt op afstand
- BR Afkanting/afronding. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afronding opgeeft.
- Geen invoer: tangentiële overgang
 - BR=0: niet-tangentiële overgang
 - BR>0: afrondingsradius
 - BR<0: breedte van de afkanting
- BE, BF, BD, BP en BH (zie "Bewerkingsattributen voor vormelementen" op pagina 194)
 FP Element niet bewerken (alleen noodzakelijk voor TURN PLUS):
- 0: basiselement (cirkel) niet bewerken
 - 1: overlappingselement (bijv. afkanting of afronding) niet bewerken
 - 2: basis-/overlappingselement niet bewerken



Programmering X, Z: absoluut, incrementeel, zelfhoudend of "?"

Voorbeeld: G2-, G3-Geo

...	
BEWERKT WERKSTUK	
N1 G0 X0 Z-10	
N2 G3 X30 Z-30 R30	Eindpunt en radius
N3 G2 X50 Z-50 I19.8325 K-2.584	Eindpunt en middelpunt incrementeel
N4 G3 Xi10 Zi-10 R10	Eindpunt incrementeel en radius
N5 G2 X100 Z? R20	Onbekende eindpuntcoördinaten
N6 G1 Xi-2.5 Zi-15	
...	



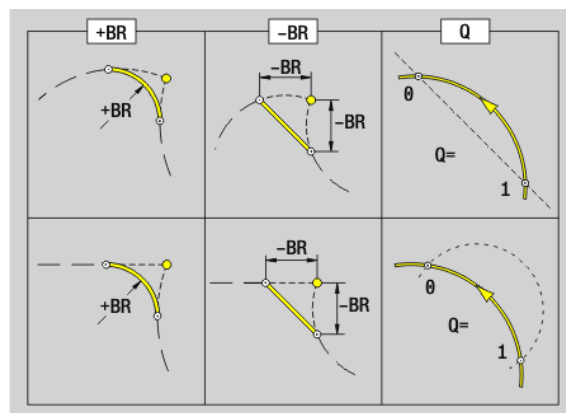
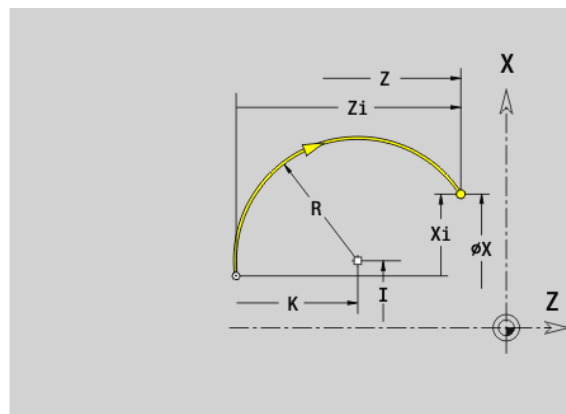
Cirkelboog te draaien contour G12-/G13-Geo

Met G12/G13 wordt een cirkelboog in een te draaien contour met **absolute** middelpuntmaat vastgelegd. Rotatierichting (zie helpscherm):

- G12: met de klok mee
- G13: tegen de klok in

Parameters

- X Eindpunt contourelement (diametermaat)
 Z Eindpunt contourelement
 I Middelpunt (radiusmaat)
 K Middelpunt
 R Radius
 Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de cirkelboog een rechte of een cirkelboog snijdt (default: 0):
- 0: snijpunt dichtbij
 - 1: snijpunt op afstand
- BR Afkanting/afronding. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afronding opgeeft.
- Geen invoer: tangentiële overgang
 - BR=0: niet-tangentiële overgang
 - BR>0: afrondingsradius
 - BR<0: breedte van de afkanting
- BE, BF, BD, BP en BH (zie "Bewerkingsattributen voor vormelementen" op pagina 194)
- FP Element niet bewerken (alleen noodzakelijk voor TURN PLUS):
- 0: basiselement (rechte) niet bewerken
 - 1: overlappingselement (bijv. afkanting of afronding) niet bewerken
 - 2: basis-/overlappingselement niet bewerken



Programmering X, Z: absoluut, incrementeel, zelfhoudend of "?"

Voorbeeld: G12-, G13-Geo

...	
BEWERKT WERKSTUK	
N1 G0 X0 Z-10	
...	
N7 G13 Xi-15 Zi15 R20	Eindpunt incrementeel en radius
N8 G12 X? Z? R15	Alleen radius bekend
N9 G13 X25 Z-30 R30 BR10 Q1	Afronding in de overgang en keuze van het snijpunt
N10 G13 X5 Z-10 I22.3325 K-12.584	Eindpunt en middelpunt absoluut
...	

4.4 Vormelementen te draaien contour

Insteek (standaard) G22–Geo

Met G22 wordt een insteek vastgelegd op het eerder geprogrammeerde asparallelle referentie-element.

Parameters

X Beginpunt bij insteek eindvlak (diametermaat)

Z Beginpunt bij insteek mantelvlak

I Binnenhoek (diametermaat)

■ Insteek eindvlak: eindpunt van de insteek

■ Insteek mantelvlak: bodem van de insteek

K Binnenhoek

■ Insteek eindvlak: bodem van de insteek

■ Insteek mantelvlak: eindpunt van de insteek

Ii Binnenhoek – incrementeel (let op het voorteken!)

■ Insteek eindvlak: insteekbreedte

■ Insteek mantelvlak: insteekdiepte

Ki Binnenhoek – incrementeel (let op het voorteken!)

■ Insteek eindvlak: insteekdiepte

■ Insteek mantelvlak: insteekbreedte

B Buitenradius/afkanting aan beide zijden van de insteek (default: 0)

■ B>0: afrondingsradius

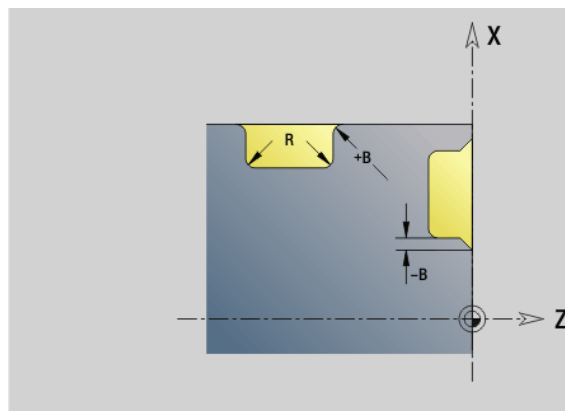
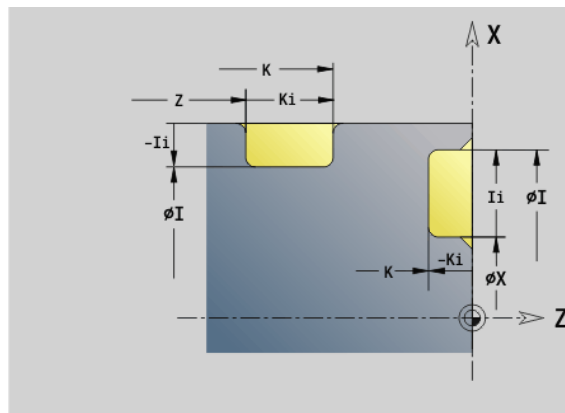
■ B<0: breedte van de afkanting

R Binnenradius in beide hoeken van de insteek (default: 0)

BE, BF, BD, BP en BH (zie "Bewerkingsattributen voor vormelementen" op pagina 194)

FP Element niet bewerken (alleen noodzakelijk voor TURN PLUS):

■ 1: insteek niet bewerken



Programmeer alleen X of Z.

Voorbeeld: G22-Geo

BEWERKT WERKSTUK	
N1 G0 X40 Z0	
N2 G1 X80	
N3 G22 X60 I70 Ki-5 B-1 R0.2	Insteek eindvlak, diepte incrementeel
N4 G1 Z-80	
N5 G22 Z-20 I70 K-28 B1 R0.2	Insteek langs, breedte absoluut
N6 G22 Z-50 Ii-8 Ki-12 B0.5 R0.3	Insteek langs, breedte incrementeel
N7 G1 X40	
N8 G1 Z0	
N9 G22 Z-38 Ii6 K-30 B0.5 R0.2	Insteek langs, binnen
. . .	



Insteek (algemeen) G23-Geo

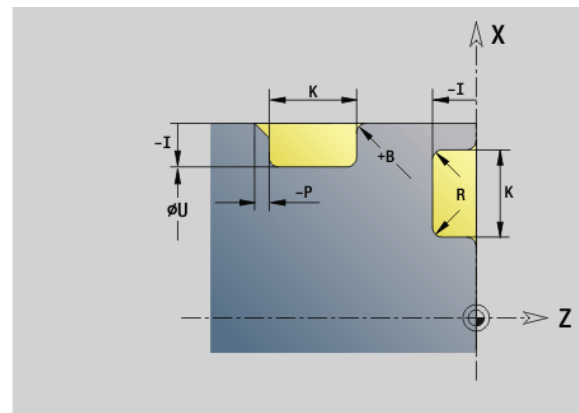
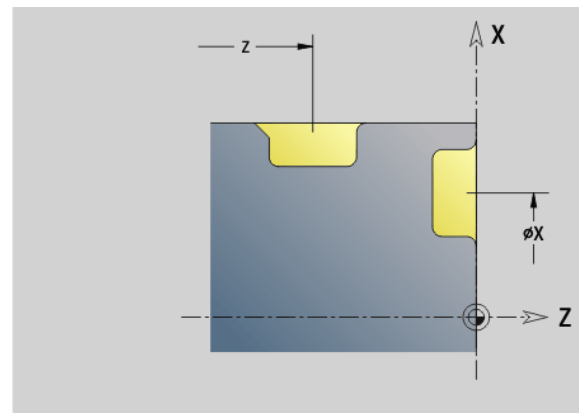
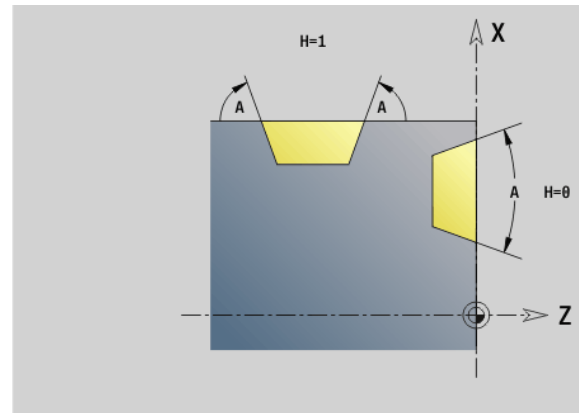
Met G23 wordt een insteek vastgelegd op het eerder geprogrammeerde lineaire referentie-element. Het referentie-element kan schuin lopen.

Parameters

- H Soort insteek (default: 0)
- 0: symmetrische insteek
 - 1: vrijdraaiing
- X Middelpunt bij insteek eindvlak (diametermaat)
- Geen invoer: positie wordt berekend
- Z Middelpunt bij insteek mantelvlak
- Geen invoer: positie wordt berekend
- I Insteekdiepte en -positie
- I>0: insteek rechts van referentie-element
 - I<0: insteek links van referentie-element
- K Insteekbreedte (zonder afkanting/afronding)
- U Insteekdiameter (diameter bodem van de insteek). Gebruik U alleen wanneer het referentie-element parallel aan de Z-as loopt.
- A Insteekhoek (default: 0)
- H=0: hoek tussen insteekflanken ($0^\circ \leq A < 180^\circ$)
 - H=1: hoek rechte referentielijn – insteekflank ($0^\circ \leq A < 90^\circ$)
- B Buitenradius/afkanting hoek dicht bij startpunt (default: 0)
- B>0: afrondingsradius
 - B<0: breedte van de afkanting
- P Buitenradius/afkanting hoek op afstand van startpunt (default: 0)
- P>0: afrondingsradius
 - P<0: breedte van de afkanting
- R Binnenradius in beide hoeken van de insteek (default: 0)
- BE, BF, BD, BP en BH (zie "Bewerkingsattributen voor vormelementen" op pagina 194)
- FP Element niet bewerken (alleen noodzakelijk voor TURN PLUS):
- 1: insteek niet bewerken



De Besturing relateert de insteekdiepte aan het referentie-element. De bodem van de insteek verloopt parallel aan het referentie-element.



Voorbeeld G23-Geo

...	
BEWERKT WERKSTUK	
N1 G0 X40 Z0	
N2 G1 X80	
N3 G23 H0 X60 I-5 K10 A20 B-1 P1 R0.2	Insteek eindvlak, diepte incrementeel
N4 G1 Z-40	
N5 G23 H1 Z-15 K12 U70 A60 B1 P-1 R0.2	Insteek langs, breedte absoluut
N6 G1 Z-80 A45	
N7 G23 H1 X120 Z-60 I-5 K16 A45 B1 P-2 R0.4	Insteek langs, breedte incrementeel
N8 G1 X40	
N9 G1 Z0	
N10 G23 H0 Z-38 I-6 K12 A37.5 B-0.5 R0.2	Insteek langs, binnen
...	

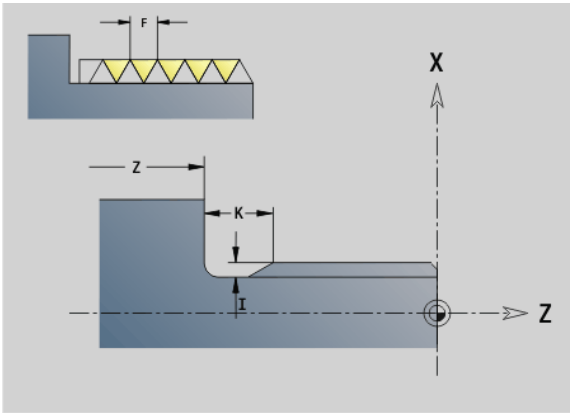


Schroefdraad met draaduitloop G24-Geo

Met G24 wordt een lineair basiselement met langsdraad en aansluitende draaduitloop (DIN 76) vastgelegd. De schroefdraad is buiten- of binnendraad (isometrische schroefdraad met fijne spoed DIN 13 Teil 2, Reihe 1).

Parameters

- F Spoed
- I Diepte draaduitloop (radiusmaat)
- K Breedte draaduitloop
- Z Eindpunt van de draaduitloop
- BE, BF, BD, BP en BH (zie "Bewerkingsattributen voor vormelementen" op pagina 194)
- FP Element niet bewerken (alleen noodzakelijk voor TURN PLUS):
 - 1: element niet bewerken



- Programmeer G24 alleen in gesloten contouren.
- De schroefdraad wordt met G31 bewerkt.

Voorbeeld G24-Geo

...	
BEWERKT WERKSTUK	
N1 G0 X40 Z0	
N2 G1 X40 BR-1.5	Beginpunt schroefdraad
N3 G24 F2 I1.5 K6 Z-30	Schroefdraad met draaduitloop
N4 G1 X50	Aansluitend verticaal element
N5 G1 Z-40	
...	



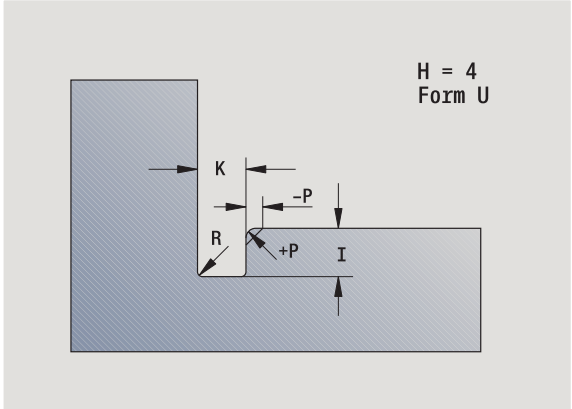
Vrijgedraaid gedeelte G25–Geo

Met G25 worden de hieronder vermelde vrijgedraaide gedeeltes gegenereerd. De draaduitlopen zijn alleen mogelijk op contourbinnenhoeken waarbij het verticale element parallel aan de X-as loopt. Programmeer G25 na het eerste element. Het type draaduitloop wordt met parameter "H" vastgelegd.

Draaduitloop vorm U (H=4)

Parameters

- H Draaduitloop vorm U: H=4
 - I Diepte draaduitloop (radiusmaat)
 - K Breedte draaduitloop
 - R Binnenradius in beide hoeken van de insteek (default: 0)
 - P Buitenradius/afkanting (default: 0)
 - P>0: afrondingsradius
 - P<0: breedte van de afkanting
- BE, BF, BD, BP en BH (zie "Bewerkingsattributen voor vormelementen" op pagina 194)
- FP Element niet bewerken (alleen noodzakelijk voor TURN PLUS):
- 1: draaduitloop niet bewerken



Voorbeeld: Oproep G25-Geo vorm U

```

...
N.. G1 Z-15  [horizontaal element]
N.. G25 H4 I2 K4 R0.4 P-0.5 [vorm U]
N.. G1 X20   [verticaal element]
...

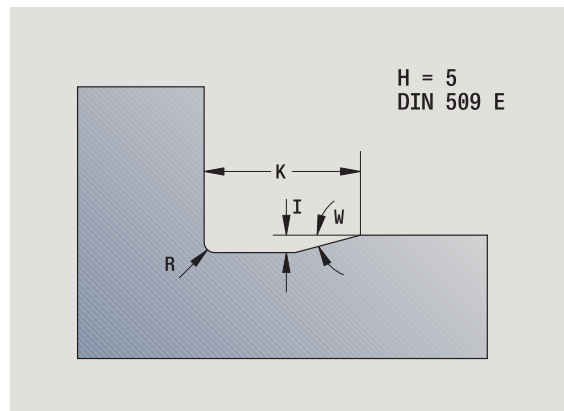
```

Draaduitloop DIN 509 E (H=0,5)

Parameters

- H Draaduitloop vorm DIN 509 E: H=0 of H=5
- I Diepte draaduitloop (radiusmaat)
- K Breedte draaduitloop
- R Radius draaduitloop (in beide hoeken van de draaduitloop)
- W Hoek draaduitloop
- BE, BF, BD, BP en BH (zie "Bewerkingsattributen voor vormelementen" op pagina 194)

De Besturing bepaalt op basis van de diameter de parameters die u niet hebt ingevoerd.



Voorbeeld: Oproep G25-Geo DIN 509 E

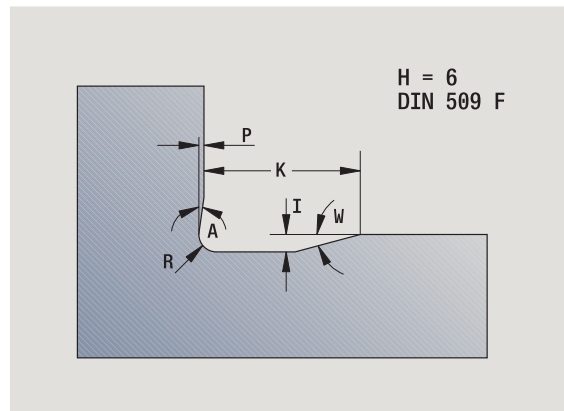
...
N.. G1 Z-15 [horizontaal element]
N.. G25 H5 [DIN 509 E]
N.. G1 X20 [verticaal element]
...

Draaduitloop DIN 509 F (H=6)

Parameters

- H Draaduitloop vorm DIN 509 F: H=6
- I Diepte draaduitloop (radiusmaat)
- K Breedte draaduitloop
- R Radius draaduitloop (in beide hoeken van de draaduitloop)
- P Dwarstdiepte
- W Hoek draaduitloop
- A Dwarshoek
- BE, BF, BD, BP en BH (zie "Bewerkingsattributen voor vormelementen" op pagina 194)

De Besturing bepaalt op basis van de diameter de parameters die u niet hebt ingevoerd.



Voorbeeld: Oproep G25-Geo DIN 509 F

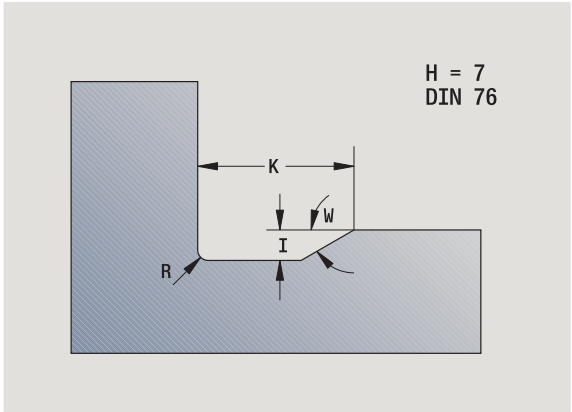
...
N.. G1 Z-15 [horizontaal element]
N.. G25 H6 [DIN 509 F]
N.. G1 X20 [verticaal element]
...

Draaduitloop DIN 76 (H=7)

Programmeer alleen FP, alle andere waarden worden, indien ze niet geprogrammeerd zij, afhankelijk van de spoed uit de standaardtabel genomen.

Parameters

- H Draaduitloop DIN 76: H=7
- I Diepte draaduitloop (radiusmaat)
- K Breedte draaduitloop
- R Radius draaduitloop in beide hoeken van de draaduitloop (default: $R=0,6*I$)
- W Hoek draaduitloop (default: 30°)
- FP Spoed
- BE, BF, BD, BP en BH (zie "Bewerkingsattributen voor vormelementen" op pagina 194)



Voorbeeld: Oproep G25-Geo DIN 76

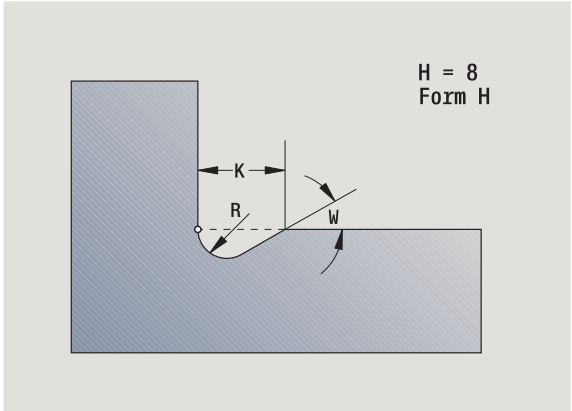
```
...
N.. G1 Z-15 [horizontaal element]
N.. G25 H7 FP2 [DIN 76]
N.. G1 X20 [verticaal element]
...
```

Draaduitloop vorm H (H=8)

Wanneer W niet wordt ingevoerd, wordt de hoek aan de hand van K en R berekend. Het eindpunt van de draaduitloop valt dan samen met het "hoekpunt van de contour".

Parameters

- H Draaduitloop vorm H: H=8
- K Breedte draaduitloop
- R Radius draaduitloop – geen invoer: er wordt geen cirkelvormig element gemaakt
- W Insteekhoek – geen invoer: W wordt berekend
- BE, BF, BD, BP en BH (zie "Bewerkingsattributen voor vormelementen" op pagina 194)



Voorbeeld: Oproep G25-Geo vorm H

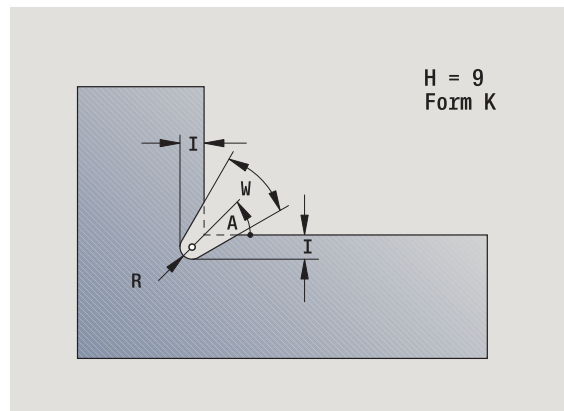
```
...
N.. G1 Z-15 [horizontaal element]
N.. G25 H8 K4 R1 W30 [vorm H]
N.. G1 X20 [verticaal element]
...
```



Draaduitloop vorm K (H=9)

Parameters

- H Draaduitloop vorm K: H=9
- I Diepte draaduitloop
- R Radius draaduitloop – geen invoer: er wordt geen cirkelvormig element gemaakt
- W Hoek draaduitloop
- A Hoek ten opzichte van de langsas (default: 45°)
- BE, BF, BD, BP en BH (zie "Bewerkingsattributen voor vormelementen" op pagina 194)



Voorbeeld: Oproep G25-Geo vorm K

```
...
N.. G1 Z-15 [horizontaal element]
N.. G25 H9 I1 R0.8 W40 [vorm K]
N.. G1 X20 [verticaal element]
...
```

Schroefdraad (standaard) G34–Geo

Met G34 wordt enkelvoudige of aaneengesloten buiten- of binnendraad vastgelegd (isometrische schroefdraad met fijne spoed, DIN 13, Reihe 1). De Besturing berekent alle vereiste waarden.

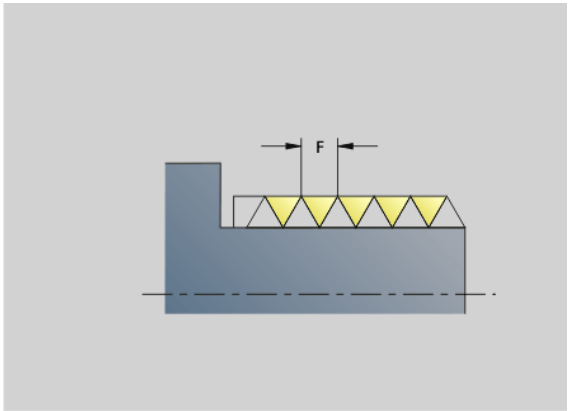
Parameters

F Spoed (default: spoed uit de standaardtabel)

Aaneengesloten schroefdraad wordt gemaakt door meer G1/G34-regels na elkaar te programmeren.



- Vóór G34 of in de NC-regel met G34 programmeert u een lineair contourelement als referentie-element.
- Bewerk de schroefdraad met G31.



Voorbeeld: G34

...
BEWERKT WERKSTUK
N1 G0 X0 Z0
N2 G1 X20 BR-2
N3 G1 Z-30
N4 G34 [isometrisch]
N5 G25 H7 l1.7 K7
N6 G1 X30 BR-1.5
N7 G1 Z-40
N8 G34 F1.5 [isometrisch schroefdraad met fijne spoed]
N9 G25 H7 l1.5 K4
N10 G1 X40
N11 G1 Z-60
...

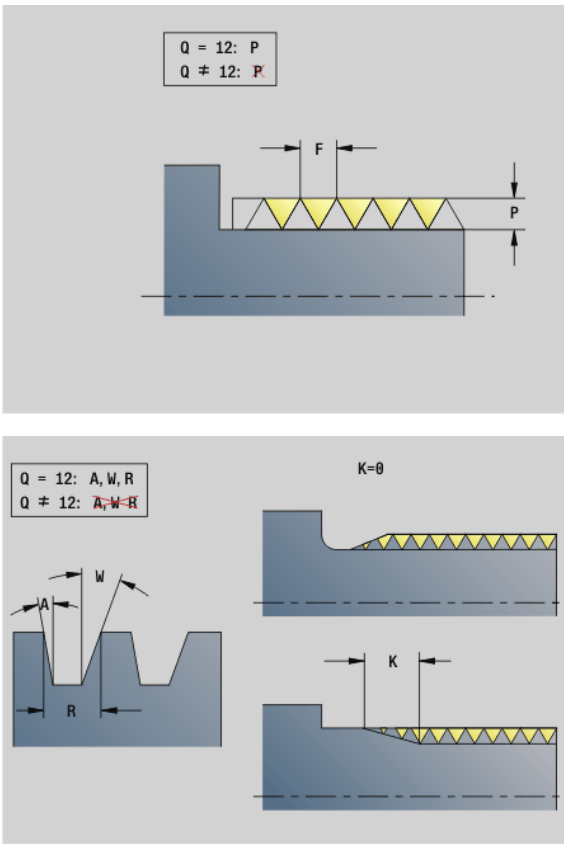


Schroefdraad (algemeen) G37-Geo

Met G37 worden de vermelde schroefdraadtypes vastgelegd. Meervoudige schroefdraad alsmede aaneengesloten schroefdraad zijn mogelijk. Aaneengesloten schroefdraad wordt gemaakt door meer G01/G37-regels na elkaar te programmeren.

Parameters

- Q Draadtype (default: 1)
- 1: isometrische schroefdraad met fijne spoed (DIN 13 Teil 2, Reihe 1)
 - 2: isometrische schroefdraad (DIN 13 Teil 1, Reihe 1)
 - 3: isometrische conische draad (DIN 158)
 - 4: isometrische conische draad met fijne spoed (DIN 158)
 - 5: isometrische trapeziumdraad (DIN 103 Teil 2, Reihe 1)
 - 6: vlakke metr. trapeziumdraad (DIN 380 Teil 2, Reihe 1)
 - 7: metrische zaagtanddraad (DIN 513 Teil 2, Reihe 1)
 - 8: cilindrische ronde schroefdraad (DIN 405 Teil 1, Reihe 1)
 - 9: cilindrische Whitworth-schroefdraad (DIN 11)
 - 10: conische Whitworth-schroefdraad (DIN 2999)
 - 11: Whitworth-pijpschroefdraad (DIN 259)
 - 12: niet-standaard schroefdraad
 - 13: UNC US-schroefdraad met grove spoed
 - 14: UNF US-schroefdraad met fijne spoed
 - 15: UNEF US-schroefdraad met extrafijne spoed
 - 16: NPT US-conische pijpschroefdraad
 - 17: NPTF US-conische Dryseal-pijpschroefdraad
 - 18: NPSC US-cilindrische pijpschroefdraad met smeermiddel
 - 19: NPFS US-cilindrische pijpschroefdraad zonder smeermiddel
- F Spoed
- bij Q=1, 3..7, 12 vereist
 - Bij andere draadtypes wordt F op basis van de diameter bepaald wanneer deze niet is geprogrammeerd
- P Draaddiepte – alleen bij Q=12 opgeven
- K Uitlooplengte bij schroefdraad zonder draaduitloop (default: 0)
- D Referentiepunt (default: 0)
- 0: schroefdraaduitloop aan het einde van het referentie-element
 - 1: schroefdraaduitloop aan het begin van het referentie-element
- H Aantal schroefdraadgangen (default: 1)
- A Flankhoek links – alleen bij Q=12 opgeven
- W Flankhoek rechts – alleen bij Q=12 opgeven
- R Draadbreedte – alleen bij Q=12 opgeven
- E Variabele spoed (default: 0)
- Vergroot/verkleint de spoed per omwenteling met E.



Voorbeeld: G37

...
BEWERKT WERKSTUK
N1 G0 X0 Z0
N2 G1 X20 BR-2
N3 G1 Z-30
N4 G37 Q2[isometrisch]
N5 G25 H7 I1.7 K7
N6 G1 X30 BR-1.5
N7 G1 Z-40
N8 G37 F1.5 [isometrisch schroefdraad met fijne spoed]
N9 G25 H7 FP1.5
N10 G1 X40
N11 G1 Z-60
...



Parameters

V Draadrichting

- 0: rechtse draad
- 1: linkse draad



- U programmeert vóór G37 een lineair contourelement als referentie-element.
- Bewerk de schroefdraad met G31.
- Bij standaardschroefdraad worden de parameters P, R, A en W door de Besturing vastgelegd.
- Maak gebruik van Q=12 wanneer u individuele parameters wilt toepassen.



Let op: botsingsgevaar!

De schroefdraad wordt over de lengte van het referentie-element gemaakt. Zonder draaduitloop moet nog een lineair element voor de draadoverloop worden geprogrammeerd.

Voorbeeld: G37 Aaneengesloten

. . .

HULPCONTOUR ID"G37_Kette"

N37 G0 X0 Z0

N 38 G1 X20

N 39 G1 Z-30

N 40 G37 F2 [isometrisch]

N 41 G1 X30 Z-40

N 42 G37 Q2

N 43 G1 Z-70

N 44 G37 F2

. . .

Boring (centrisch) G49–Geo

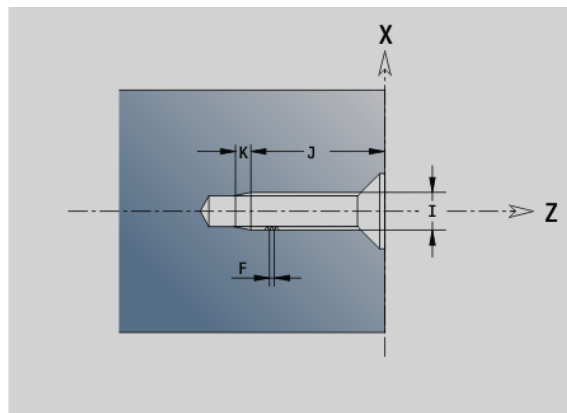
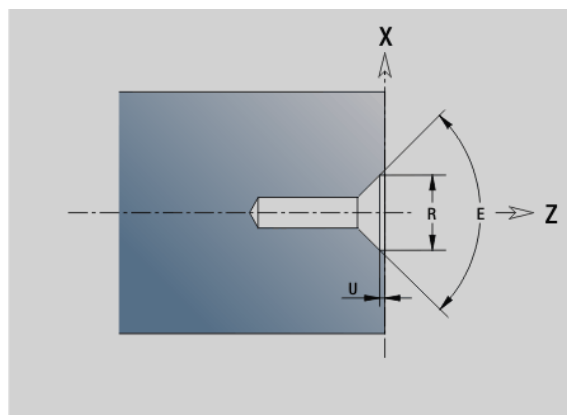
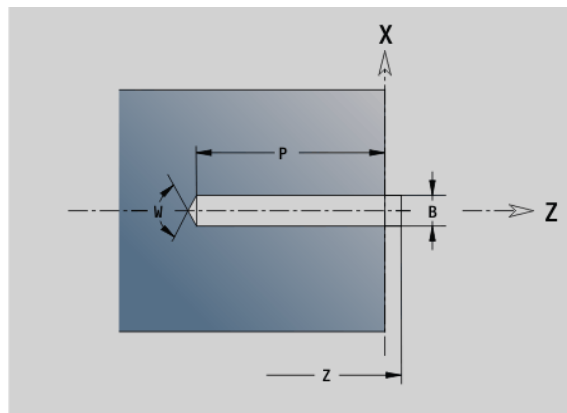
Met G49 wordt een afzonderlijke boring met verzinking en schroefdraad **op de hartlijn** (voor- of achterkant) gemaakt. De boring G49 maakt geen deel uit van de contour, maar is een vormelement.

Parameters

- Z Positie begin van de boring (referentiepunt)
- B Boringdiameter
- P Boringdiepte (zonder boorpunt)
- W Punthoek (default: 180°)
- R Verzinkingsdiameter
- U Verzinkingsdiepte
- E Boorhoek
- I Schroefdraaddiameter
- J Draaddiepte
- K Draadaansnijding
- F Spoed
- V Linkse of rechtse draad (default: 0)
 - 0: rechtse draad
 - 1: linkse draad
- A Hoek, komt overeen met positie van de boring (default: 0)
 - A=0°: voorkant
 - A=180°: achterkant
- O Centreerdiameter



- Programmeer G49 in het programmadeel **BEWERKT WERKSTUK**, niet in het programmadeel **HULPCONTOUR, VOORKANT** of **ACHTERKANT**.
- Bewerk de boring G49 met G71..G74.



4.5 Attributen voor contourbeschrijving

Overzicht attributen voor contourbeschrijving		
G38	Speciale voedingsfactor voor basis- en vormelementen - zelfhoudend	Pagina 212
G52	Equidistante overmaat voor basis- en vormelementen - zelfhoudend	Pagina 214
G95	Nabewerkingsvoeding voor basis- en vormelementen - zelfhoudend	Pagina 215
G149	Additieve correcties voor basis- en vormelementen - zelfhoudend	Pagina 215



- G38-, G52-, G95- en G149-Geo gelden voor alle "contourelementen" totdat de functie zonder parameters opnieuw wordt geprogrammeerd.
- Voor vormelementen kunnen afwijkende attributen direct bij de vormelementdefinitie worden opgegeven (zie "Bewerkingsattributen voor vormelementen" op pagina 194).
- De "attributen voor de contourbeschrijving" beïnvloeden de nabewerkingsvoeding van de cycli G869 en G890, niet de nabewerkingsvoeding bij steekcycli.

Voedingsreductie G38-Geo

Met G38 wordt de "speciale voeding" voor de polijstcyclus G890 geactiveerd. De "speciale voeding" geldt, totdat deze functie wordt uitgeschakeld, voor basiselementen van de contour en vormelementen.

Parameters

E Speciale voedingsfactor (default: 1)
 Speciale voeding = actieve voeding * E



- G38 is zelfhoudend.
- Programmeer G38 **vóór** het te beïnvloeden contourelement.
- G38 **vervangt** een speciale voeding.
- Met G38 zonder parameters kunt u de voedingsfactor deselecteren.



Attributen voor overlappingselementen G39-Geo

Met G39 wordt de nabewerkingsvoeding van G890 beïnvloedt bij de vormelementen:

- Afkantingen/af rondingen (aansluitend op basiselementen)
- Draaduitlopen
- Insteken

Beïnvloede bewerking: speciale voeding, oppervlakteruwheid, additieve D-correcties, equidistante overmaten.

Parameters

- F Voeding per omwenteling
- V Type oppervlakteruwheid (zie ook DIN 4768)
- 1: algemene oppervlakteruwheid (profiel diepte) Rt1
 - 2: gemiddelde ruwheidswaarde Ra
 - 3: gemiddelde oppervlakteruwheid Rz
- RH Oppervlakteruwheid [μm , inch-modus: μinch]
- D Nummer van de additieve correctie ($901 \leq D \leq 916$)
- P Overmaat (radiusmaat)
- H P werkt absoluut of additief (default: 0)
- 0: P vervangt G57-/G58-overmaten
 - 1: P wordt bij G57-/G58-overmaten opgeteld
- E Speciale voedingsfactor (default: 1)
- Speciale voeding = actieve voeding * E



- Gebruik de oppervlakteruwheid (V, RH), nabewerkingsvoeding (F) en speciale voeding (E) als alternatief.
- G39 werkt regelgewijs.
- Programmeer G39 **vóór** het te beïnvloeden contourelement.
- Met G50 **vóór** een cyclus (programmadeel BEWERKING) worden overmaten G39 voor deze cyclus uitgeschakeld.

De functie G39 kan door de directe invoer van de attributen in de dialoog van de contourelementen worden vervangen. De functie is nodig om geïmporteerde programma's correct uit te voeren.



Scheidingspunt G44

Bij het automatisch programma's maken met TURN PLUS kunt u met de functie G44 het scheidingspunt voor het omspannen bepalen.

Parameters

D Plaats van scheidingspunt:

- 0: start van het basiselement als scheidingspunt
- 1: doel van het basiselement als scheidingspunt



Wanneer er geen scheidingspunt is gedefinieerd, gebruikt TURNplus bij de buitenbewerking de grootste diameter en bij de binnenbewerking de kleinste diameter als scheidingspunt.

Overmaat G52-Geo

Met G52 wordt een equidistante overmaat voor basiselementen van de contour en vormelementen vastgelegd waarmee in G810, G820, G830, G860 en G890 rekening wordt gehouden.

Parameters

P Overmaat (radiusmaat)

H P werkt absoluut of additief (default: 0)

- 0: P vervangt G57-/G58-overmaten
- 1: P wordt bij G57-/G58-overmaten opgeteld



- G52 is zelfhoudend.
- Programmeer G52 **in** de NC-regel met het te beïnvloeden contourelement.
- Met G50 vóór een cyclus (programmadeel **BEWERKING**) worden overmaten G52 voor deze cyclus uitgeschakeld

Voeding per omwenteling G95-Geo

Met G95 wordt de nabewerkingsvoeding van G890 beïnvloedt bij de basiselementen van de contour en vormelementen.

Parameters

F Voeding per omwenteling



- Nabewerkingsvoeding G95 vervangt een in het bewerkingsdeel vastgelegde nabewerkingsvoeding.
- G95 is zelfhoudend.
- Met G95 zonder waarde wordt de nabewerkingsvoeding uitgeschakeld.

Additieve correctie G149-Geo

Met G149 gevolgd door een "D-nummer" wordt een additieve correctie geactiveerd/gedeactiveerd. De Besturing beheert de 16 gereedschapsonafhankelijke correctiewaarden in een interne tabel. De correctiewaarden worden beheerd tijdens het programma-verloop (zie "werkstand Programma-verloop" in het gebruikershandboek).

Parameters

D Additieve correctie (default: D900)

- D=900: schakelt de additieve correctie uit
- D=901..916: schakelt de additieve correctie D in



- Let op de beschrijvingsrichting van de contour.
- Additieve correcties gelden vanaf de regel waarin G149 is geprogrammeerd.
- Een additieve correctie blijft actief tot:
 - de volgende "G149 D900".
 - het einde van de beschrijving van het bewerkte werkstuk.

Voorbeeld: Attributen in contourbeschrijving G95

...
BEWERKT WERKSTUK
N1 G0 X0 Z0
N2 G1 X20 BR-1
N3 G1 Z-20
N4 G25 H5 I0.3 K2.5 R0.6 W15
N5 G1 X40 BR-1
N6 G95 F0.08
N7 G1 Z-40
N8 G25 H5 I0.3 K2.5 R0.6 W15 BF0
N9 G95
N10 G1 X58 BR-1
N11 G1 Z-60
...

Voorbeeld: Attributen in contourbeschrijving G149

...
BEWERKT WERKSTUK
N1 G0 X0 Z0
N2 G1 X20 BR-1
N3 G1 Z-20
N4 G25 H5 I0.3 K2.5 R0.6 W15
N5 G1 X40 BR-1
N6 G149 D901
N7 G1 Z-40
N8 G25 H5 I0.3 K2.5 R0.6 W15 BD900
N9 G149 D900
N10 G1 X58 BR-1
N 12 G1 Z-60
...



4.6 C-ascontouren – basisprincipes

Positie van de te frezen contouren

In de programmeel-aanduiding legt u het referentievlak of de referentiediameter vast. De diepte en positie van een te frezen contour (kamer, eiland) legt u als volgt in de contourdefinitie vast:

- Met **Diepte P** in de vooraf geprogrammeerde G308.
- Alternatief bij figuren: cyclusparameter **Diepte P**.

Het **voorteken van "P"** bepaalt de positie van de te frezen contour:

- $P < 0$: kamer
- $P > 0$: eiland

Positie van de te frezen contour			
Programmadeel	P	Oppervlak	Freesbodem
VOORKANT	$P < 0$	Z	$Z + P$
	$P > 0$	$Z + P$	Z
ACHTERKANT	$P < 0$	Z	$Z - P$
	$P > 0$	$Z - P$	Z
MANTEL	$P < 0$	X	$X + (P * 2)$
	$P > 0$	$X + (P * 2)$	X

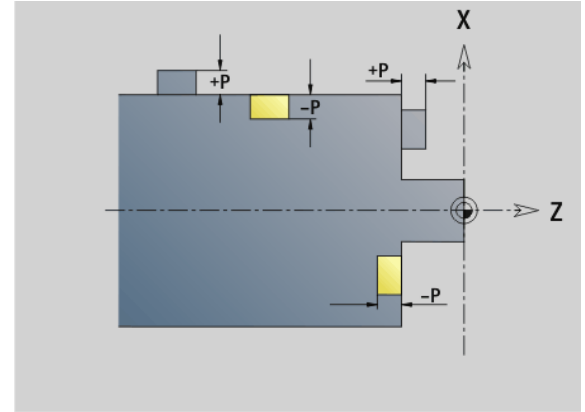
- X: referentiediameter op basis van de programmeel-aanduiding
- Z: referentievlak op basis van de programmeel-aanduiding
- P: "Diepte" uit G308 of uit cyclusparameter



Met de vlakfreescycli wordt het in de contourdefinitie beschreven vlak gefreesd. Met **eilanden** binnen dit vlak wordt geen rekening gehouden.

Contouren in meer vlakken (hiërarchisch geneste contouren):

- Een vlak begint met G308 en eindigt met G309.
- Met G308 wordt een nieuw referentievlak/nieuwe referentiediameter vastgelegd. De eerste G308 neemt het in de programmeel-aanduiding vastgelegde referentievlak over. Met elke volgende G308 wordt een nieuw vlak vastgelegd. Berekening: nieuw referentievlak = referentievlak + P (uit vorige G308).
- Met G309 wordt naar het vorige referentievlak teruggeschakeld.



Begin uitsp./eil. G308-Geo

Met G308 wordt een nieuw referentievlak/nieuwe referentiediameter vastgelegd bij geneste contouren.

Parameters

P	Diepte bij kamers, hoogte bij eilanden
ID	Naam van de contour (voor de referentie uit units of cycli)
HC	Boor-/freesattribuut: <ul style="list-style-type: none"> ■ 1: contourfrezen ■ 2: kamerfrezen ■ 3: vlakfrezen ■ 4: afbramen ■ 5: graveren ■ 6: contourfrezen en afbramen ■ 7: kamerfrezen en afbramen ■ 14: niet bewerken
Q	Freeslocatie: <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: op de contour ■ 1: binnen/links ■ 2: buiten/rechts
H	Richting: <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: tegenlopend ■ 1: meelopen
D	Freesdiameter
I	Begrenzingsdiameter
W	Hoek van de afkanting
BR	Afkantingsbreedte
RB	Vrijzetvlak

Einde uitspar./eil. G309-Geo

Met G309 wordt het einde van een "referentievlak" vastgelegd. Elk met G308 vastgelegd referentievlak **moet** met G309 afgesloten worden (Zie "Positie van de te frezen contouren" op pagina 216.).



Bijvoorbeeld "G308/G309"

...	
BEWERKT WERKSTUK	
...	
VOORKANT Z0	Referentievlak vastleggen
N7 G308 P-5 ID "Rechthoek"	Begin "rechthoek" met diepte –5
N8 G305 XK-5 YK-10 K50 B30 R3 A0	Rechthoek
N9 G308 P-10 ID "Cirkel"	Begin "volledige cirkel in rechthoek" met diepte –10
N10 G304 XK-3 YK-5 R8	Volledige cirkel
N11 G309	Einde "volledige cirkel"
N12 G309	Einde "rechthoek"
MANTEL X100	Referentiediameter vastleggen
N13 G311 Z-10 C45 A0 K18 B8 P-5	Lineaire sleuf met diepte –5
...	



Rond patroon met ronde sleuven

Bij ronde sleuven in ronde patronen programmeert u de patroonposities, het krommingsmiddelpunt, de krommingsradius en de "positie" van de sleuven.

De Besturing positioneert de sleuven als volgt:

- Positionering van de sleuven op afstand **patroonradius** rondom het **middelpunt van het patroon**, wanneer
 - Middelpunt van patroon = krommingsmiddelpunt **en**
 - Patroonradius = krommingsradius
- Positionering van de sleuven op afstand **patroonradius** rondom het **middelpunt van het patroon**, wanneer
 - Middelpunt van patroon <> krommingsmiddelpunt **of**
 - Patroonradius <> krommingsradius

Bovendien wordt de positionering van de sleuven beïnvloed door de "positie":

- **Normale positie:** de beginhoek van de sleuf geldt **relatief** ten opzichte van de patroonpositie. De beginhoek wordt bij de patroonpositie opgeteld.
- **Oorspronkelijke positie:** de beginhoek van de sleuf geldt **absoluut**.

In de onderstaande voorbeelden wordt de programmering van het ronde patroon met ronde sleuven uitgelegd:



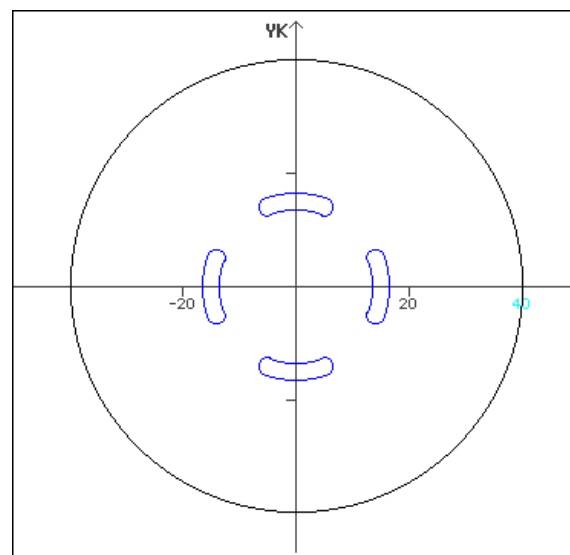
Middellijn van de sleuf als referentie en normale positie

Programmering:

- Middelpunt van patroon = krommingsmiddelpunt
- Patroonradius = krommingsradius
- Normale positie

Met deze functies worden de sleuven op afstand "patroonradius" rondom het middelpunt van het patroon gerangschikt.

Voorbeeld: Middellijn van de sleuf als referentie, normale positie



N.. G402 Q4 K30 A0 XK0 YK0 H0

Rond patroon, normale positie

N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1

Ronde sleuf

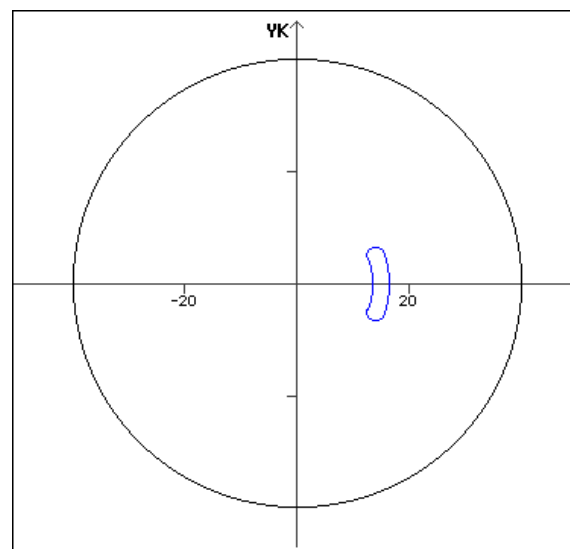
Middellijn van de sleuf als referentie en oorspronkelijke positie

Programmering:

- Middelpunt van patroon = krommingsmiddelpunt
- Patroonradius = krommingsradius
- Oorspronkelijke positie

Met deze functies worden alle sleuven op dezelfde positie gerangschikt.

Voorbeeld: Middellijn van de sleuf als referentie, oorspronkelijke positie



N.. G402 Q4 K30 A0 XK0 YK0 H1

Rond patroon, oorspronkelijke positie

N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1

Ronde sleuf

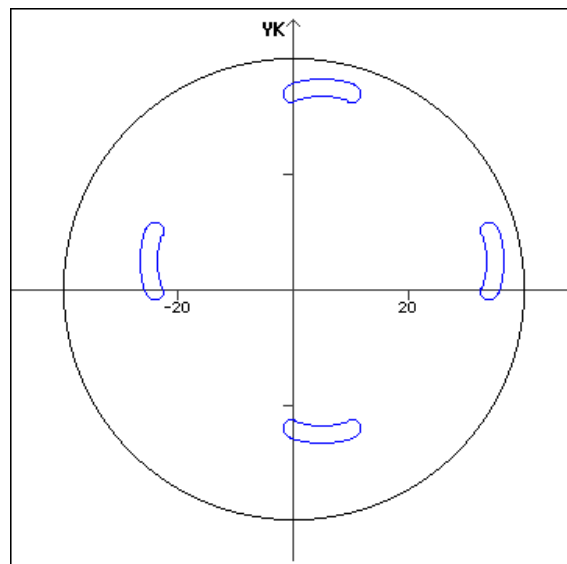
Krommingsmiddelpunt als referentie en normale positie

Programmering:

- Middelpunt van patroon <> krommingsmiddelpunt
- Patroonradius = krommingsradius
- Normale positie

Met deze functies worden de sleuven op afstand "patroonradius+krommingsradius" rondom het middelpunt van het patroon gerangschikt.

Voorbeeld: Krommingsmiddelpunt als referentie, normale positie



N.. G402 Q4 K30 A0 XK5 YK5 H0

Rond patroon, normale positie

N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1

Ronde sleuf

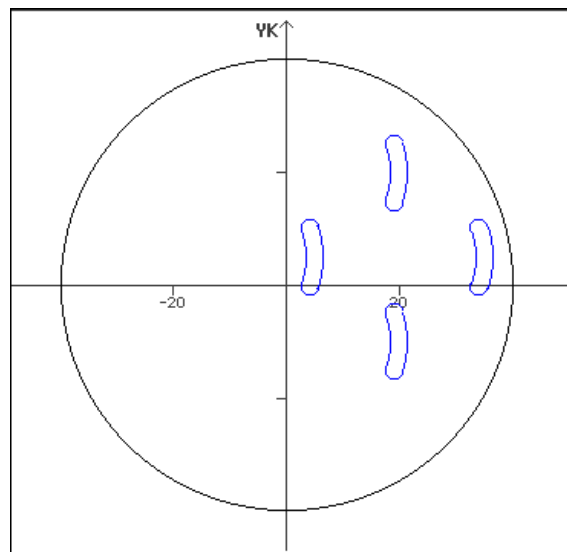
Krommingsmiddelpunt als referentie en oorspronkelijke positie

Programmering:

- Middelpunt van patroon <> krommingsmiddelpunt
- Patroonradius = krommingsradius
- Oorspronkelijke positie

Met deze functies worden de sleuven op afstand "patroonradius+krommingsradius" rondom het middelpunt van het patroon gerangschikt, waarbij de start- en eindhoek blijven bestaan.

Voorbeeld: Krommingsmiddelpunt als referentie, oorspronkelijke positie



N.. G402 Q4 K30 A0 XK5 YK5 H1

Rond patroon, oorspronkelijke positie

N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1

Ronde sleuf

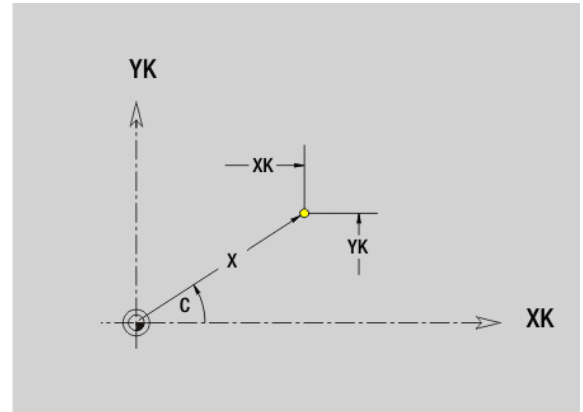
4.7 Contouren voor-/achterkant

Startpunt contour voor-/achterkant G100-Geo

Met G100 wordt het beginpunt van een contour aan de voor- of achterkant vastgelegd.

Parameters

- X Beginpunt in poolcoördinaten (diametermaat)
- C Beginpunt in poolcoördinaten (hoekmaat)
- XK Beginpunt in cartesische coördinaten
- YK Beginpunt in cartesische coördinaten

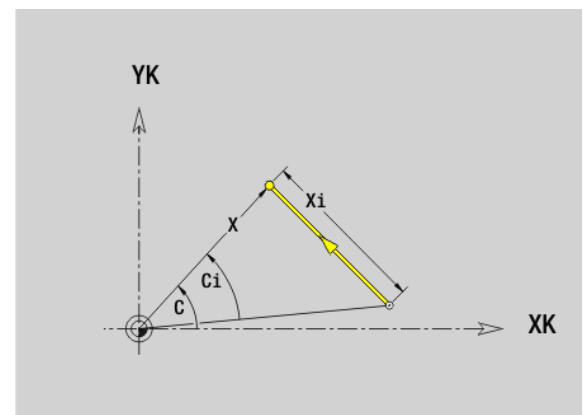
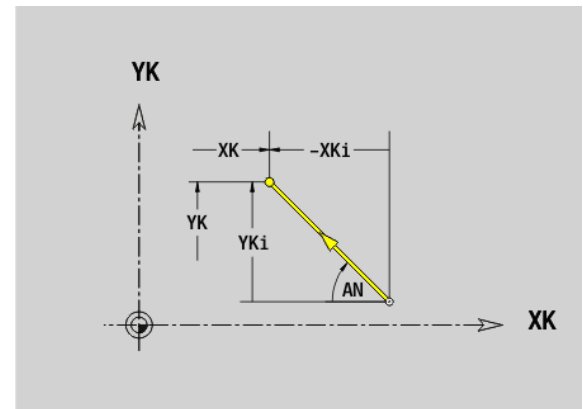


Baan contour voor-/achterkant G101-Geo

Met G101 wordt een baan in een contour aan de voor- of achterkant vastgelegd.

Parameters

- X Eindpunt in poolcoördinaten (diametermaat)
- C Eindpunt in poolcoördinaten (hoekmaat)
- XK Eindpunt in cartesische coördinaten
- YK Eindpunt in cartesische coördinaten
- AN Hoek t.o.v. positieve XK-as
- BR Afkanting/afronding. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afronding opgeeft.
 - Geen invoer: tangentiële overgang
 - BR=0: niet-tangentiële overgang
 - BR>0: afrondingsradius
 - BR<0: breedte van de afkanting
- Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de baan een cirkelboog snijdt (default: 0):
 - 0: snijpunt dichtbij
 - 1: snijpunt op afstand



Programmering

- X, XK, YK: absoluut, incrementeel, zelfhoudend of "?"
- C: absoluut, incrementeel of zelfhoudend

Cirkelboog contour voor-/achterkant G102-/G103-Geo

Met G102/G103 wordt een cirkelboog in een contour aan de voor- of achterkant vastgelegd. Rotatierichting (zie helpscherm):

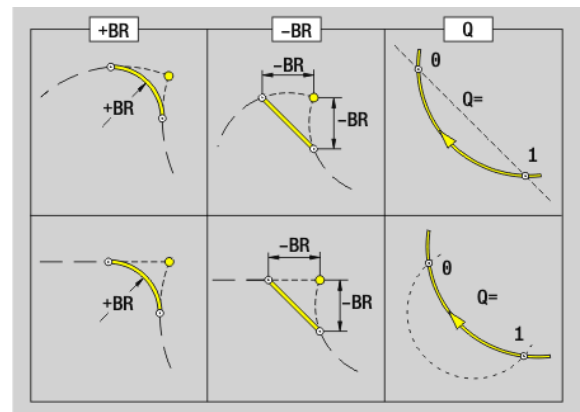
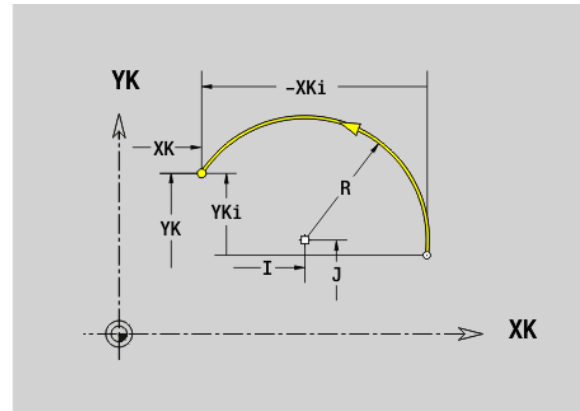
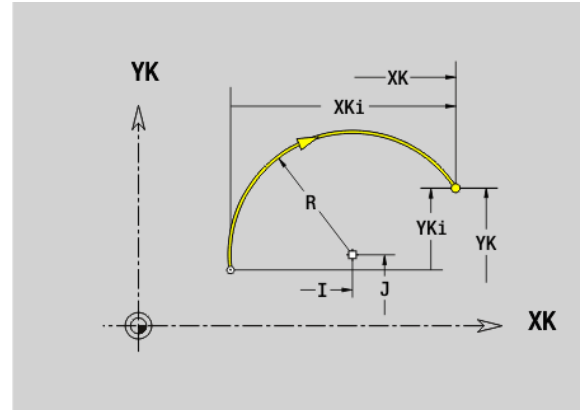
- G102: met de klok mee
- G102: tegen de klok in

Parameters

- X Eindpunt in poolcoördinaten (diametermaat)
- C Eindpunt in poolcoördinaten (hoekmaat)
- XK Eindpunt in cartesische coördinaten
- YK Eindpunt in cartesische coördinaten
- R Radius
- I Middelpunt in cartesische coördinaten
- J Middelpunt in cartesische coördinaten
- BR Afkanting/afronding. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afronding opgeeft.
 - Geen invoer: tangentiële overgang
 - BR=0: niet-tangentiële overgang
 - BR>0: afrondingsradius
 - BR<0: breedte van de afkanting
- Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de cirkelboog een rechte of een cirkelboog snijdt (default: 0):
 - 0: snijpunt dichtbij
 - 1: snijpunt op afstand

Programmering

- **X, XK, YX:** absoluut, incrementeel, zelfhoudend of "?"
- **C:** absoluut, incrementeel of zelfhoudend
- **I, J:** absoluut of incrementeel
- Eindpunt mag niet het startpunt zijn (geen volledige cirkel).



Boring voor-/achterkant G300-Geo

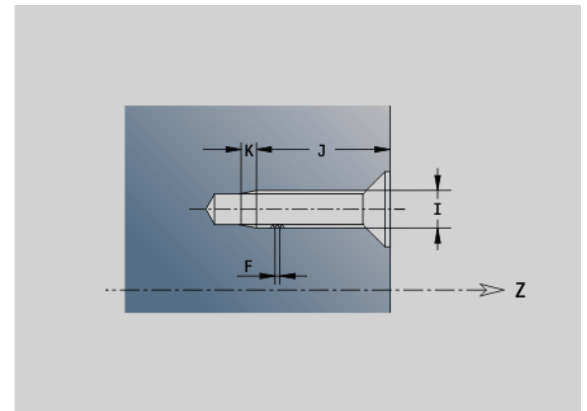
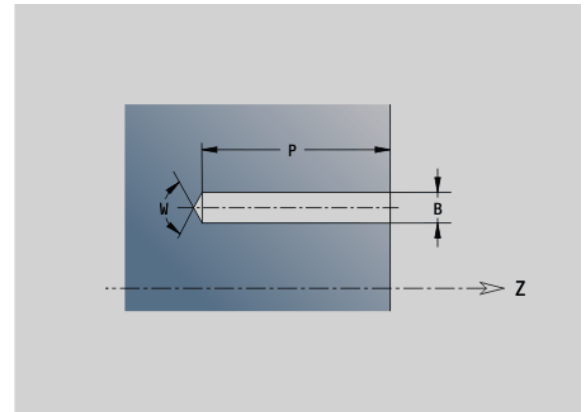
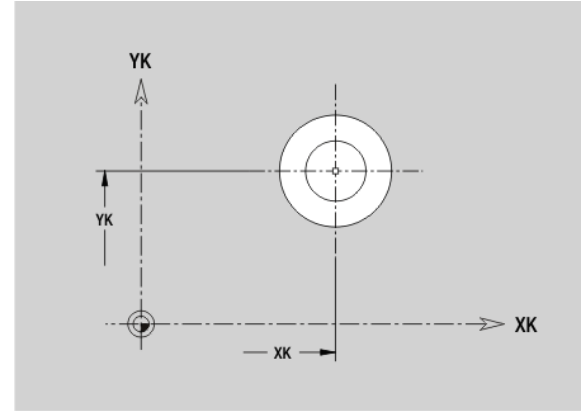
Met G300 wordt een boring met verzinking en schroefdraad in een contour aan de voor- of achterkant vastgelegd.

Parameters

- XX Middelpunt in cartesische coördinaten
- YK Middelpunt in cartesische coördinaten
- B Boordiameter
- P Boordiepte (zonder boorpunt)
- W Punthoek (default: 180°)
- R Verzinkingsdiameter
- U Verzinkingsdiepte
- E Boorhoek
- I Schroefdraaddiameter
- J Draaddiepte
- K Draadsnijgang (uitlooptengete)
- F Spoed
- V Linkse of rechtse schroefdraad (default: 0)
 - 0: rechtse draad
 - 1: linkse draad
- A Hoek t.o.v. Z-as; schuine van de boring
 - Bereik voor voorkant: $-90^\circ < A < 90^\circ$ (default: 0°)
 - Bereik voor achterkant: $90^\circ < A < 270^\circ$ (default: 180°)
- O Centreerdiameter



Bewerk boringen G300 met G71..G74.

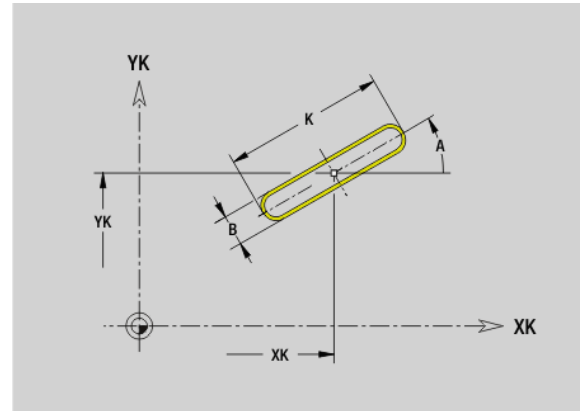


Lineaire sleuf voor-/achterkant G301-Geo

Met G301 wordt een lineaire sleuf in een contour aan de voor- of achterkant vastgelegd.

Parameters

- XK Middelpunt in cartesische coördinaten
- YK Middelpunt in cartesische coördinaten
- X Diameter (middelpunt in poolcoördinaten)
- C Hoek (middelpunt in poolcoördinaten)
- A Hoek t.o.v. XK-as (default: 0°)
- K Sleuflengte
- B Sleufbreedte
- P Diepte/hoogte (default: "P" uit G308)
- P<0: kamer
- P>0: eiland



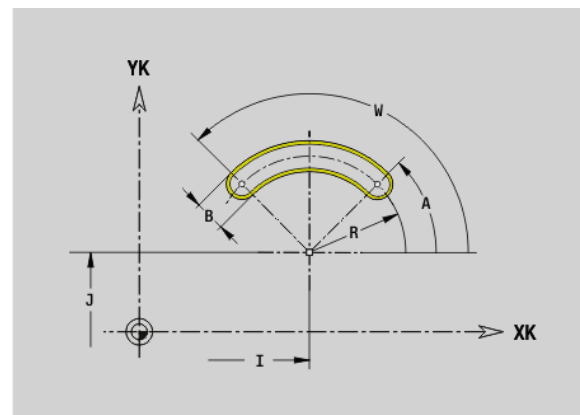
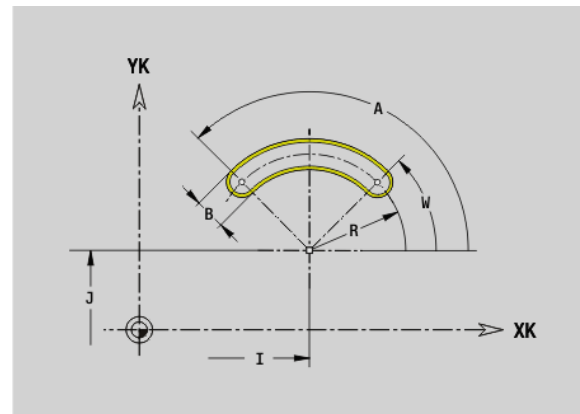
Ronde sleuf voor-/achterkant G302-/G303-Geo

Met G302/G303 wordt een ronde sleuf in een contour aan de voor- of achterkant vastgelegd.

- G302: ronde sleuf met de klok mee
- G303: ronde sleuf tegen de klok in

Parameters

- I Krommingsmiddelpunt in cartesische coördinaten
- J Krommingsmiddelpunt in cartesische coördinaten
- X Diameter (middelpunt in poolcoördinaten)
- C Hoek (middelpunt in poolcoördinaten)
- R Krommingsradius (referentie: middelpuntsbaan van de sleuf)
- A Beginhoek; referentie: XK-as; (default: 0°)
- W Eindhoek; referentie: XK-as; (default: 0°)
- B Sleufbreedte
- P Diepte/hoogte (default: "P" uit G308)
- P<0: kamer
- P>0: eiland

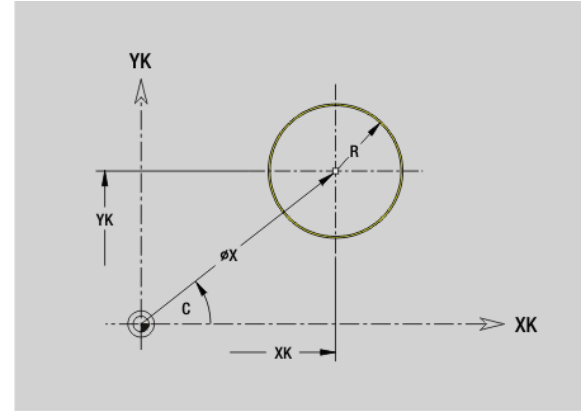


Volledige cirkel voor-/achterkant G304-Geo

Met G304 wordt een volledige cirkel in een contour aan de voor- of achterkant vastgelegd.

Parameters

- XK Cirkelmiddelpunt in cartesische coördinaten
- YK Cirkelmiddelpunt in cartesische coördinaten
- X Diameter (middelpunt in poolcoördinaten)
- C Hoek (middelpunt in poolcoördinaten)
- R Radius
- P Diepte/hoogte (default: "P" uit G308)
 - $P < 0$: kamer
 - $P > 0$: eiland

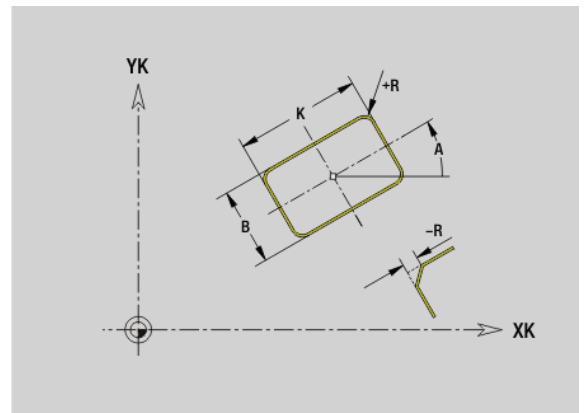
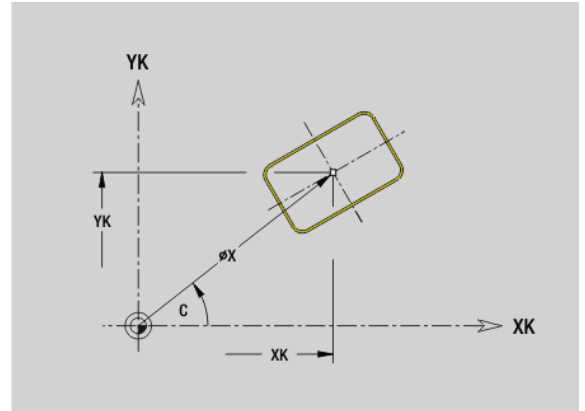


Rechthoek voor-/achterkant G305-Geo

Met G305 wordt een rechthoek in een contour aan de voor- of achterkant vastgelegd.

Parameters

- XK Middelpunt in cartesische coördinaten
- YK Middelpunt in cartesische coördinaten
- X Diameter (middelpunt in poolcoördinaten)
- C Hoek (middelpunt in poolcoördinaten)
- A Hoek t.o.v. XK-as (default: 0°)
- K Lengte
- B (Hoogte) breedte
- R Afkanting/afrondding (default: 0°)
 - $R > 0$: afrondingsradius
 - $R < 0$: breedte van de afkanting
- P Diepte/hoogte (default: "P" uit G308)
 - $P < 0$: kamer
 - $P > 0$: eiland

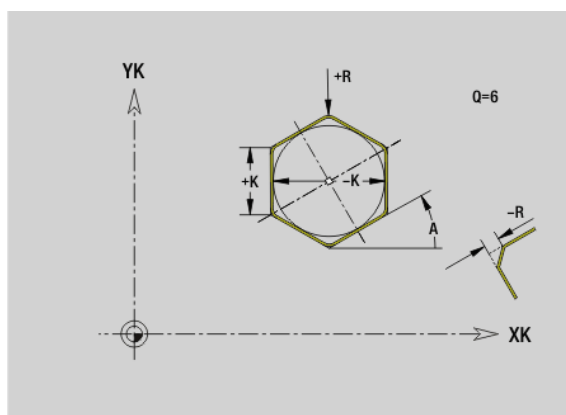
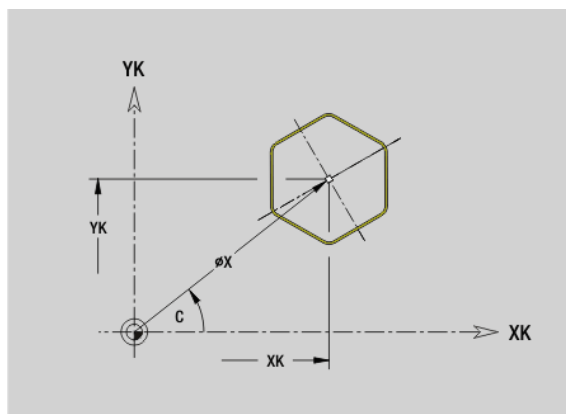


Regelm. n-hoek voor-/achterkant G307-Geo

Met G307 wordt een regelmatige n-hoek in een contour aan de voor- of achterkant vastgelegd.

Parameters

- XK Middelpunt in cartesische coördinaten
 YK Middelpunt in cartesische coördinaten
 X Diameter (middelpunt in poolcoördinaten)
 C Hoek (middelpunt in poolcoördinaten)
 A Hoek van een zijde van een regelmatige n-hoek t.o.v. de XK-as (default: 0°)
 Q Aantal zijden ($Q > 2$)
 K Lengte van zijde
 ■ $K > 0$: lengte van zijde
 ■ $K < 0$: diameter binnencirkel
 R Afkanting/afronding (default: 0°)
 ■ $R > 0$: afrondingsradius
 ■ $R < 0$: breedte van de afkanting
 P Diepte/hoogte (default: "P" uit G308)
 ■ $P < 0$: kamer
 ■ $P > 0$: eiland



Patroon lineair voor-/achterkant G401-Geo

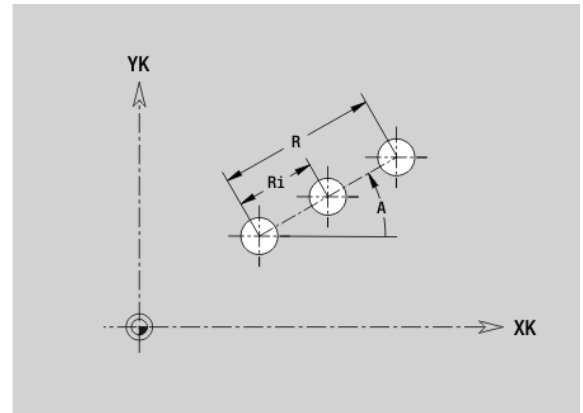
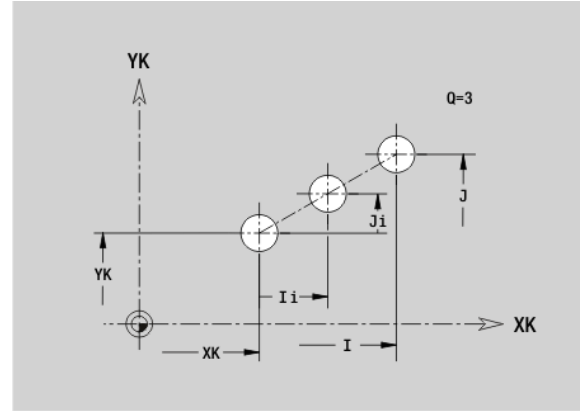
Met G401 wordt een lineair boor- of figuurpatroon aan de voor- of achterkant vastgelegd. G401 werkt op de in de volgende regel vastgelegde boring/figuur (G300..305, G307).

Parameters

- Q Aantal figuren (default: 1)
- XK Beginpunt in cartesische coördinaten
- YK Beginpunt in cartesische coördinaten
- I Eindpunt in cartesische coördinaten
- J Eindpunt in cartesische coördinaten
- Ii Afstand (XKi) tussen figuren (patroonafstand)
- Ji Afstand (YKi) tussen figuren (patroonafstand)
- A Hoek van de langsas t.o.v. XK-as (default:0°)
- R Totale patroonlengte
- Ri Afstand tussen figuren (patroonafstand)



- Programmeer de boring/figuur in de volgende regel zonder middelpunt.
- De freescyclus (programmeerdeel BEWERKING) roept de boring/figuur in de volgende regel op, niet de patroondefinitie.



Patroon rond voor-/achterkant G402-Geo

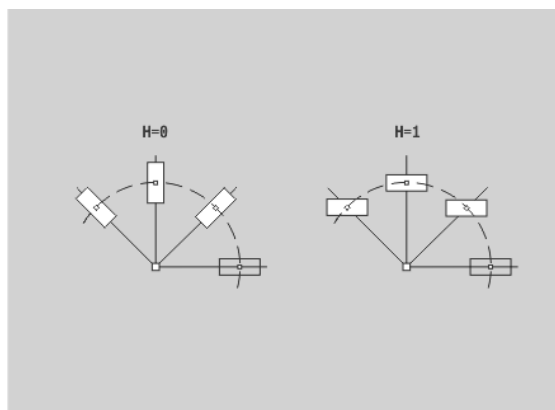
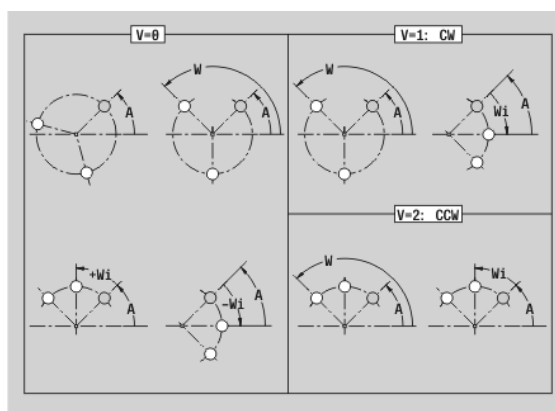
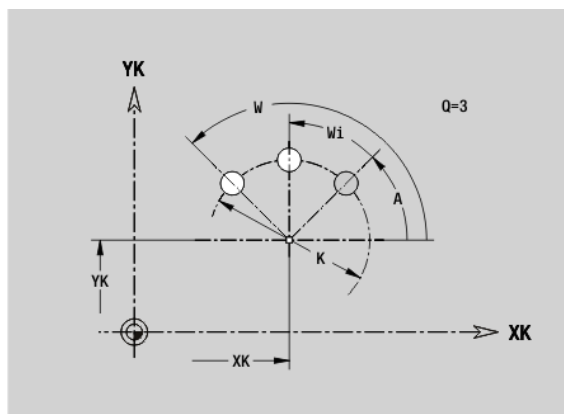
Met G402 wordt een rond boor- of figuurpatroon aan de voor- of achterkant vastgelegd. G402 werkt op de in de volgende regel vastgelegde boring/figuur (G300..305, G307).

Parameters

- Q Aantal figuren
- K Patroondiameter
- A Beginhoek – positie van de eerste figuur; referentie: XK-as; (default: 0°)
- W Eindhoek – positie van de laatste figuur; referentie: XK-as; (default: 360°)
- Wi Hoek tussen figuren
- V Richting – oriëntatie (default: 0)
 - V=0, zonder W: opdeling volledige cirkel
 - V=0, met W: opdeling op lange cirkelboog
 - V=0, met Wi: voorteken van Wi bepaalt de richting (Wi<0: met de klok mee)
 - V=1, met W: met de klok mee
 - V=1, met Wi: met de klok mee (voorteken van Wi heeft geen betekenis)
 - V=2, met W: tegen de klok in
 - V=2, met Wi: tegen de klok in (voorteken van Wi heeft geen betekenis)
- XK Middelpunt in cartesische coördinaten
- YK Middelpunt in cartesische coördinaten
- H Positie van de figuren (default: 0)
 - H=0: normale positie – figuren worden om het cirkelmiddelpunt geroteerd (rotatie)
 - H=1: oorspronkelijke positie, positie van de figuur gerelateerd aan het coördinatensysteem blijft gelijk (translatie)



- Programmeer de boring/figuur in de volgende regel zonder middelpunt. Uitzondering **ronde sleuf**: Zie "Rond patroon met ronde sleuven" op pagina 219..
- De freescyclus (programmabeel BEWERKING) roept de boring/figuur in de volgende regel op, niet de patroondefinitie.



4.8 Mantelvlakcontouren

Startpunt mantelvlakcontour G110-Geo

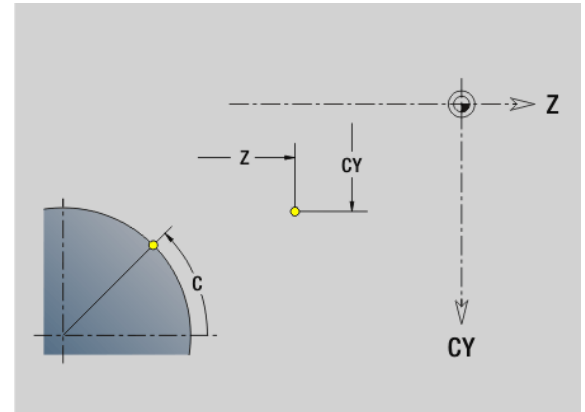
Met G110 wordt het beginpunt van een mantelvlakcontour vastgelegd.

Parameters

- Z Beginpunt
C Beginpunt (starthoek)
CY Beginpunt als "baanmaat" (referentie: manteluitslag bij "referentiediameter")



Programmeer Z, C of Z, CY.



Baan mantelvlakcontour G111-Geo

Met G111 wordt een baan in een mantelvlakcontour vastgelegd.

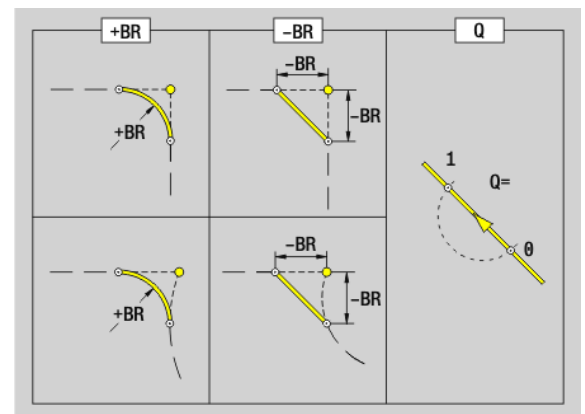
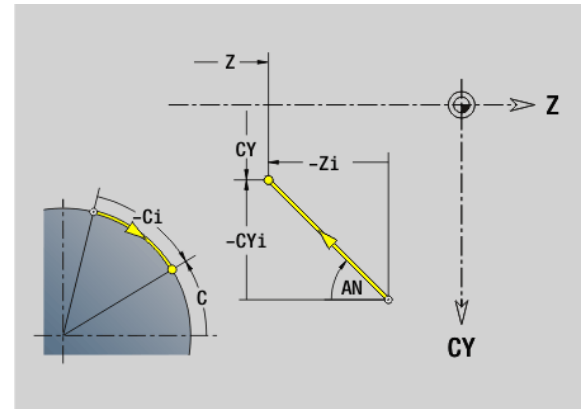
Parameters

- Z Eindpunt
C Eindpunt (eindhoeck)
CY Eindpunt als "baanmaat"; referentie: manteluitslag bij "referentiediameter"
AN Hoek t.o.v. Z-as
BR Afkanting/afroning. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afroning opgeeft.
- Geen invoer: tangentiële overgang
 - $BR=0$: niet-tangentiële overgang
 - $BR>0$: afrondingsradius
 - $BR<0$: breedte van de afkanting
- Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de baan een rechte snijdt (default: 0)
- $Q=0$: snijpunt dichtbij
 - $Q=1$: snijpunt op afstand



Programmering

- **Z, CY**: absoluut, incrementeel, zelfhoudend of "?"
- **C**: absoluut, incrementeel of zelfhoudend
- **Z – C** of **Z – CY** programmeren



Cirkelboog mantelvlakcontour G112-/G113-Geo

Met G112/G113 wordt een cirkelboog in een mantelvlakcontour vastgelegd. Rotatierichting: zie helpscherm

Parameters

- Z Eindpunt
C Eindpunt (eindhoeak)
CY Eindpunt als "baanmaat"; referentie: manteluitslag bij "referentiediameter"
R Radius
K Middelpunt in Z-richting
W Hoek van het middelpunt
J Hoek van het middelpunt als "baanmaat"
BR Afkanting/afroning. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afroning opgeeft.

■ Geen invoer: tangentiële overgang

■ BR=0: niet-tangentiële overgang

■ BR>0: afrondingsradius

■ BR<0: breedte van de afkanting

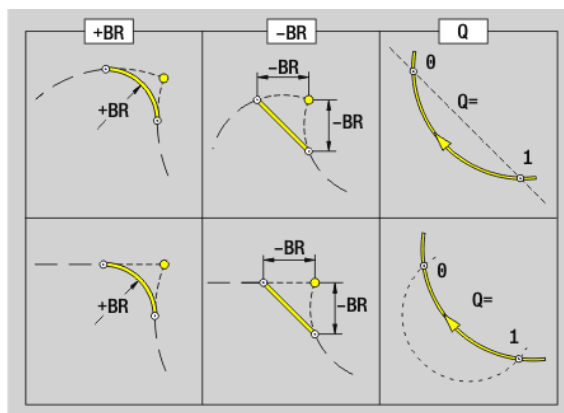
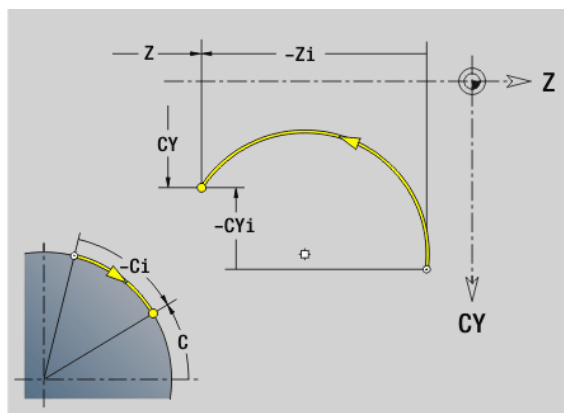
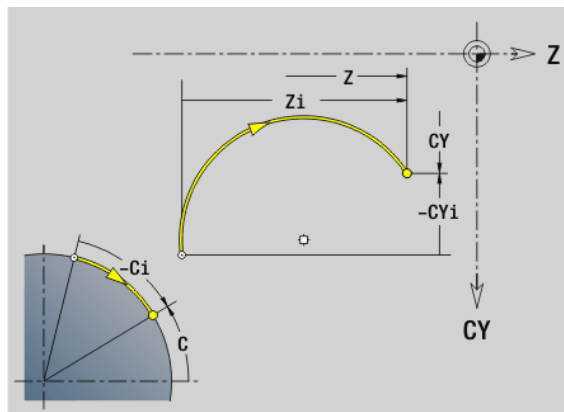
Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de cirkelboog een rechte of een cirkelboog snijdt (default: 0):

■ 0: snijpunt dichtbij

■ 1: snijpunt op afstand

Programmering

- **Z, CY**: absoluut, incrementeel, zelfhoudend of "?"
- **C**: absoluut, incrementeel of zelfhoudend
- **K, J**: absoluut of incrementeel
- Z – C of Z – CY resp. K – W of K – J programmeren
- "Middelpunt" of "radius" programmeren
- Bij "radius": alleen cirkelbogen $\leq 180^\circ$ mogelijk



Boring mantelvlak G310-Geo

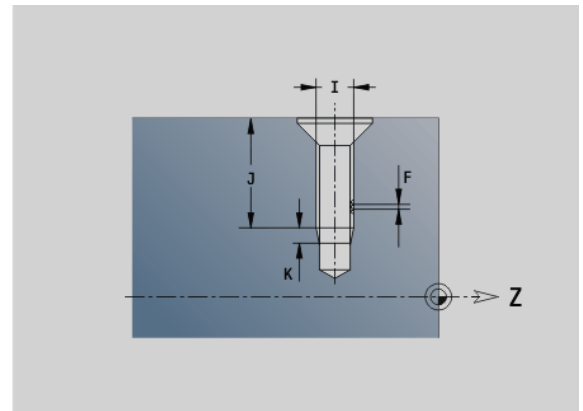
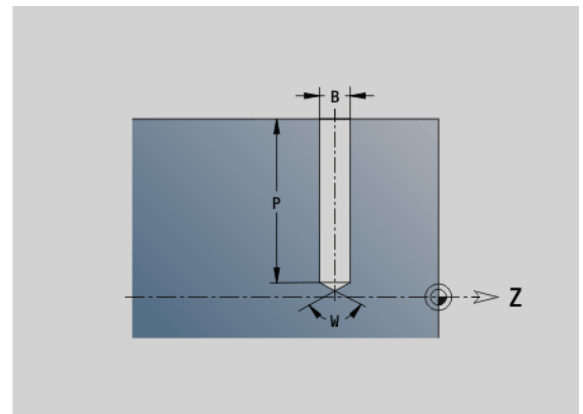
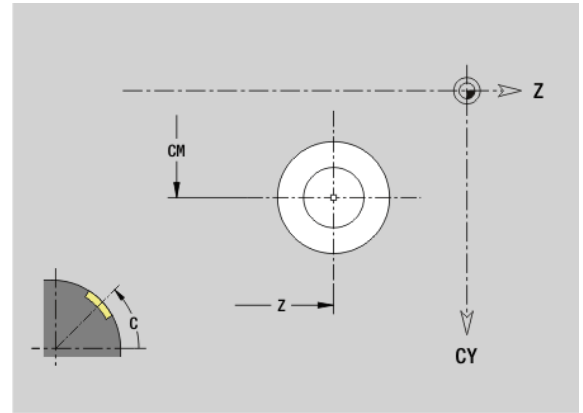
Met G310 wordt een boring met verzinking en schroefdraad in een mantelvlakcontour vastgelegd.

Parameters

- Z Middelpunt (Z-positie)
- CY Middelpunt als "baanmaat"; referentie: manteluitslag bij "referentiediameter"
- C Middelpunt (hoek)
- B Boordiameter
- P Boordiepte (zonder boorpunt)
- W Punthoek (default: 180°)
- R Verzinkingsdiameter
- U Verzinkingsdiepte
- E Boorhoek
- I Schroefdraaddiameter
- J Draaddiepte
- K Draadsnijgang (uitlooplengte)
- F Spoed
- V Linkse of rechtse schroefdraad (default: 0)
 - V=0: rechtse draad
 - V=1: linkse draad
- A Hoek t.o.v. Z-as; bereik: $0^\circ < A < 180^\circ$; (default: 90° = verticale boring)
- O Centreerdiameter



Bewerk boringen G310 met G71..G74.

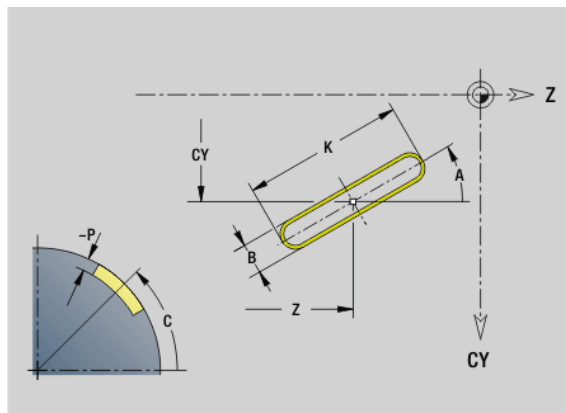


Lineaire sleuf mantelvlak G311-Geo

Met G311 wordt een lineaire sleuf in een mantelvlakcontour vastgelegd.

Parameters

- Z Middelpunt (Z-positie)
- CY Middelpunt als "baanmaat"; referentie: manteluitslag bij "referentiediameter"
- C Middelpunt (hoek)
- A Hoek t.o.v. Z-as (default: 0°)
- K Sleuflengte
- B Sleufbreedte
- P Diepte van de kamer (default: "P" uit G308)



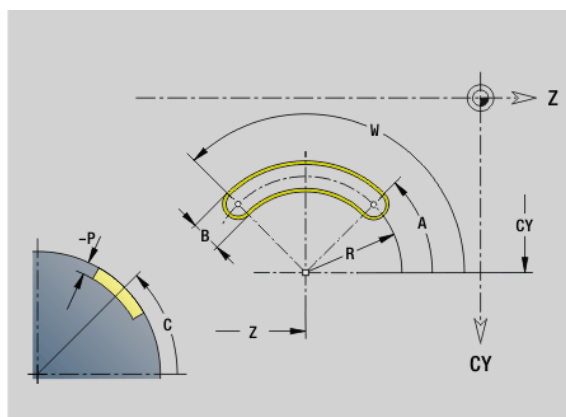
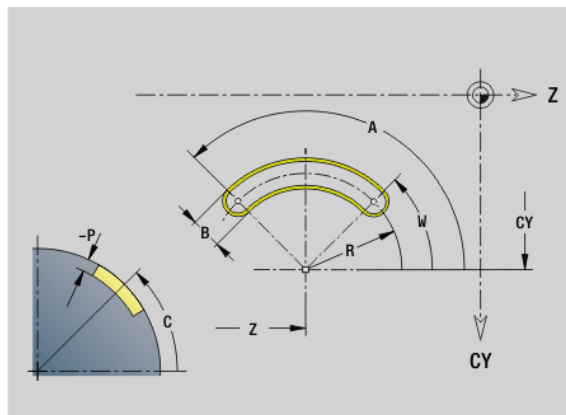
Ronde sleuf mantelvlak G312-/G313-Geo

Met G312/G313 wordt een ronde sleuf in een mantelvlakcontour vastgelegd.

- G312: ronde sleuf met de klok mee
- G313: ronde sleuf tegen de klok in

Parameters

- Z Middelpunt
- CY Middelpunt als "baanmaat"; referentie: manteluitslag bij "referentiediameter"
- C Middelpunt (hoek)
- R Radius; referentie: middelpuntsbaan van de sleuf
- A Beginhoek; referentie: Z-as; (default: 0°)
- W Eindhoek; referentie: Z-as
- B Sleufbreedte
- P Diepte van de kamer (default: "P" uit G308)

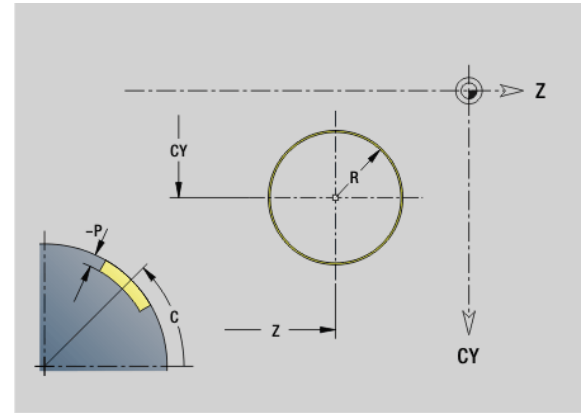


Volledige cirkel mantelvlak G314-Geo

Met G314 wordt een volledige cirkel in een mantelvlakcontour vastgelegd.

Parameters

- Z Middelpunt
- CY Middelpunt als "baanmaat"; referentie: manteluitslag bij "referentiediameter"
- C Middelpunt (hoek)
- R Radius
- P Diepte van de kamer (default: "P" uit G308)

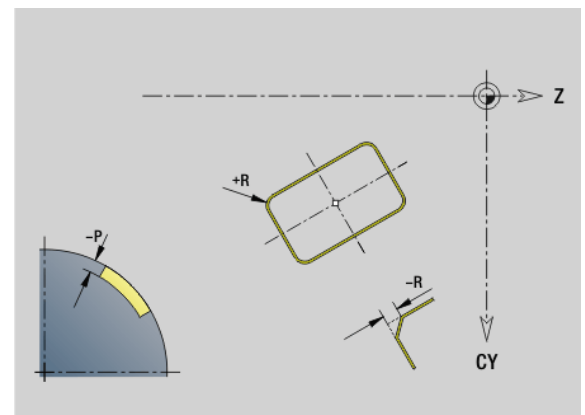
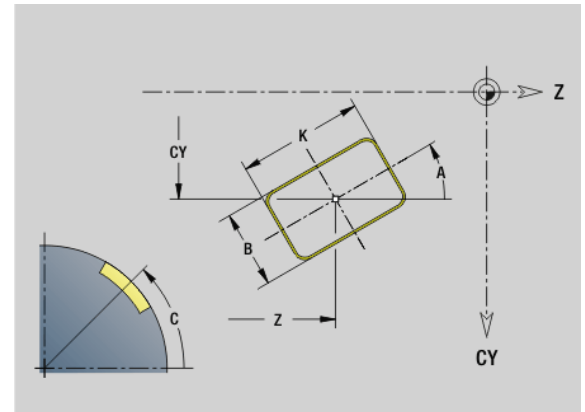


Rechthoek mantelvlak G315-Geo

Met G315 wordt een rechthoek in een mantelvlakcontour vastgelegd.

Parameters

- Z Middelpunt
- CY Middelpunt als "baanmaat"; referentie: manteluitslag bij "referentiediameter"
- C Middelpunt (hoek)
- A Hoek t.o.v. Z-as (default: 0°)
- K Lengte
- B Breedte
- R Afkanting/afrondding (default: 0°)
 - $R > 0$: afrondingsradius
 - $R < 0$: breedte van de afkanting
- P Diepte van de kamer (default: "P" uit G308)

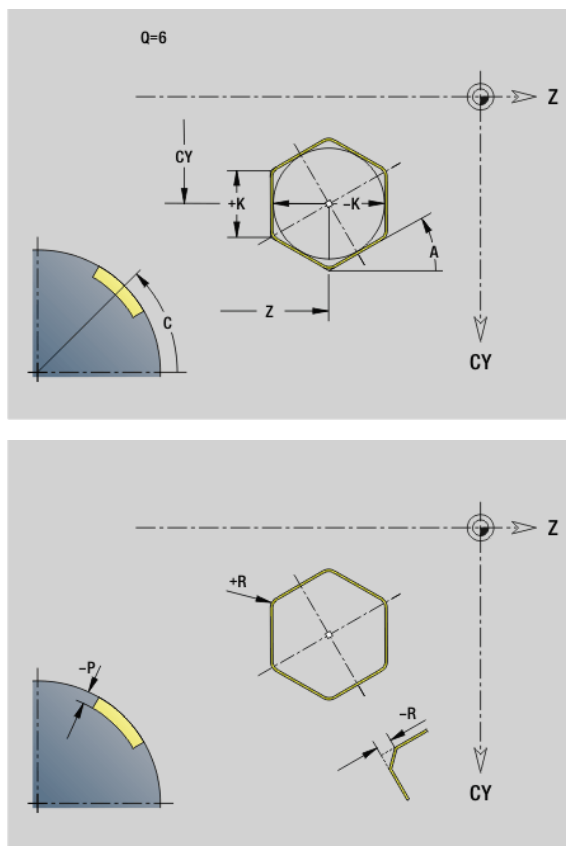


Regelm. n-hoek mantelvlak G317-Geo

Met G317 wordt een regelmatige n-hoek in een mantelvlakcontour vastgelegd.

Parameters

- Z Middelpunt
CY Middelpunt als "baanmaat"; referentie: manteluitslag bij "referentiediameter"
C Middelpunt (hoek)
Q Aantal zijden ($Q > 2$)
A Hoek t.o.v. Z-as (default: 0°)
K Lengte van zijde
■ $K > 0$: lengte van zijde
■ $K < 0$: diameter binnencirkel
R Afkanting/afronding (default: 0°)
■ $R > 0$: afrondingsradius
■ $R < 0$: breedte van de afkanting
P Diepte van de kamer (default: "P" uit G308)



Patroon lineair mantelvlak G411-Geo

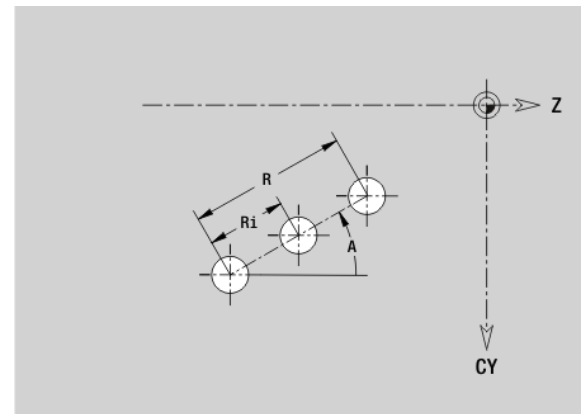
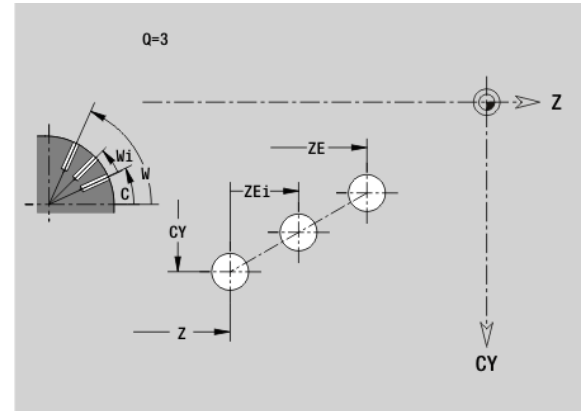
Met G411 wordt een lineair boor- of figuurpatroon op het mantelvlak vastgelegd. G411 werkt op de in de volgende regel vastgelegde boring/figuur (G310..315, G317).

Parameters

Q	Aantal figuren (default: 1)
Z	Beginpunt
C	Beginpunt (starthoek)
CY	Beginpunt als "baanmaat" (referentie: manteluitslag bij "referentiediameter")
ZE	Eindpunt
ZEi	Afstand tussen figuren in Z-richting
W	Eindpunt (eindhoeak)
Wi	Hoekafstand tussen figuren
A	Hoek t.o.v. Z-as; (default:0°)
R	Totale patroonlengte
Ri	Afstand tussen figuren (patroonafstand)



- Bij de programmering van "Q, Z en C" worden de boringen/figuren gelijkmatig langs de omtrek verdeeld.
- Programmeer de boring/figuur in de volgende regel zonder middelpunt.
- De freescyclus roept de boring/figuur in de volgende regel op, niet de patroondefinitie.



Patroon rond mantelvlak G412-Geo

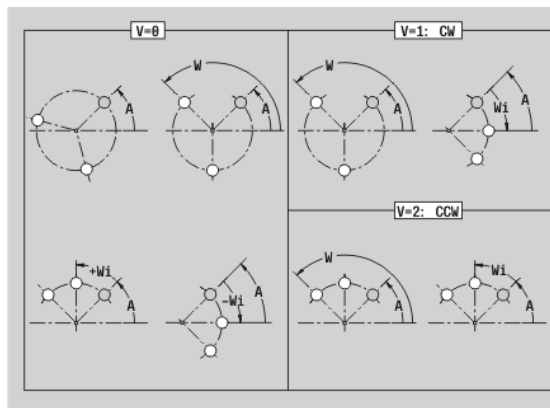
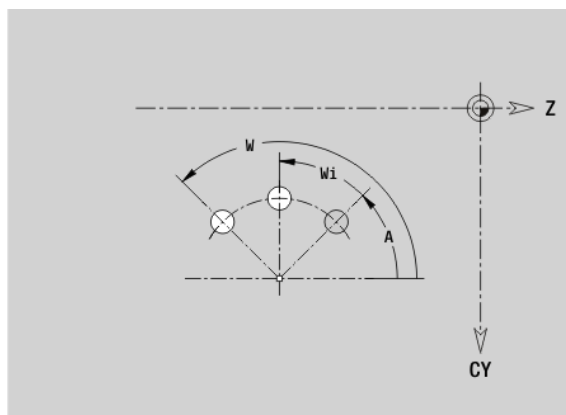
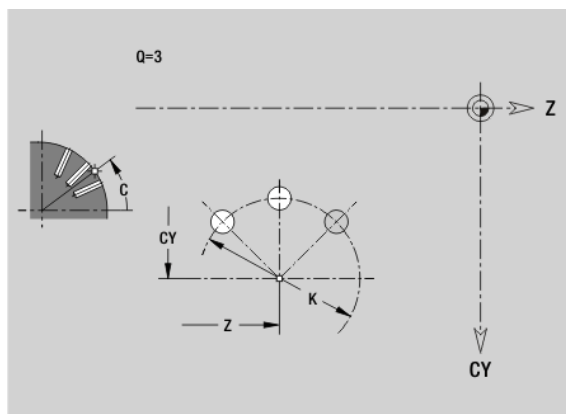
Met G412 wordt een rond boor- of figuurpatroon op het mantelvlak vastgelegd. G412 werkt op de in de volgende regel vastgelegde boring/figuur (G310..315, G317).

Parameters

- Q Aantal figuren
K Patroondiameter
A Beginhoek – positie van de eerste figuur; referentie: Z-as (default: 0°)
W Eindhoek – positie van de laatste figuur; referentie: Z-as (default: 360°)
Wi Hoek tussen figuren
V Richting – oriëntatie (default: 0)
- V=0, zonder W: opdeling volledige cirkel
 - V=0, met W: opdeling op lange cirkelboog
 - V=0, met Wi: voorteken van Wi bepaalt de richting (Wi<0: met de klok mee)
 - V=1, met W: met de klok mee
 - V=1, met Wi: met de klok mee (voorteken van Wi heeft geen betekenis)
 - V=2, met W: tegen de klok in
 - V=2, met Wi: tegen de klok in (voorteken van Wi heeft geen betekenis)
- Z Middelpunt patroon
C Middelpunt patroon (hoek)
H Positie van de figuren (default: 0)
- H=0: normale positie – figuren worden om het cirkelmiddelpunt geroteerd (rotatie)
 - H=1: oorspronkelijke positie, positie van de figuur gerelateerd aan het coördinatensysteem blijft gelijk (translatie)



- Programmeer de boring/figuur in de volgende regel zonder middelpunt. Uitzondering **ronde sleuf**: Zie "Rond patroon met ronde sleuven" op pagina 219..
- De freescyclus (programmabeel BEWERKING) roept de boring/figuur in de volgende regel op, niet de patroondefinitie.



4.9 Gereedschap positioneren

Spoedgang G0

Met G0 wordt het gereedschap in spoedgang via de kortste weg naar het "eindpunt" verplaatst.

Parameters

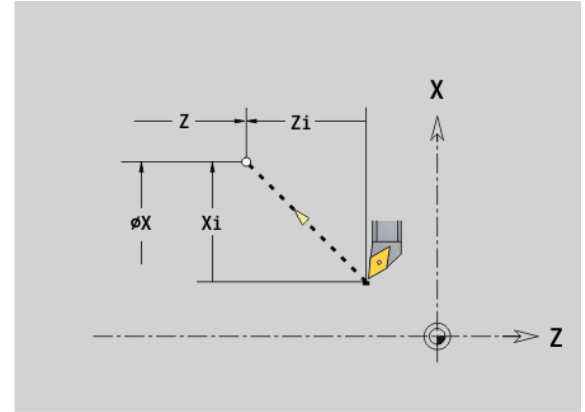
X Eindpunt (diametermaat)

Z Eindpunt



Programmering X, Z: absoluut, incrementeel of zelfhoudend

Indien er op uw machine nog meer assen beschikbaar zijn, worden nog extra invoerparameters weergegeven, bijv. parameter **B** voor de B-as.



Spoedgang in machinecoördinaten G701

Met G701 wordt het gereedschap in spoedgang via de kortste weg naar het "eindpunt" verplaatst.

Parameters

X Eindpunt (diametermaat)

Z Eindpunt



"X, Z" zijn gerelateerd aan het machinenukpunt en het referentiepunt van de slede.

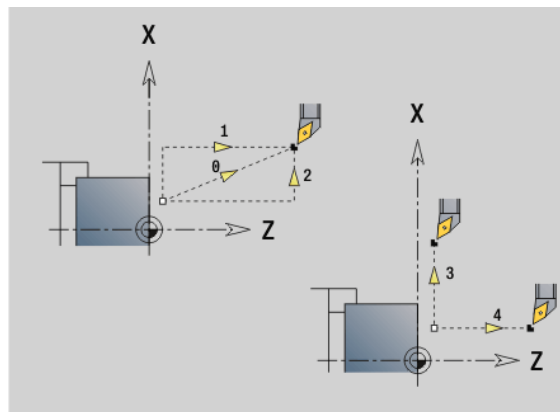
Indien er op uw machine nog meer assen beschikbaar zijn, worden nog extra invoerparameters weergegeven, bijv. parameter **B** voor de B-as.

Gereedschapswisselpositie G14

Met G14 wordt in speedgang naar de gereedschapswisselpositie verplaatst. De coördinaten van de wisselpositie legt u in de instelwerkstand vast.

Parameters

- Q Volgorde, bepaalt het verloop van de verplaatsingen (default: 0)
- 0: diagonale verplaatsing
 - 1: eerst X-, dan Z-richting
 - 2: eerst Z-, dan X-richting
 - 3: alleen X-richting, Z blijft onveranderd
 - 4: alleen Z-richting, X blijft onveranderd
- D Nummer - van de te benaderen gereedschapswisselpositie (0-2) (default = 0, wisselpositie uit parameters)



Voorbeeld: G14

```
...
N1 G14 Q0 [gereedschapswisselpositie
benaderen]
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N3 G0 X0 Z2
...
```

Gereedschapswisselpositie definiëren G140

Met G140 wordt de positie van de onder D opgegeven gereedschapswisselpositie opgegeven. Deze positie kan met G14 worden benaderd.

Parameters

- D Nummer van gereedschapswisselpositie (1-2)
- X Diameter – positie van gereedschapswisselpositie
- Z Lengte – positie van gereedschapswisselpositie



Ontbrekende parameters bij X, Z worden met de waarden uit de parameter gereedschapswisselpositie aangevuld.

Voorbeeld: G140

```
...
N1 G14 Q0 [gereedschapswisselpositie uit
parameter]
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N3 G0 X40 Z10
N5 G140 D1 X100 Z100 [GWP-nr.1 instellen]
N6 G14 Q0 D1 [GWP-nr.1 benaderen]
N7 G140 D2 X150 [GWP-nr.2 instellen, Z
komt uit parameters]
N8 G14 Q0 D2 [GWP-nr.2 benaderen]
...
```

4.10 Lineaire verplaatsingen en cirkelbogen

Lineaire verplaatsing G1

Met G1 wordt het gereedschap lineair met voedingsnelheid naar het "eindpunt" verplaatst.

Parameters

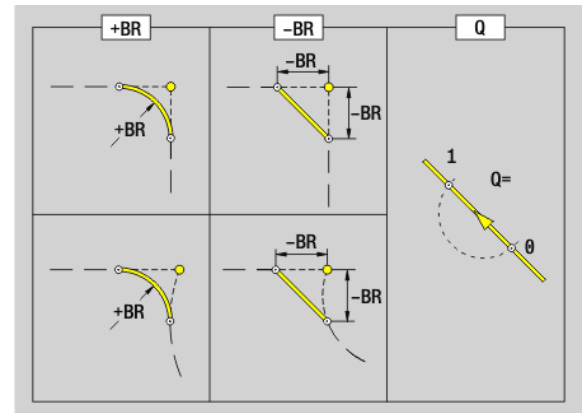
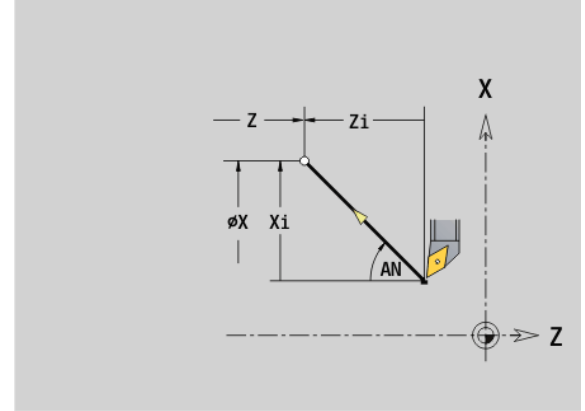
- X Eindpunt (diametermaat)
- Z Eindpunt
- AN Hoek (hoekrichting: zie helpscherm)
- Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de baan een cirkelboog snijdt (default: 0):
 - 0: snijpunt dichtbij
 - 1: snijpunt op afstand
- BR Afkanting/afronding. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afronding opgeeft.
 - Geen invoer: tangentiële overgang
 - BR=0: niet-tangentiële overgang
 - BR>0: afrondingsradius
 - BR<0: breedte van de afkanting
- BE Speciale voedingsfactor voor afkanting/afronding (default: 1)

Speciale voeding = actieve voeding * BE (0 < BE <= 1)



Programmering X, Z: absoluut, incrementeel, zelfhoudend of "?"

Indien er op uw machine nog meer assen beschikbaar zijn, worden nog extra invoerparameters weergegeven, bijv. parameter **B** voor de B-as.



Cirkelboog G2/G3

Met G2/G3 wordt het gereedschap in een cirkel met voedingssnelheid naar het "eindpunt" verplaatst. De middelpuntmaat is **incrementeel**. Rotatierichting (zie helpscherm):

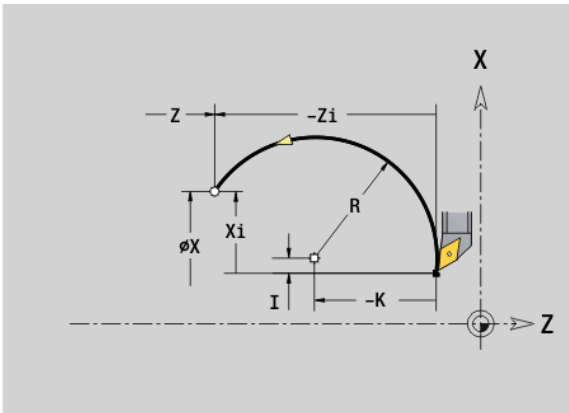
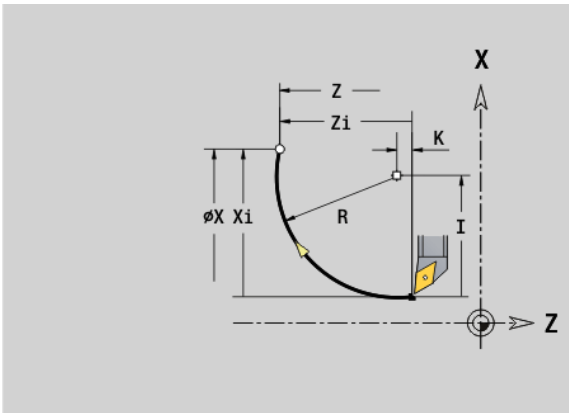
- G2: met de klok mee
- G3: tegen de klok in

Parameters

- X Eindpunt (diametermaat)
- Z Eindpunt
- R Radius ($0 < R \leq 200\,000\text{ mm}$)
- I Middelpunt incrementeel (afstand tussen startpunt en middelpunt; radiusmaat)
- K Middelpunt incrementeel (afstand tussen startpunt en middelpunt)
- Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de cirkelboog een rechte of een cirkelboog snijdt (default: 0):
 - 0: snijpunt dichtbij
 - 1: snijpunt op afstand
- BR Afkanting/afronding. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afronding opgeeft.
 - Geen invoer: tangentiële overgang
 - BR=0: niet-tangentiële overgang
 - BR>0: afrondingsradius
 - BR<0: breedte van de afkanting
- BE Speciale voedingsfactor voor afkanting/afronding (default: 1)
Speciale voeding = actieve voeding * BE ($0 < BE \leq 1$)



Programmering X, Z: absoluut, incrementeel, zelfhoudend of "?"



Voorbeeld: G2, G3

N1	T3	G95	F0.25	G96	S200	M3
N2	G0	X0	Z2			
N3	G42					
N4	G1	Z0				
N5	G1	X15	B-0.5	E0.05		
N6	G1	Z-25	B0			
N7	G2	X45	Z-32	R36	B2	
N8	G1	A0				
N9	G2	X80	Z-80	R20	B5	
N10	G1	Z-95	B0			
N11	G3	X80	Z-135	R40	B0	
N12	G1	Z-140				
N13	G1	X82	G40			



Cirkelboog G12/G13

Met G12/G13 wordt het gereedschap in een cirkel met voedingssnelheid naar het "eindpunt" verplaatst. De middelpuntmaat is **absoluut**. Rotatierichting (zie helpscherm):

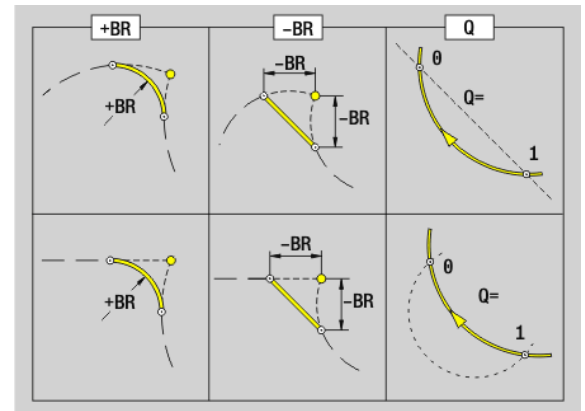
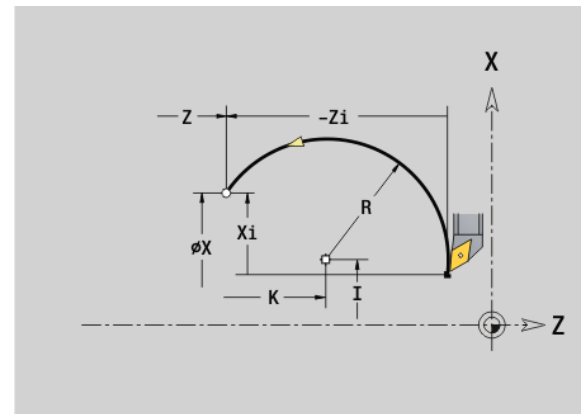
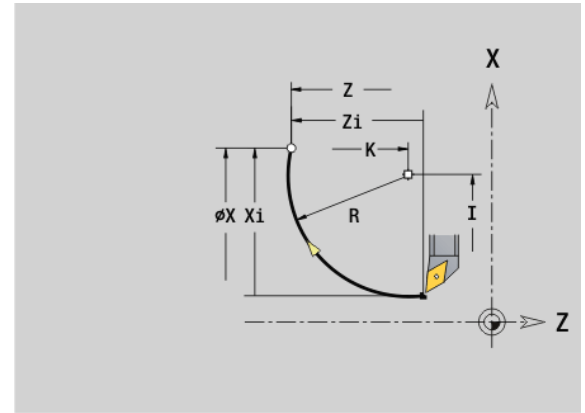
- G12: met de klok mee
- G13: tegen de klok in

Parameters

- X Eindpunt (diametermaat)
 Z Eindpunt
 R Radius ($0 < R \leq 200\,000$ mm)
 I Middelpunt absoluut (radiusmaat)
 K Absoluut middelpunt
 Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de cirkelboog een rechte of een cirkelboog snijdt (default: 0):
- 0: snijpunt dichtbij
 - 1: snijpunt op afstand
- BR Afkanting/afronding. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afronding opgeeft.
- Geen invoer: tangentiële overgang
 - BR=0: niet-tangentiële overgang
 - BR>0: afrondingsradius
 - BR<0: breedte van de afkanting
- BE Speciale voedingsfactor voor afkanting/afronding (default: 1)
 Speciale voeding = actieve voeding * BE ($0 < BE \leq 1$)



Programmering X, Z: absoluut, incrementeel, zelfhoudend of "?"



4.11 Voeding, toerental

Toerentalbegrenzing G26

G26: hoofdspil; Gx26: spil x (x: 1...3)

De toerentalbegrenzing geldt tot het programma-einde of totdat deze door een nieuwe G26/Gx26 wordt vervangen.

Parameters

S (Max.) toerental



Is S > "absoluut maximumtoerental" (machineparameter), dan geldt de parameterwaarde.

Intermitterende voeding G64

Met G64 wordt de geprogrammeerde voeding kort onderbroken. G64 is zelfhoudend.

Parameters

E Pauzeduur (0,01s < E < 99,99s)

F Voedingsduur (0,01s < E < 99,99s)

- Inschakelen: G64 met "E en F" programmeren
- Uitschakelen: G64 zonder parameters programmeren

Voorbeeld: G26

...
N1 G14 Q0
N1 G26 S2000 [max. toerental]
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N3 G0 X0 Z2
...

Voorbeeld: G64

...
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G64 E0.1 F1 [intermitt. voeding aan]
N3 G0 X0 Z2
N4 G42
N5 G1 Z0
N6 G1 X20 B-0.5
N7 G1 Z-12
N8 G1 Z-24 A20
N9 G1 X48 B6
N10 G1 Z-52 B8
N11 G1 X80 B4 E0.08
N12 G1 Z-60
N13 G1 X82 G40
N14 G64 [intermitt. voeding uit]
...



Voeding per tand Gx93

Gx93 (x: spil 1...3) wordt de voeding **afhankelijk van de aandrijving** vastgelegd, gerelateerd aan het aantal tanden van de frees.

Parameters

F Voeding per tand in mm/tand of inch/tand



De actuele waarde toont de voeding in mm/omw.

Voeding constant G94 (voeding per minuut)

Met G94 wordt de voeding **onafhankelijk van de aandrijving** vastgelegd.

Parameters

F Voeding per minuut in mm/min resp. inch/min

Voeding per omwenteling Gx95

G95: hoofdspil; Gx95: spil x (x: 1...3)

Gx95 wordt een voeding **afhankelijk van de aandrijving** vastgelegd.

Parameters

F Voeding in mm/omwenteling resp. inch/omwenteling

Voorbeeld: G193

...

N1 M5

N2 T1 G197 S1010 G193 F0.08 M104

N3 M14

N4 G152 C30

N5 G110 C0

N6 G0 X122 Z-50

N7 G...

N8 G...

N9 M15

...

Voorbeeld: G94

...

N1 G14 Q0

N2 T3 G94 F2000 G97 S1000 M3

N3 G0 X100 Z2

N4 G1 Z-50

...

Voorbeeld: G95, Gx95

...

N1 G14 Q0

N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3

N3 G0 X0 Z2

N5 G1 Z0

N6 G1 X20 B-0.5

...

Constate snijsnelheid Gx96

G96: hoofdspil; Gx96: spil x (x: 1...3)

Het spiltoerental is afhankelijk van de X-positie van de gereedschapspunt of de diameter van het gereedschap bij boor- en freesgereedschappen.

Parameters

S Snijsnelheid in m/min resp. ft/min



Wordt een boorgereedschap bij actieve snijsnelheid opgeroepen, dan berekent de Besturing het bij de snijsnelheid passende toerental en stelt dit in met Gx97. Om te voorkomen dat de spil onbedoeld gaat draaien, **eerst** het **toerental** en **dan T** programmeren.

Toerental Gx97

G97: hoofdspil; Gx97: spil x (x: 1...3)

Constant spiltoerental.

Parameters

S Toerental in omwentelingen per minuut



G26/Gx26 begrenst het toerental.

Voorbeeld: G96, G196

...

N1 T3 G195 F0.25 G196 S200 M3

N2 G0 X0 Z2

N3 G42

N4 G1 Z0

N5 G1 X20 B-0.5

N6 G1 Z-12

N7 G1 Z-24 A20

N8 G1 X48 B6

N9 G1 Z-52 B8

N10 G1 X80 B4 E0.08

N11 G1 Z-60

N12 G1 X82 G40

...

Voorbeeld: G97, G197

...

N1 G14 Q0

N2 T3 G95 F0.25 G97 S1000 M3

N3 G0 X0 Z2

N5 G1 Z0

N6 G1 X20 B-0.5

...

4.12 Snijkant- en freesradiuscompensatie

Snijkantradiuscompensatie (SRC)

Zonder SRC is de theoretische gereedschapspunt het referentiepunt bij de verplaatsingen. Dit leidt bij niet-asparallelle verplaatsingen tot onnauwkeurigheden. Met SRC worden geprogrammeerde verplaatsingen gecorrigeerd.

Bij SRC (Q=0) wordt de voeding bij cirkelbogen **gereduceerd** wanneer de "verschoven radius" < oorspronkelijke radius". Bij een afronding als overgang naar het volgende contourelement corrigeert de SRC de "speciale voeding".

Gereduceerde voeding = voeding * (verschoven radius/ oorspronkelijke radius)

Freesradiuscompensatie (FRC)

Zonder FRC is het middelpunt van de frees het referentiepunt bij de verplaatsingen. Met FRC voert de Besturing de geprogrammeerde verplaatsingen gerelateerd aan de buitendiameter uit. De **steek-, verspanings- en freescycli** bevatten SRC/FRC-oproepen. Daarom moet de SRC/FRC bij het oproepen van deze cycli uitgeschakeld zijn.



- Indien "gereedschapsradius > contourradius" kunnen bij de SRC/FRC lussen ontstaan. **Advies:** maak gebruik van de polijstcyclus G890 resp. freescyclus G840.
- Programmeer FRC niet bij de verplaatsing in het bewerkingsvlak.

G40: SRC, FRC uitschakelen

Met G40 wordt de SRC/FRC uitgeschakeld. Let op:

- de SRC/FRC is tot de regel vóór G40 actief
- in de regel met G40 of in de regel na G40 is een lineaire verplaatsing toegestaan (G14 is niet toegestaan)

Basis-werkwijze van de SRC/FRC

...	
N.. G0 X10 Z10	
N.. G41	SRC links van de contour activeren
N.. G0 Z20	Verplaatsing: van X10/Z10 naar X10+SRK/Z20+SRC
N.. G1 X20	de verplaatsing is met SRC "verschoven"
N.. G40 G0 X30 Z30	Verplaatsing van X20+SRC/Z20+SRC naar X30/Z30
...	



G41/G42: SRC, FRC inschakelen

G41: SRC/FRC inschakelen – correctie van de snijkant-/freesradius in verplaatsingsrichting **links** van de contour

G42: SRC/FRC inschakelen – correctie van de snijkant-/freesradius in verplaatsingsrichting **rechts** van de contour

Parameters

- Q Vlak (default: 0)
 - 0: SRC op het te draaien vlak (XZ-vlak)
 - 1: FRC aan de voorkant (XC-vlak)
 - 2: FRC op het mantelvlak (ZC-vlak)
 - 3: FRC aan de voorkant (XY-vlak)
 - 4: FRC op het mantelvlak (YZ-vlak)
- H Uitvoer (alleen bij FRC) – (default: 0)
 - 0: opeenvolgende gedeeltes die elkaar snijden, worden niet bewerkt.
 - 1: de volledige contour wordt bewerkt, ook wanneer gedeeltes elkaar snijden.
- O Voedingsreductie (default: 0)
 - 0: voedingsreductie actief
 - 1: geen voedingsreductie

Let op:

- programmeer G41/G42 in een afzonderlijke NC-regel.
- Programmeer na de regel met G41/G42 een lineaire verplaatsing (G0/G1).
- De SRC/FRC wordt vanaf de volgende verplaatsing meeberekend.

Voorbeeld: G40, G41, G42

...
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X0 Z2
N3 G42 [SRC aan, rechts van de contour]
N4 G1 Z0
N5 G1 X20 B-0.5
N6 G1 Z-12
N7 G1 Z-24 A20
N8 G1 X48 B6
N9 G1 Z-52 B8
N10 G1 X80 B4 E0.08
N11 G1 Z-60
N12 G1 X82 G4 [SRC uit]
...



4.13 Nulpuntverschuivingen

In een NC-programma kunnen meer nulpuntverschuivingen worden geprogrammeerd. Nulpuntverschuivingen hebben geen invloed op de onderlinge verhouding tussen de coördinaten (beschrijving van onbewerkt werkstuk, bewerkt werkstuk en hulpcontour).

Met G920 worden nulpuntverschuivingen tijdelijk uitgeschakeld, en met G980 weer ingeschakeld.

Overzicht nulpuntverschuivingen

G51: Pagina 249

- relatieve verschuiving
- Geprogrammeerde verschuiving
- Referentie: ingesteld werkstuknulpunt

G56: Pagina 250

- additieve verschuiving
- Geprogrammeerde verschuiving
- Referentie: actueel werkstuknulpunt

G59: Pagina 251

- absolute verschuiving
- Geprogrammeerde verschuiving
- Referentie: Machinenulpunt

Nulpuntverschuiving G51

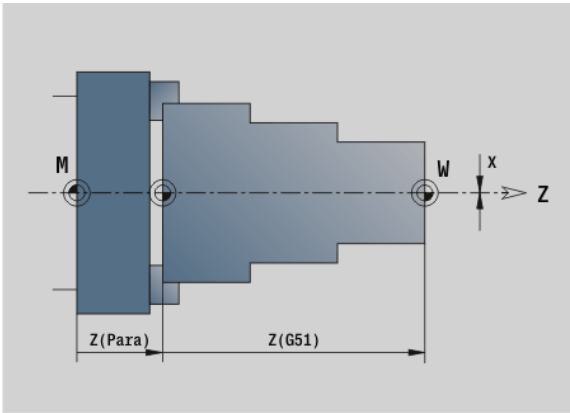
Met G51 wordt het werkstuknulpunt met "Z" (en "X") verschoven. De verschuiving geldt ten opzichte van het werkstuknulpunt dat tijdens instelbedrijf is vastgelegd.

Parameters

- X Verschuiving (radiusmaat)
- Z Verschuiving

Het referentiepunt blijft het werkstuknulpunt dat tijdens instelbedrijf is vastgelegd, ook als u G51 meermaals programmeert.

De nulpuntverschuiving geldt tot het programma-einde of totdat het door andere nulpuntverschuivingen wordt opgeheven.



Voorbeeld: G51

...
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X62 Z5
N3 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2
N4 G51 Z-28 [nulpuntverschuiving]
N5 G0 X62 Z-15
N6 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2
N7 G51 Z-56 [nulpuntverschuiving]
...



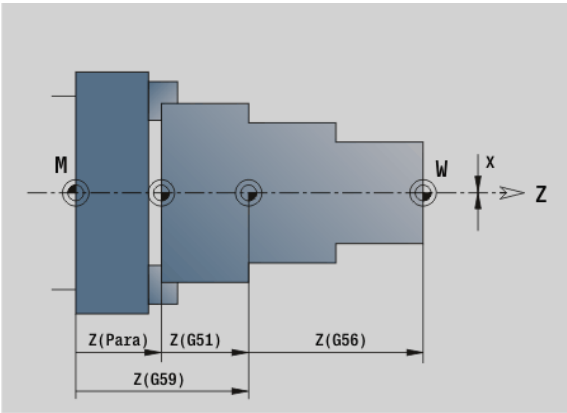
Nulpuntverschuiving additief G56

Met G56 wordt het werkstuknulpunt met "Z" (en "X") verschoven. De verschuiving geldt ten opzichte van het actueel geldende werkstuknulpunt.

Parameters

- X Verschuiving (radiusmaat) – (default: 0)
- Z Verschuiving

Als u G56 meermaals programmeert, wordt de verschuiving altijd bij het op dat moment geldende werkstuknulpunt opgeteld.



Voorbeeld: G56

```

...
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X62 Z5
N3 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2
N4 G56 Z-28 [nulpuntverschuiving]
N5 G0 X62 Z5
N6 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2
N7 G56 Z-28 [nulpuntverschuiving]
...

```



Nulpuntverschuiving absoluut G59

Met G59 wordt het werkstuknulpunt op "X, Z" ingesteld. Het nieuwe werkstuknulpunt geldt tot het programma-einde.

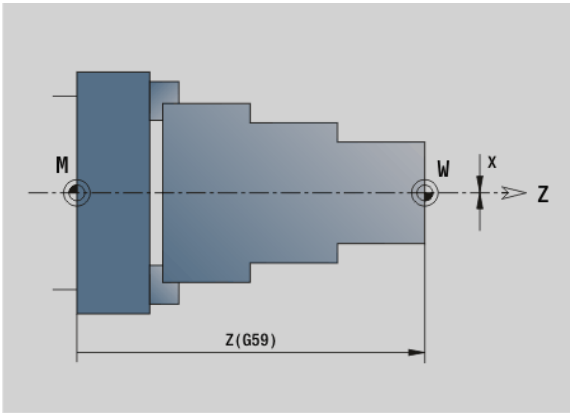
Parameters

X Verschuiving (radiusmaat)

Z Verschuiving



Met G59 worden de tot op dat moment geldende nulpuntverschuivingen (door G51, G56 of G59) opgeheven.



Voorbeeld: G59

```
...
N1 G59 Z256 [nulpuntverschuiving]
N2 G14 Q0
N3 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N4 G0 X62 Z2
...
```



4.14 Overmaten:

Overmaat uitschakelen G50

Met G50 worden de met G52-Geo vastgelegde overmaten voor de volgende cyclus uitgeschakeld. Programmeer G50 vóór de cyclus.

Met het oog op de compatibiliteit wordt bij het uitschakelen van de overmaten bovendien G52 ondersteund. HEIDENHAIN adviseert bij nieuwe NC-programma's de functie G50 te gebruiken.

Overmaat asparallel G57

Met G57 worden verschillende overmaten in X en Z vastgelegd. Programmeer G57 vóór de cyclusooproep.

Parameters

X Overmaat X (diametermaat) – alleen positieve waarden

Z Overmaat Z – alleen positieve waarden

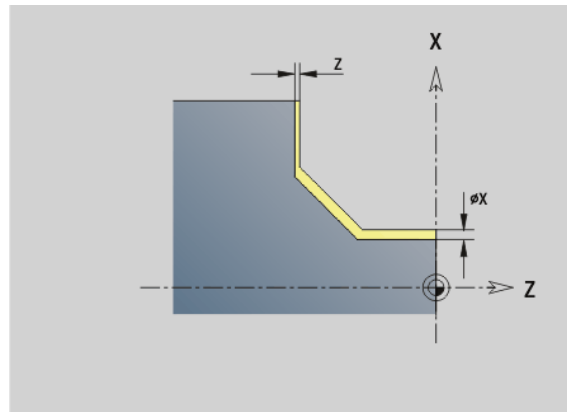
G57 werkt bij de volgende cycli – daarbij worden de overmaten na uitvoering van de cyclus

■ Gewist: G810, G820, G830, G835, G860, G869, G890

■ **Niet** gewist: G81, G82, G83



Als de overmaten met G57 **en** in de cyclus zijn geprogrammeerd, gelden de cyclusovermaten.



Voorbeeld: G57

...

N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3

N2 G0 X120 Z2

N3 G57 X0.2 Z0.5 [asparallelle overmaat]

N4 G810 NS7 NE12 P5

...

Overmaat parallel aan contour (equidistant) G58

Met G58 wordt een equidistante overmaat vastgelegd. Programmeer G58 vóór de cyclusoproep. Een negatieve overmaat is bij de polijstcyclus G890 toegestaan.

Parameters

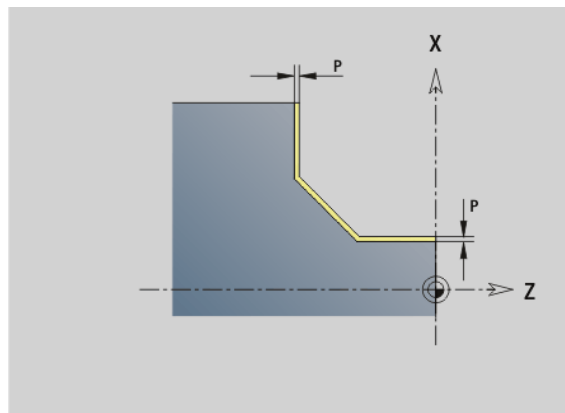
P Overmaat

G58 werkt bij de volgende cycli – daarbij worden de overmaten na uitvoering van de cyclus

- gewist: G810, G820, G830, G835, G860, G869, G890
- **niet** gewist: G83



Als de overmaat met G58 **en** in de cyclus is geprogrammeerd, geldt de cyclusovermaat.



Voorbeeld: G58

...

N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3

N2 G0 X120 Z2

N3 G58 P2 [overmaat parallel aan contour]

N4 G810 NS7 NE12 P5

...



4.15 Veiligheidsafstanden

Veiligheidsafstand G47

Met G47 wordt de veiligheidsafstand vastgelegd voor

- de draaicycli: G810, G820, G830, G835, G860, G869, G890.
- de boorcycli G71, G72, G74.
- de freescycli G840...G846.

Parameters

P Veiligheidsafstand

Met G47 zonder parameters worden de parameterwaarden geactiveerd uit user parameter "Veiligheidsafstand G47".



G47 vervangt de in parameters of met G147 vastgelegde veiligheidsafstand.

Veiligheidsafstand G147

Met G147 wordt de veiligheidsafstand vastgelegd voor

- de freescycli G840...G846.
- de boorcycli G71, G72, G74.

Parameters

I Veiligheidsafstand freesvlak (alleen voor freesbewerkingen)

K Veiligheidsafstand in voedingsrichting (diepteverplaatsing)

Met G147 zonder parameters worden de parameterwaarden geactiveerd uit user parameter "Veiligheidsafstand G147..".



G147 vervangt de in parameters of met G47 vastgelegde veiligheidsafstand.

4.16 Gereedschap, correcties

Gereedschap inspannen – T

De Besturing toont de in het programmadeel REVOLVER vastgelegde gereedschapsbezetting. U kunt het T-nummer direct invoeren of uit de gereedschapstabel kiezen (omschakelen met de softkey **Gereedschapstabel**).

REVOLVER

T1	ID"A-SCHR-55-08"
T2	ID"A-SCHL-35-04"
T3	ID"A-STECH-4-20"
T4	ID"M-FRAES-6-20"

T-nummer:

T

ID-nr.

ID

Angle in the B axis

BW

C-zwenkplaatshoek

CW

Blokrem

HC

θ: automatisch

Additionele functie

DF

Diameter

XL

Lengte

ZL

Lengte

YL



(Veranderen van de) snijkantcorrectie G148

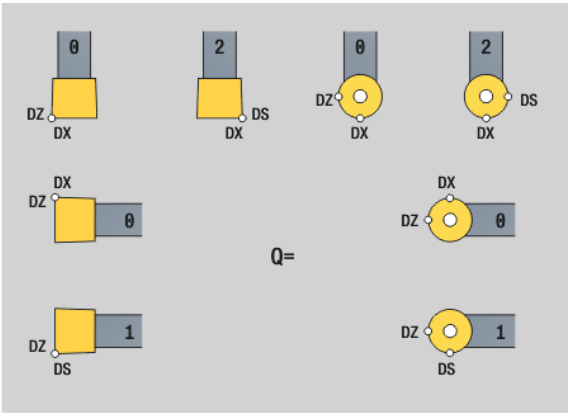
Met G148 worden de te verrekenen slijtagecorrecties vastgelegd. Bij de programmastart en na een T-commando zijn DX, DZ actief.

Parameters

- Q Selectie (default: 0)
- O=0: DX, DZ actief – DS niet actief
 - O=1: DS, DZ actief – DX niet actief
 - O=2: DX, DS actief – DZ niet actief



De cycli G860, G869, G879, G870, G890 houden automatisch rekening met de "juiste" slijtagecorrectie.



Voorbeeld: G148

```

...
N1 T3 G95 F0.25 G96 S160 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G0 Z-29.8
N4 G1 X50.4
N5 G0 X62
N6 G150
N7 G1 Z-20.2
N8 G1 X50.4
N9 G0 X62
N10 G151 [insteken nabewerken]
N11 G148 O0 [correctie veranderen]
N12 G0 X62 Z-30
N13 G1 X50
N14 G0 X62
N15 G150
N16 G148 O2
N17 G1 Z-20
N18 G1 X50
N19 G0 X62
...
    
```



Additieve correctie G149

De Besturing beheert 16 gereedschapsonafhankelijke correcties. De correctie wordt geactiveerd met G149 gevolgd door een "D-nummer", "G149 D900" schakelt de contour uit. De correctiewaarden worden beheerd tijdens het programma-verloop (zie "werkstand Programma-verloop" in het gebruikershandboek).

Parameters

- D Additieve correctie (default: D900):
 - D900: schakelt de additieve correctie uit
 - D901..D916: activeert de additieve correctie

Programmering:

- de correctie moet worden "uitgestuurd", voordat deze actief wordt. Programmeer G149 daarom één regel vóór de verplaatsing waarin de correctie actief moet zijn.
- Een additieve correctie blijft actief tot:
 - de volgende "G149 D900"
 - de volgende gereedschapswissel
 - Programma-einde



De additieve correctie wordt bij de gereedschapscorrectie opgeteld.

Voorbeeld: G149

. . .
N1 T3 G96 S200 G95 F0.4 M4
N2 G0 X62 Z2
N3 G89
N4 G42
N5 G0 X27 Z0
N6 G1 X30 Z-1.5
N7 G1 Z-25
N8 G149 D901 [correctie activeren]
N9 G1 X40 BR-1
N10 G1 Z-50
N11 G149 D902
N12 G1 X50 BR-1
N13 G1 Z-75
N14 G149 D900 [correctie deactiveren]
N15 G1 X60 B-1
N16 G1 Z-80
N17 G1 X62
N18 G80
. . .



Verrekening rechter gereedschapspunt G150 Verrekening linker gereedschapspunt G151

Met G150/G151 wordt bij steekbeitels en halfronde snijbeitels het gereedschapsreferentiepunt vastgelegd.

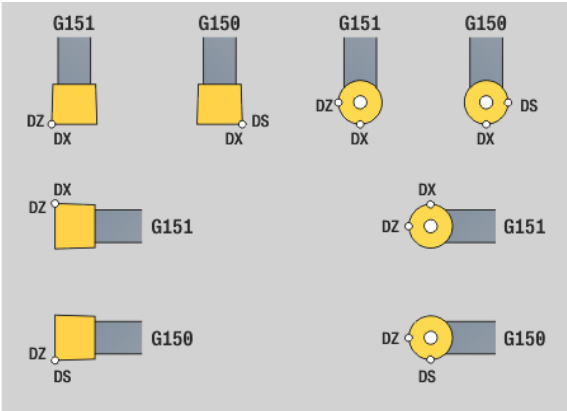
- G150: referentiepunt rechter gereedschapspunt
- G151: referentiepunt linker gereedschapspunt

G150/G151 geldt vanaf de regel waarin deze wordt geprogrammeerd en blijft actief tot

- de volgende gereedschapswissel
- het programma-einde.



- De getoonde actuele waarden zijn altijd gerelateerd aan de gereedschapspunt die in de gereedschapsgegevens is vastgelegd.
- Bij toepassing van de SRC moet u na G150/G151 ook G41/G42 aanpassen.



Voorbeeld: G150, G151

...
N1 T3 G95 F0.25 G96 S160 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G0 Z-29.8
N4 G1 X50.4
N5 G0 X62
N6 G150
N7 G1 Z-20.2
N8 G1 X50.4
N9 G0 X62
N10 G151 [insteken nabewerken]
N11 G148 O0
N12 G0 X62 Z-30
N13 G1 X50
N14 G0 X62
N15 G150
N16 G148 O2
N17 G1 Z-20
N18 G1 X50
N19 G0 X62
...



4.17 Contourgerelateerde draaicycli

Met contourgerelateerde cycli werken

Mogelijkheden om de te bewerken contour aan de cyclus over te dragen:

- Contourreferentie in start- en eindregelnummer overdragen. Het contourgedeelte wordt in de richting "van NS naar NE" bewerkt.
- Contourreferentie via de naam van de hulpcontour (ID) overdragen. De totale hulpcontour wordt in definitierichting bewerkt.
- Beschrijving van de contour met G80 in de regel direct na de cyclus(zie "Cycluseinde/eenvoudige contour G80" op pagina 284).
- Beschrijving van de contour met G0-, G1-, G2- en G3-regels direct na de cyclus. De contour wordt met G80 zonder parameters afgesloten.

Mogelijkheden van de definitie van het onbewerkte werkstuk voor de snede-opdeling:

- Definitie van een globaal onbewerkt werkstuk in het programmadeel **ONBEWERKT WERKSTUK**. De correctie van het onbewerkte werkstuk is automatisch actief. De cyclus werkt met het bekende onbewerkte werkstuk.
- Als er geen onbewerkt werkstuk is gedefinieerd, berekent de cyclus het onbewerkte werkstuk uit de te bewerken contour en de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep. De contourcorrectie is **niet** actief.

Regelverwijzingen bepalen:

Contour-Referentie	▶ Cursor op invoerveld "NS" of "NE" plaatsen
	▶ Op de softkey drukken
	Contourelement selecteren: ▶ Contourelement met "pijl naar links/rechts" selecteren ▶ Met "pijl omhoog/omlaag" gaat u van de ene naar de andere contour (ook contouren aan de voorkant etc.)
NS	Tussen NS en NE omschakelen: ▶ Softkey NS indrukken
	▶ Softkey NE indrukken
Over-nemen	▶ Softkey indrukken om het regelnummer over te nemen en naar de dialoog terug te keren

Voorbeeld: Contourgerelateerde cycli

...
N1 G810 NS7 NE12 P3 [regelverwijzing]
N2 ...
N3 G810 ID"007" P3 [naam van hulpcontour]
N4 ...
N5 G810 ID"007" NS9 NE7 P3 [combinatie]
N6 ...
N7 G810 P3 [ingestelde contourbeschrijving]
N8 G80 XS60 ZS-2 XE90 ZE-50 AC10 WC10 BS3 BE-2 RC5 EC0
N9...
N10 G810 P3 [directe contourbeschrijving]
N11 G0 X50 Z0
N12 G1 Z-62 BR4
N13 G1 X85 AN80 BR-2
N14 G1 Zi-5
N15 G80
N16 ...
...



Snijbegrenzingsen X, Z

De gereedschapspositie vóór de cyclusoproep is bepalend voor de uitvoering van een snijbegrenzing. De Besturing verspaant het materiaal aan de zijde van de snijbegrenzing waar het gereedschap zich vóór de cyclusoproep bevindt.



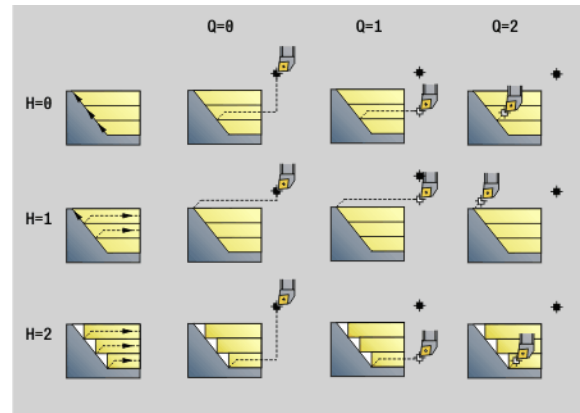
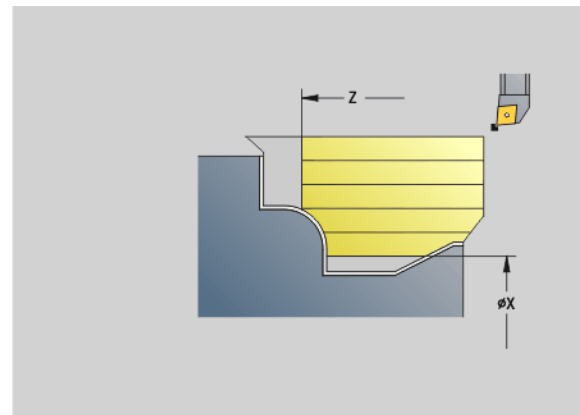
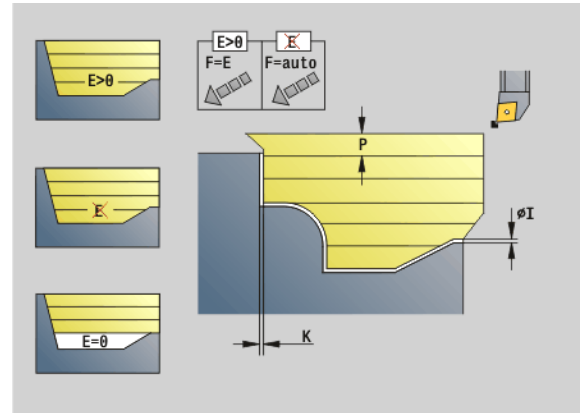
Met een snijbegrenzing wordt het te bewerken contourgedeelte begrensd. Banen voor het benaderen en vrijzetten kunnen voorbij de snijbegrenzing gaan.

Langsvlakken G810

Met G810 wordt het gedefinieerde contourgedeelte verspaand. U geeft de referentie naar de te bewerken contour aan de cyclusparameters door, of definieert de contour direct na de cyclusoproep (zie "Met contourgerelateerde cycli werken" op pagina 259). De te bewerken contour mag meer terugvallende gedeeltes bevatten. Het verspaningsvlak wordt eventueel in meer gedeeltes onderverdeeld.

Parameters

- ID Hulpcontour - ID-nummer van de te bewerken contour
- NS Beginregelnummer (begin van het contourgedeelte)
- NE Eindregelnummer (einde van het contourgedeelte)
- NE niet geprogrammeerd: het contourelement NS wordt in contourdefinitierichting bewerkt.
 - NS=NE geprogrammeerd: het contourelement NS wordt tegen de contourdefinitierichting in bewerkt.
- P Maximale aanzet
- I Overmaat in X-richting (diametermaat) – (default: 0)
- K Overmaat in Z-richting (default: 0)
- E Insteekinstelling
- E=0: neergaande contouren niet bewerken
 - E>0: insteekvoeding
 - Geen invoer: voedingsreductie afhankelijk v.d. insteekhoek – max. 50%
- X Snijbegrenzing in X-richting (diametermaat) – (default: geen snijbegrenzing)
- Z Snijbegrenzing in Z-richting (default: geen snijbegrenzing)
- A Naderingshoek (referentie: Z-as) – (default: 0°/180°; parallel aan Z-as)
- W Vrijzethoek (referentie: Z-as) – (default: 90°/270°; haaks op Z-as)
- H Vrijzetmethode (default: 0)
- 0: verspaant na elke snede langs de contour
 - 1: zet met 45° vrij; contourafronding na de laatste snede
 - 2: zet met 45° vrij; geen contourafronding
- Q Vrijzetmethode bij cycluseinde (default: 0)
- 0: terug naar het startpunt (eerst X- dan Z-richting)
 - 1: positioneert vóór de gemaakte contour
 - 2: zet vrij op veiligheidsafstand en stopt



Parameters

- V Aanduiding begin/einde (default: 0). Een afkanting/afronding wordt bewerkt:

■ 0: aan begin en einde

■ 1: aan begin

■ 2: aan het einde

■ 3: geen bewerking

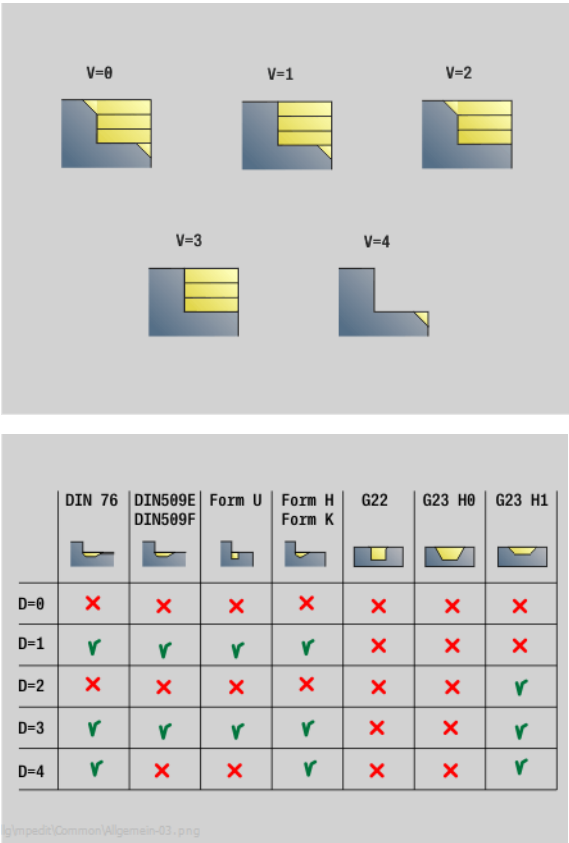
■ 4: afkanting/afronding wordt bewerkt – niet het basiselement (voorwaarde: contourgedeelte met één element)
- D Elementen verbergen (zie afbeelding)
- O Ondersnijding verbergen:

■ 0: ondersnijdingen worden bewerkt

■ 1: ondersnijdingen worden niet bewerkt
- B Slede-aanloop bij bewerking in 4 assen (nog niet geïmplementeerd)
- XA, ZA Beginpunt onbewerkt werkstuk (alleen actief als geen onbewerkt werkstuk is geprogrammeerd):

■ XA, ZA niet geprogrammeerd: de contour van het onbewerkte werkstuk wordt berekend uit de gereedschapspositie en ICP-contour.

■ XA, ZA geprogrammeerd: definitie van het hoekpunt van de contour van het onbewerkte werkstuk.



De Besturing herkent aan de hand van de gereedschapsdefinitie of er sprake is van een bewerking aan de buiten- of binnenkant.



- De **snijkantradiuscorrectie** wordt uitgevoerd.
- Een **overmaat G57** "vergroot" de contour (ook binnencontouren).
- Een **overmaat G58**
 - >0: "vergroot" de contour
 - <0: wordt niet verrekend
- **Overmaten G57/G58** worden na het cycluseinde gewist.

Cyclusverloop

- 1 Berekent de verspaningsgedeeltes en de snede-opdeling.
- 2 Zet vanaf het startpunt aan voor de eerste snede en houdt daarbij rekening met de veiligheidsafstand (eerst in Z-, dan in X-richting).
- 3 Verplaatst met voedingssnelheid naar eindpunt Z.
- 4 Afhankelijk van "H":
 - H=0: verspaant langs de contour
 - H=1 of 2: zet met 45° vrij
- 5 Keert met spoedgang terug en zet opnieuw aan voor de volgende snede.
- 6 Herhaalt 3...5, totdat "eindpunt X" is bereikt.
- 7 Herhaalt eventueel 2...6, totdat alle verspaningsgedeeltes zijn bewerkt.
- 8 Als H=1: wordt de contour afgerond
- 9 Zet vrij zoals in "O" is geprogrammeerd.

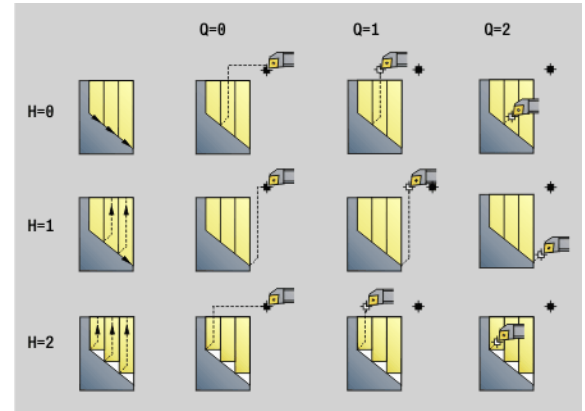
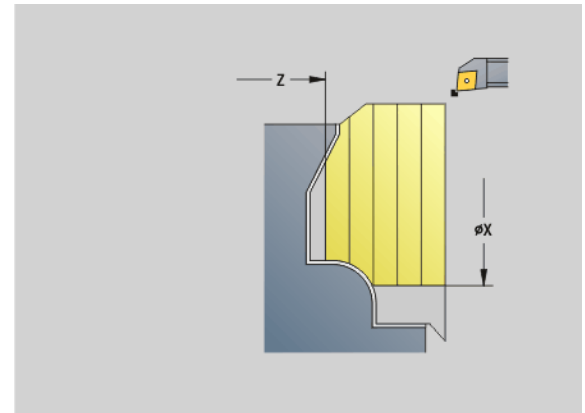
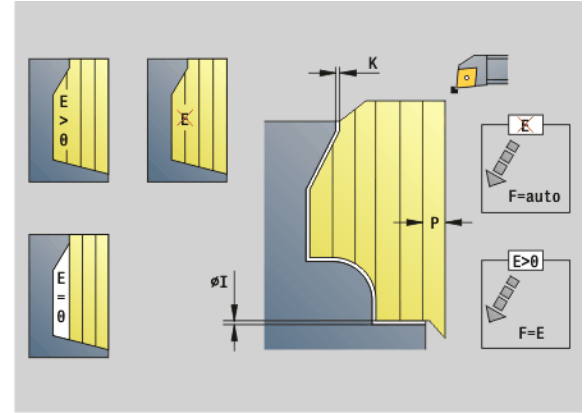


Vlakken dwars G820

Met G820 wordt het gedefinieerde contourgedeelte verspaand. U geeft de referentie naar de te bewerken contour aan de cyclusparameters door, of definieert de contour direct na de cyclusoproep (zie "Met contourgerelateerde cycli werken" op pagina 259). De te bewerken contour mag meer terugvallende gedeeltes bevatten. Het verspaningsvlak wordt eventueel in meer gedeeltes onderverdeeld.

Parameters

- ID Hulpcontour - ID-nummer van de te bewerken contour
- NS Beginregelnummer (begin van het contourgedeelte)
- NE Eindregelnummer (einde van het contourgedeelte)
- NE niet geprogrammeerd: het contourelement NS wordt in contourdefinitierichting bewerkt.
 - NS=NE geprogrammeerd: het contourelement NS wordt tegen de contourdefinitierichting in bewerkt.
- P Maximale aanzet
- I Overmaat in X-richting (diametermaat) – (default: 0)
- K Overmaat in Z-richting (default: 0)
- E Insteekinstelling
- E=0: neergaande contouren niet bewerken
 - E>0: insteekvoeding
 - Geen invoer: voedingsreductie afhankelijk v.d. insteekhoek – max. 50%
- X Snijbegrenzing in X-richting (diametermaat) – (default: geen snijbegrenzing)
- Z Snijbegrenzing in Z-richting (default: geen snijbegrenzing)
- A Naderingshoek (referentie: Z-as) – (default: 90°/270°; haaks op Z-as)
- W Vrijzethoek (referentie: Z-as) – (default: 0°/180°; parallel aan Z-as)
- H Vrijzetmethode (default: 0)
- 0: verspaant na elke snede langs de contour
 - 1: zet met 45° vrij; contourafrondding na de laatste snede
 - 2: zet met 45° vrij – geen contourafrondding
- Q Vrijzetmethode bij cycluseinde (default: 0)
- 0: terug naar het startpunt (eerst Z- dan X-richting)
 - 1: positioneert vóór de gemaakte contour
 - 2: zet vrij op veiligheidsafstand en stopt



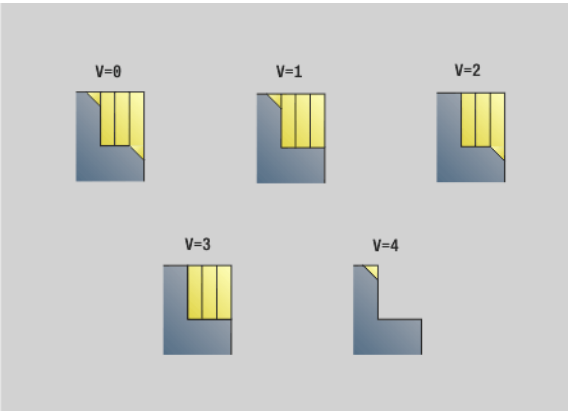
Parameters

- V Aanduiding begin/einde (default: 0). Een afkanting/afronding wordt bewerkt:
- 0: aan begin en einde
 - 1: aan begin
 - 2: aan het einde
 - 3: geen bewerking
 - 4: afkanting/afronding wordt bewerkt – niet het basiselement (voorwaarde: contourgedeelte met één element)
- D Elementen verbergen (zie afbeelding)
- O Ondersnijding verbergen:
- 0: ondersnijdingen worden bewerkt
 - 1: ondersnijdingen worden niet bewerkt
- B Slede-aanloop bij bewerking in 4 assen (nog niet geïmplementeerd)
- XA, ZA Beginpunt onbewerkt werkstuk (alleen actief als geen onbewerkt werkstuk is geprogrammeerd):
- XA, ZA niet geprogrammeerd: de contour van het onbewerkte werkstuk wordt berekend uit de gereedschapspositie en ICP-contour.
 - XA, ZA geprogrammeerd: definitie van het hoekpunt van de contour van het onbewerkte werkstuk.

De Besturing herkent aan de hand van de gereedschapsdefinitie of er sprake is van een bewerking aan de buiten- of binnenkant.



- De **snijkantradiuscorrectie** wordt uitgevoerd.
- Een **overmaat G57** "vergroot" de contour (ook binnencontouren).
- Een **overmaat G58**
 - >0: "vergroot" de contour
 - <0: wordt niet verrekend
- **Overmaten G57/G58** worden na het cycluseinde gewist.



	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓



Cyclusverloop

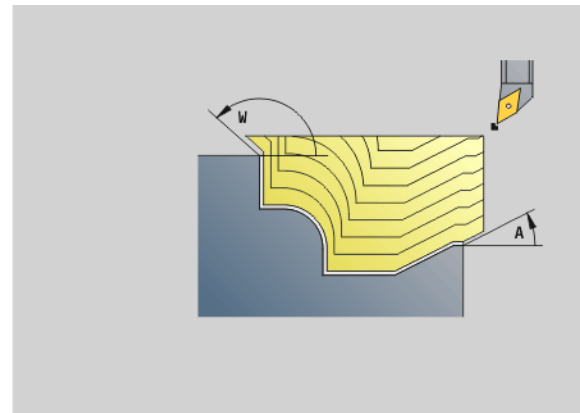
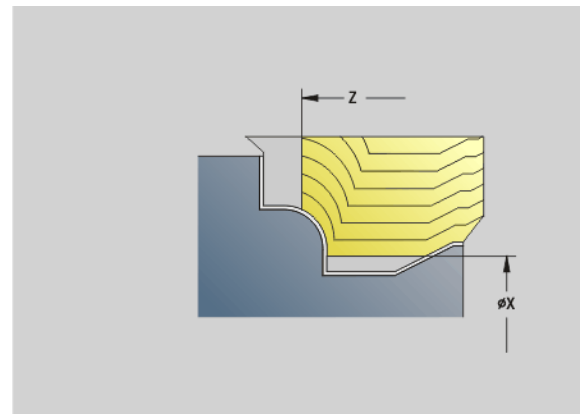
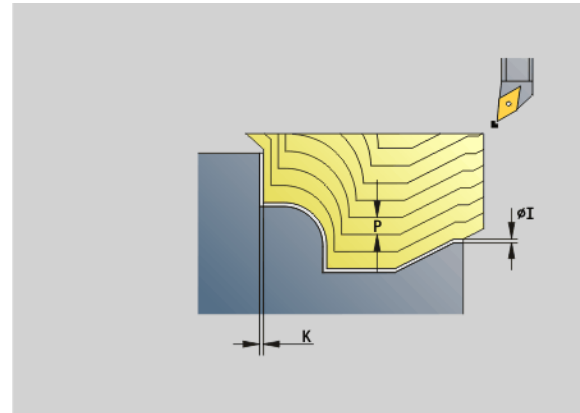
- 1 Berekent de verspaningsgedeeltes en de snede-opdeling.
- 2 Zet vanaf het startpunt aan voor de eerste snede en houdt daarbij rekening met de veiligheidsafstand (eerst in X-, dan in Z-richting).
- 3 Verplaatst met voedingssnelheid naar eindpunt X.
- 4 Afhankelijk van "H":
 - H=0: verspaant langs de contour
 - H=1 of 2: zet met 45° vrij
- 5 Keert met spoedgang terug en zet opnieuw aan voor de volgende snede.
- 6 Herhaalt 3...5, totdat "eindpunt Z" is bereikt.
- 7 Herhaalt eventueel 2...6, totdat alle verspaningsgedeeltes zijn bewerkt.
- 8 Als H=1: wordt de contour afgerond
- 9 Zet vrij zoals in "Q" is geprogrammeerd.

Vorbewerken parallel aan contour G830

Met G830 wordt het in "ID" resp. met "NS, NE" beschreven contourgedeelte parallel aan de contour verspaand (zie "Met contourgerelateerde cycli werken" op pagina 259). De te bewerken contour mag meer terugvallende gedeeltes bevatten. Het verspaningsvlak wordt eventueel in meer gedeeltes onderverdeeld.

Parameters

- ID Hulpcontour - ID-nummer van de te bewerken contour
- NS Beginregelnummer (begin van het contourgedeelte)
- NE Eindregelnummer (einde van het contourgedeelte)
- NE niet geprogrammeerd: het contourelement NS wordt in contourdefinitierichting bewerkt.
 - NS=NE geprogrammeerd: het contourelement NS wordt tegen de contourdefinitierichting in bewerkt.
- P Maximale aanzet
- I Overmaat in X-richting (diametermaat) – (default: 0)
- K Overmaat in Z-richting (default: 0)
- X Snijbegrenzing in X-richting (diametermaat) – (default: geen snijbegrenzing)
- Z Snijbegrenzing in Z-richting (default: geen snijbegrenzing)
- A Naderingshoek (referentie: Z-as) – (default: 0°/180°; parallel aan Z-as, resp. bij vlakgereedschap parallel aan X-as)
- W Vrijzethoek (referentie: Z-as) – (default: 90°/270°; haaks op Z-as, resp. bij vlakgereedschap haaks op X-as)
- Q Vrijzetmethode bij cycluseinde (default: 0)
- 0: terug naar het startpunt (eerst X- dan Z-richting)
 - 1: positioneert vóór de gemaakte contour
 - 2: zet vrij op veiligheidsafstand en stopt










Parameters

- V Aanduiding begin/einde (default: 0). Een afkanting/afronding wordt bewerkt:
- 0: aan begin en einde
 - 1: aan begin
 - 2: aan het einde
 - 3: geen bewerking
 - 4: afkanting/afronding wordt bewerkt – niet het basiselement (voorwaarde: contourgedeelte met één element)
- B Contourberekening
- 0: automatisch
 - 1: gereedschap links (G41)
 - 2: gereedschap rechts (G42)
- D Elementen verbergen (zie afbeelding)
- J Overmaat onbewerkt werkstuk (radiusmaat) – alleen actief als er **geen onbewerkt werkstuk** is gedefinieerd.
- H Parallel aan contour – type snijlijnen:
- 0: constante spaandiepte
 - 1: equidistante snijlijnen
- HR Hoofdbewerkingsrichting vastleggen
- XA, ZA Beginpunt onbewerkt werkstuk (alleen actief als geen onbewerkt werkstuk is geprogrammeerd):
- XA, ZA niet geprogrammeerd: de contour van het onbewerkte werkstuk wordt berekend uit de gereedschapspositie en ICP-contour.
 - XA, ZA geprogrammeerd: definitie van het hoekpunt van de contour van het onbewerkte werkstuk.

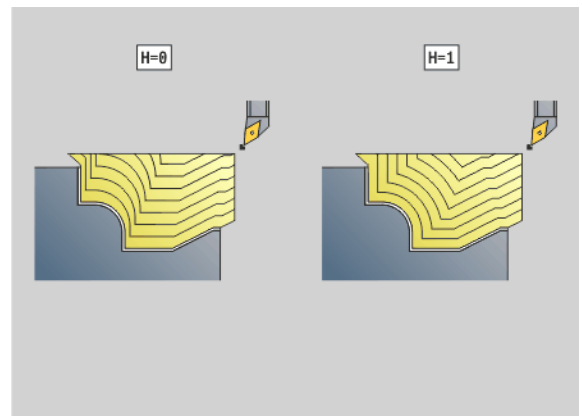
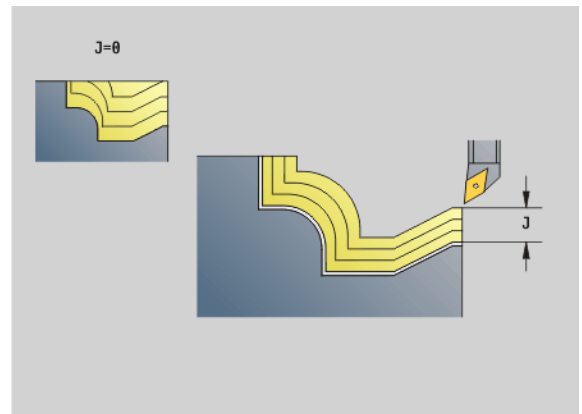
De Besturing herkent aan de hand van de gereedschapsdefinitie of er sprake is van een bewerking aan de buiten- of binnenkant.



- De **snijkantradiuscorrectie** wordt uitgevoerd.
- Een **overmaat G57** "vergroot" de contour (ook binnencontouren).
- Een **overmaat G58**
 - >0: "vergroot" de contour
 - <0: wordt niet verrekend
- **Overmaten G57/G58** worden na het cycluseinde gewist.

	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0							
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

sympedit/Common/Algemein-03.png



Cyclusverloop

- 1** Berekent de verspaningsgedeeltes en de snede-opdeling.
- 2** Zet vanaf het startpunt aan voor de eerste snede en houdt daarbij rekening met de veiligheidsafstand.
- 3** Voert de voorbewerkingssnede uit.
- 4** Keert met spoedgang terug en zet opnieuw aan voor de volgende snede.
- 5** Herhaalt 3...4 totdat het verspaningsgedeelte is bewerkt.
- 6** Herhaalt eventueel 2...5, totdat alle verspaningsgedeeltes zijn bewerkt.
- 7** Zet vrij zoals in "Q" is geprogrammeerd.

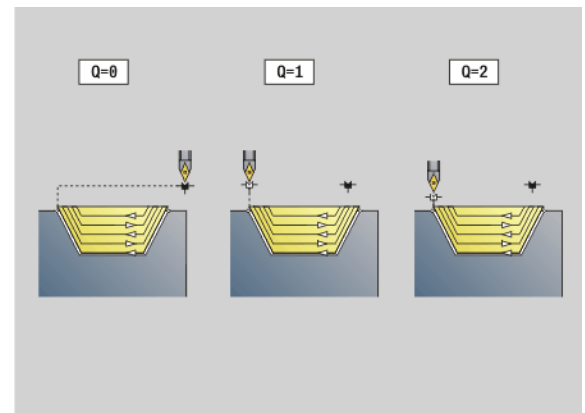
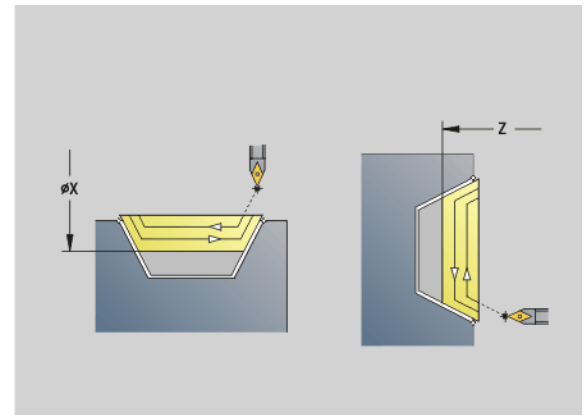
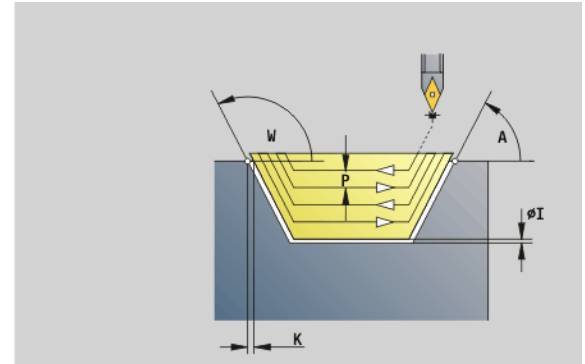


Parallel aan de contour met neutraal gereedschap G835

Met G835 wordt het in "ID" resp. met "NS, NE" beschreven contourgedeelte parallel aan de contour en in twee richtingen verspaand (zie "Met contourgerelateerde cycli werken" op pagina 259). De te bewerken contour mag meer terugvallende gedeeltes bevatten. Het verspaningsvlak wordt eventueel in meer gedeeltes onderverdeeld.

Parameters

- ID Hulpcontour - ID-nummer van de te bewerken contour
- NS Beginregelnummer (begin van het contourgedeelte)
- NE Eindregelnummer (einde van het contourgedeelte)
- NE niet geprogrammeerd: het contourelement NS wordt in contourdefinitierichting bewerkt.
 - NS=NE geprogrammeerd: het contourelement NS wordt tegen de contourdefinitierichting in bewerkt.
- P Maximale aanzet
- I Overmaat in X-richting (diametermaat) – (default: 0)
- K Overmaat in Z-richting (default: 0)
- X Snijbegrenzing in X-richting (diametermaat) – (default: geen snijbegrenzing)
- Z Snijbegrenzing in Z-richting (default: geen snijbegrenzing)
- A Naderingshoek (referentie: Z-as) – (default: 0°/180°; parallel aan Z-as, resp. bij vlakgereedschap parallel aan X-as)
- W Vrijzethoek (referentie: Z-as) – (default: 90°/270°; haaks op Z-as, resp. bij vlakgereedschap haaks op X-as)
- Q Vrijzetmethode bij cycluseinde (default: 0)
- 0: terug naar het startpunt (eerst X- dan Z-richting)
 - 1: positioneert vóór de gemaakte contour
 - 2: zet vrij op veiligheidsafstand en stopt
- V Aanduiding begin/einde (default: 0). Een afkanting/afronding wordt bewerkt:
- 0: aan begin en einde
 - 1: aan begin
 - 2: aan het einde
 - 3: geen bewerking
 - 4: afkanting/afronding wordt bewerkt – niet het basiselement (voorwaarde: contourgedeelte met één element)



Parameters

- B Contourberekening
- 0: automatisch
 - 1: gereedschap links (G41)
 - 2: gereedschap rechts (G42)
- D Elementen verbergen (zie afbeelding)
- J Overmaat onbewerkt werkstuk (radiusmaat) – alleen actief als er **geen onbewerkt werkstuk** is gedefinieerd.
- H Parallel aan contour – type snijlijnen:
- 0: constante spaandiepte
 - 1: equidistante snijlijnen
- XA, ZA Beginpunt onbewerkt werkstuk (alleen actief als geen onbewerkt werkstuk is geprogrammeerd):
- XA, ZA niet geprogrammeerd: de contour van het onbewerkte werkstuk wordt berekend uit de gereedschapspositie en ICP-contour.
 - XA, ZA geprogrammeerd: definitie van het hoekpunt van de contour van het onbewerkte werkstuk.

De Besturing herkent aan de hand van de gereedschapsdefinitie of er sprake is van een bewerking aan de buiten- of binnenkant.

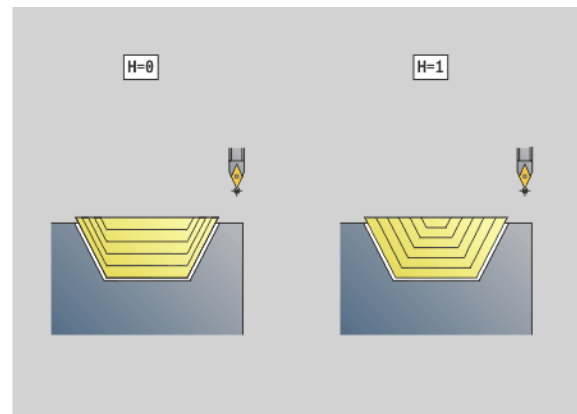
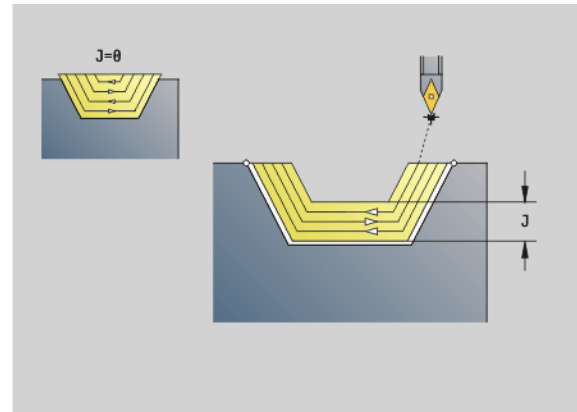


- De **snijkantradiuscorrectie** wordt uitgevoerd.
- Een **overmaat G57** "vergroot" de contour (ook binnencontouren).
- Een **overmaat G58**
 - >0: "vergroot" de contour
 - <0: wordt niet verrekend
- **Overmaten G57/G58** worden na het cycluseinde gewist.

Cyclusverloop

- 1 Berekent de verspaningsgedeeltes en de snede-opdeling.
- 2 Zet vanaf het startpunt aan voor de eerste snede en houdt daarbij rekening met de veiligheidsafstand.
- 3 Voert de voorbewerkingssnede uit.
- 4 Zet voor de volgende snede aan en voert de voorbewerkingssnede in tegenovergestelde richting uit.
- 5 Herhaalt 3...4 totdat het verspaningsgedeelte is bewerkt.
- 6 Herhaalt eventueel 2...5, totdat alle verspaningsgedeeltes zijn bewerkt.
- 7 Zet vrij zoals in "Q" is geprogrammeerd.

	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

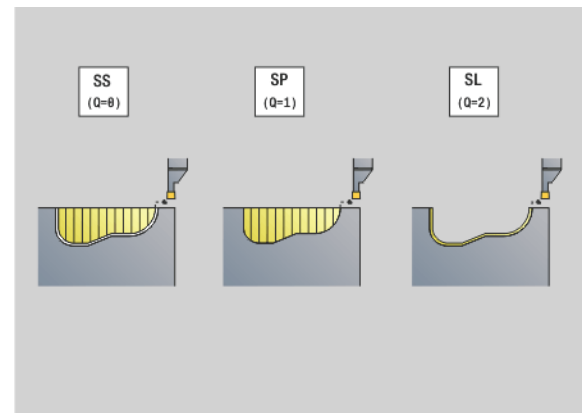
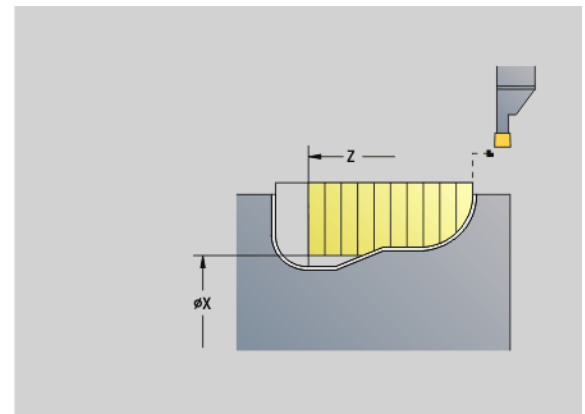
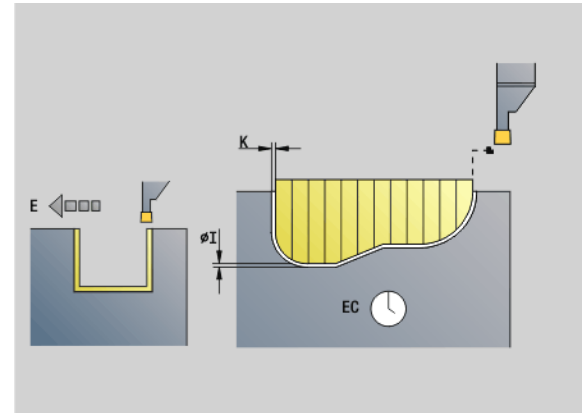


Insteken G860

Met G860 wordt het gedefinieerde contourgedeelte verspaand. U geeft de referentie naar de te bewerken contour aan de cyclusparameters door, of definieert de contour direct na de cyclusoproep (zie "Met contourgerelateerde cycli werken" op pagina 259). De te bewerken contour mag meer terugvallende gedeeltes bevatten. Het verspaningsvlak wordt eventueel in meer gedeeltes onderverdeeld.

Parameters

- ID Hulpcontour - ID-nummer van de te bewerken contour
- NS Beginregelnummer
- Begin van het contourgedeelte, of
 - Verwijzing naar een G22-/G23-Geo-insteek
- NE Eindregelnummer (einde van het contourgedeelte):
- NE niet geprogrammeerd: het contourelement NS wordt in contourdefinitierichting bewerkt.
 - NS=NE geprogrammeerd: het contourelement NS wordt tegen de contourdefinitierichting in bewerkt.
 - NE vervalt, wanneer de contour met G22-/G23-Geo is vastgelegd
- I Overmaat in X-richting (diametermaat) – (default: 0)
- K Overmaat in Z-richting (default: 0)
- Q Verloop (default: 0)
- 0: voor- en nabewerken
 - 1: alleen voorbewerken
 - 2: alleen nabewerken
- X Snijbegrenzing in X-richting (diametermaat) – (default: geen snijbegrenzing)
- Z Snijbegrenzing in Z-richting (default: geen snijbegrenzing)
- V Aanduiding begin/einde (default: 0). Een afkanting/afronding wordt bewerkt:
- 0: aan begin en einde
 - 1: aan begin
 - 2: aan het einde
 - 3: geen bewerking
- E Nabewerkingsvoeding (default: actieve voeding)
- EC Wachtijd



Parameters

- H Vrijzetmethode bij cycluseinde (default: 0)
- 0: terug naar startpunt
 - Axiale insteek: eerst Z-, dan X-richting
 - Radiale insteek: eerst X-, dan Z-richting
 - 1: positioneert vóór de gemaakte contour
 - 2: zet vrij op veiligheidsafstand en stopt
- B Steekbreedte
- P Snijdiepte die in één snede wordt aangebracht.
- O Voorsteken vrijzetten
- 0: optrekken ijlgaag
 - 1: onder een hoek van 45°
- U Nabewerken bodemelement
- 0: waarde uit globale parameter
 - 1: delen
 - 2: compleet

De Besturing herkent aan de hand van de gereedschapsdefinitie of er sprake is van een bewerking aan de buiten- of binnenkant resp. een radiale of axiale insteek.

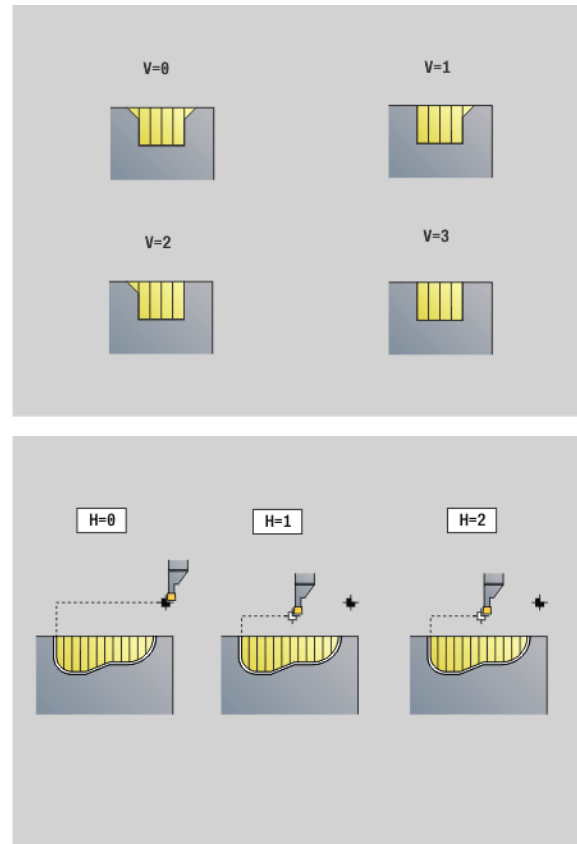
Insteekherhalingen kunnen met G741 vóór de cyclusoproep worden geprogrammeerd.



- De **snijkantradiuscorrectie** wordt uitgevoerd.
- Een **overmaat G57** "vergroot" de contour (ook binnencontouren).
- Een **overmaat G58**
 - >0: "vergroot" de contour
 - <0: wordt niet verrekend
- **Overmaten G57/G58** worden na het cycluseinde gewist.

Cyclusverloop (bij Q=0 of 1)

- 1 Berekent de verspaningsgedeeltes en de snede-opdeling.
- 2 Zet vanaf het startpunt aan voor de eerste snede en houdt daarbij rekening met de veiligheidsafstand.
 - Radiale insteek: eerst Z-, dan X-richting
 - Axiale insteek: eerst X-, dan Z-richting
- 3 Steekt in (voorbewerkingsnede).
- 4 Keert met spoedgang terug en zet opnieuw aan voor de volgende snede.
- 5 Herhaalt 3...4 totdat het verspaningsgedeelte is bewerkt.
- 6 Herhaalt eventueel 2...5, totdat alle verspaningsgedeeltes zijn bewerkt.
- 7 Als Q=0: wordt de contour nabewerkt



Insteek herhaling G740/G741

G740 en G741 worden vóór G860 geprogrammeerd om de met cyclus G860 gedefinieerde insteekcontour te herhalen.

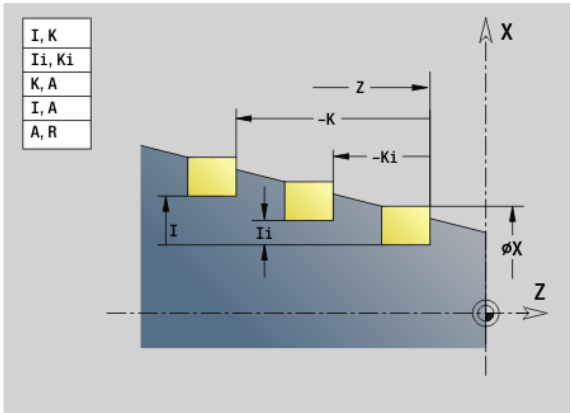
Parameters

- X Startpunt X (diametermaat). Verschuift het startpunt van de met G860 gedefinieerde nsteekcontour naar deze coördinaat.
- Z Startpunt Z. Verschuift het startpunt van de met G860 gedefinieerde insteekcontour naar deze coördinaat.
- I Afstand tussen de eerste en de laatste insteekcontour (X-richting).
- K Afstand tussen de eerste en de laatste insteekcontour (Z-richting).
- Ii Afstand tussen de insteekcontouren (X-richting).
- Ki Afstand tussen de insteekcontouren (Z-richting).
- Q Aantal insteekcontouren
- A Hoek waaronder de insteekcontouren worden geplaatst.
- R Lengte. Afstand tussen de eerste en de laatste insteekcontour.
- Ri Lengte. Afstand tussen de insteekcontouren.

De volgende parametercombinaties zijn toegestaan:

- I, K
- Ii, Ki
- I, A
- K, A
- A, R

G740 ondersteunt de parameters A en R niet.



Voorbeeld: G740, G741

```

...
HULPCONTOUR ID"insteek"
N 47 G0 X50 Z0
N 48 G1 Z-5
N 49 G1 X45
N 54 G1 Z-15
N 56 G1 Z-17
BEWERKING
N 162 T4
N 163 G96 S150 G95 F0.2 M3
N 165 G0 X120 Z100
N 166 G47 P2
N 167 G741 K-50 Q3 A180
N 168 G860 I0.5 K0.2 E0.15 Q0 H0
N 172 G0 X50 Z0
N 173 G1 X40
N 174 G1 Z-9
N 175 G1 X50
N 169 G80
N 170 G14 Q0
...

```



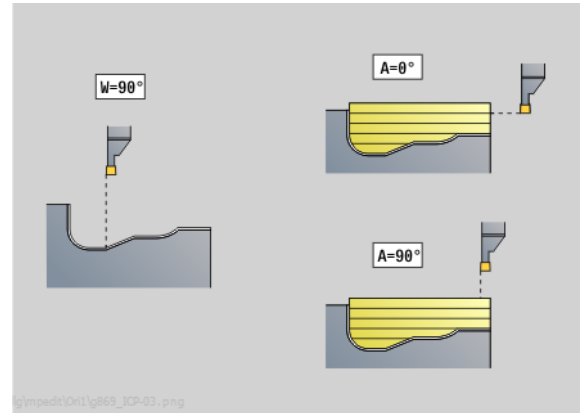
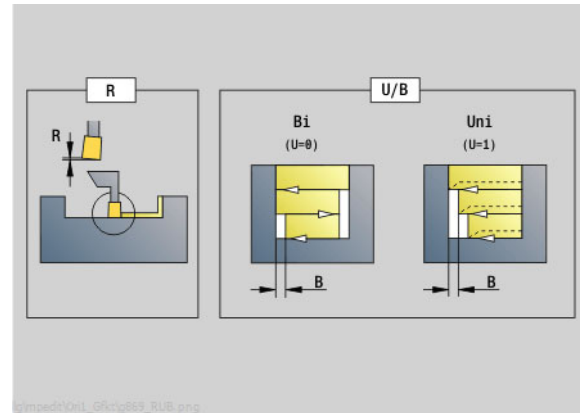
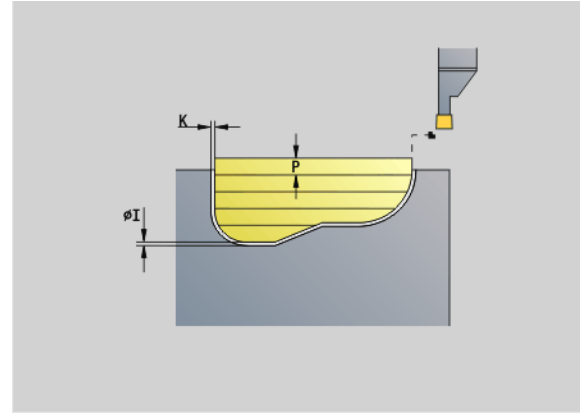
Steekdraaicyclus G869

Met G869 wordt het gedefinieerde contouurgedeelte verspaand. U geeft de referentie naar de te bewerken contour aan de cyclusparameters door, of definieert de contour direct na de cyclusoproep (zie "Met contourgerelateerde cycli werken" op pagina 259).

Door afwisselende insteek- en voorbewerkingsbewegingen vindt de verspaning met zo weinig mogelijk vrijzet- en voedingsbewegingen plaats. De te bewerken contour mag meer terugvallende gedeeltes bevatten. Het verspaningsvlak wordt eventueel in meer gedeeltes onderverdeeld.

Parameters

- ID Hulpcontour - ID-nummer van de te bewerken contour
NS Beginregelnummer
- Begin van het contouurgedeelte, of
 - Verwijzing naar een G22-/G23-Geo-insteek
- NE Eindregelnummer (einde van het contouurgedeelte):
- NE niet geprogrammeerd: het contourelement NS wordt in contourdefinitierichting bewerkt.
 - NS=NE geprogrammeerd: het contourelement NS wordt tegen de contourdefinitierichting in bewerkt.
 - NE vervalt, wanneer de contour met G22-/G23-Geo is vastgelegd
- P Maximale aanzet
R Draaidieptecorrectie voor nabewerking (default: 0)
I Overmaat in X-richting (diametermaat) – (default: 0)
K Overmaat in Z-richting (default: 0)
X Snijbegrenzing (diametermaat) – (default: geen snijbegrenzing)
Z Snijbegrenzing (default: geen snijbegrenzing)
A Naderingshoek (default: tegengesteld aan de insteekrichting)
W Vrijzethoek (default: tegengesteld aan de insteekrichting)
Q Verloop (default: 0)
- 0: voor- en nabewerken
 - 1: alleen voorbewerken
 - 2: alleen nabewerken
- U Draaibewerking in één richting (default: 0)
- 0: de voorbewerking vindt in twee richtingen plaats.
 - 1: de voorbewerking vindt in één richting plaats in bewerkingsrichting (van "NS naar NE")

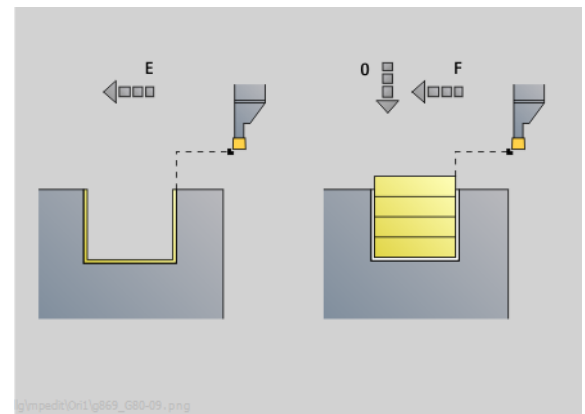
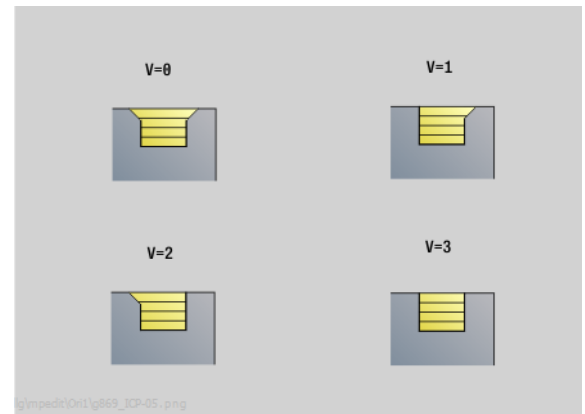
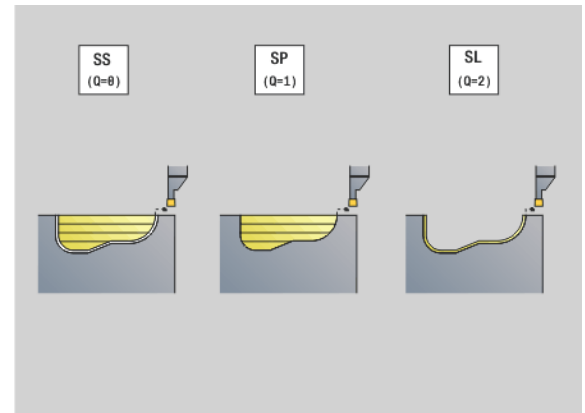


Parameters

- H Vrijzetmethode bij cycluseinde (default: 0)
- 0: terug naar het startpunt (axiale insteek: eerst Z-, dan X-richting; radiale insteek: eerst X-, dan Z-richting)
 - 1: positioneert vóór de gemaakte contour
 - 2: zet vrij op veiligheidsafstand en stopt
- V Aanduiding begin/einde (default: 0). Een afkanting/afronding wordt bewerkt:
- 0: aan begin en einde
 - 1: aan begin
 - 2: aan het einde
 - 3: geen bewerking
- O Aanzet insteek (default: actieve voeding)
- E Nabewerkingsvoeding (default: actieve voeding)
- B Verspringingsbreedte (default: 0)
- XA, ZA Beginpunt onbewerkt werkstuk (alleen actief als geen onbewerkt werkstuk is geprogrammeerd):
- XA, ZA niet geprogrammeerd: de contour van het onbewerkte werkstuk wordt berekend uit de gereedschapspositie en ICP-contour.
 - XA, ZA geprogrammeerd: definitie van het hoekpunt van de
 - contour van het onbewerkte werkstuk.

De Besturing herkent aan de hand van de gereedschapsdefinitie of er sprake is van een radiale of axiale insteek.

Programmeer ten minste één contourreferentie (bijv.: NS resp. NS, NE) en P.



Draaidieptecorrectie R: afhankelijk van het materiaal, de voedingssnelheid, etc. "kantelt" de snijkant bij de draaibewerking. De aanzetfout die daardoor ontstaat, kan worden gecorrigeerd met de draaidieptecorrectie. De waarde wordt meestal empirisch bepaald.

Verspringingsbreedte B: vanaf de tweede aanzet wordt bij de overgang van de draai- naar de steekbewerking het te verspanen gedeelte gereduceerd met de "verspringingsbreedte B". Bij iedere volgende overgang aan deze flank vindt aanvullend op de verspringing tot dan toe een reductie met "B" plaats. De som van de "verspringing" wordt begrensd tot 80% van de effectieve snijkantbreedte (effectieve snijkantbreedte = snijkantbreedte – 2*snijkantradius). De Besturing reduceert eventueel de geprogrammeerde verspringingsbreedte. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand.



- De **snijkantradiuscorrectie** wordt uitgevoerd.
- Een **overmaat G57** "vergroot" de contour (ook binnencontouren).
- Een **overmaat G58**
 - >0: "vergroot" de contour
 - <0: wordt niet verrekend
- **Overmaten G57/G58** worden na het cycluseinde gewist.

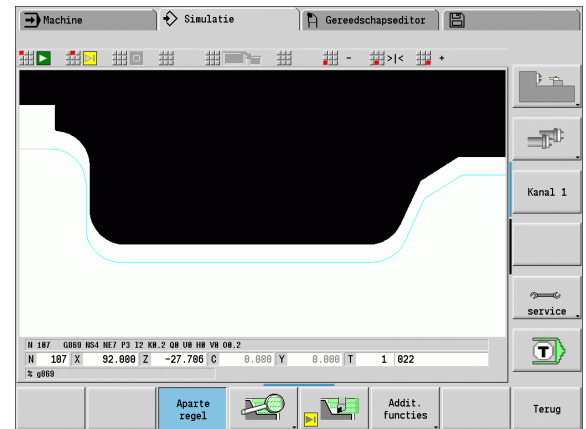


Cyclusverloop (bij $Q=0$ of 1)

- 1 Berekent de verspaningsgedeeltes en de snede-opdeling.
- 2 Zet vanaf het startpunt aan voor de eerste snede en houdt daarbij rekening met de veiligheidsafstand.
 - Radiale insteek: eerst Z-, dan X-richting
 - Axiale insteek: eerst X-, dan Z-richting
- 3 Steekt in (steekbewerking).
- 4 Verspaant haaks op de steekrichting (draaibewerking).
- 5 Herhaalt 3...4 totdat het verspaningsgedeelte is bewerkt.
- 6 Herhaalt eventueel 2...5, totdat alle verspaningsgedeeltes zijn bewerkt.
- 7 Als $Q=0$: wordt de contour nabewerkt

Bewerkingsinstructies:

- **Overgang van draai- naar steekbewerking:** voordat er wordt omgeschakeld van draai- naar steekbewerking, trekt de Besturing het gereedschap 0,1 mm terug. Hiermee wordt een "schuine" snijkant voor de steekbewerking rechtgezet. Dit geschiedt onafhankelijk van "verspringingsbreedte B".
- **Afrondingen en afkanten aan de binnenzijde:** afhankelijk van de breedte van de steekbeitel en de afrondingsradiussen vinden er vóór de bewerking van de afronding steekslagen plaats waarmee een "vloeiende overgang" van steek- naar draaibewerking wordt voorkomen. Op die manier wordt beschadiging van het gereedschap voorkomen.
- **Zijden:** vrijstaande zijden worden met een steekbewerking verspaand. Hierdoor worden "hangende ringen" voorkomen.



Insteekcyclus G870

Met G870 wordt een met G22-Geo vastlegde insteek gemaakt. De Besturing herkent aan de hand van de gereedschapsdefinitie of er sprake is van een bewerking aan de buiten- of binnenkant resp. een radiale of axiale insteek.

Parameters

- ID Hulpcontour - ID-nummer van de te bewerken contour
- NS Regelnummer (verwijzing naar G22-Geo)
- I Overmaat bij het voorsteken (default: 0)
- $I=0$: insteek wordt in één slag uitgevoerd.
 - $I>0$: tijdens de eerste slag wordt voorgestoken; tijdens de tweede nabewerkt.
- E Wachtijd (default: tijd van een spilomwenteling)
- bij $I=0$: bij elke insteek
 - bij $I>0$: alleen bij nabewerken

Berekening van de snede-opdeling:

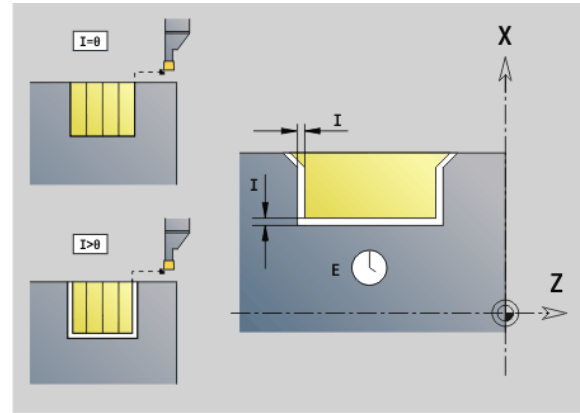
Maximale verspringing = $0,8 \cdot \text{snijkantbreedte}$



- De **snijkantradiuscorrectie** wordt uitgevoerd.
- Een **overmaat** wordt niet verrekend.

Cyclusverloop

- 1 Berekent de snede-opdeling.
- 2 Zet vanaf het startpunt aan voor de eerste snede.
 - Radiale insteek: eerst Z-, dan X-richting
 - Axiale insteek: eerst X-, dan Z-richting
- 3 Steekt in (zoals onder "I" opgegeven).
- 4 Keert met spoedgang terug en zet opnieuw aan voor de volgende snede.
- 5 Bij $I=0$: blijft gedurende tijd "E"
- 6 Herhaalt 3...4, totdat de insteek is bewerkt.
- 7 Bij $I>0$: wordt de contour nabewerkt

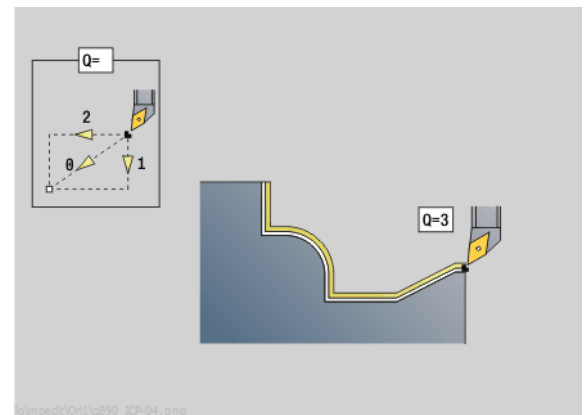
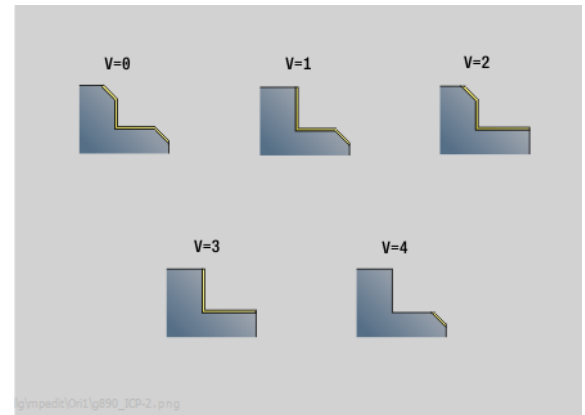
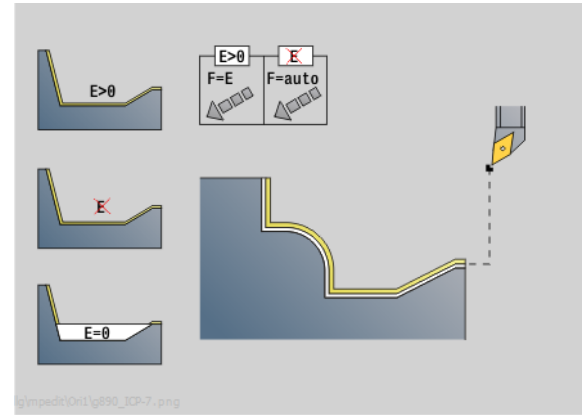


Polijsten contour G890

Met G890 wordt het gedefinieerde contourgedeelte in een nabewerkingssnede nabewerkt. U geeft de referentie naar de te bewerken contour aan de cyclusparameters door, of definieert de contour direct na de cyclusoproep (zie "Met contourgerelateerde cycli werken" op pagina 259). De te bewerken contour mag meer terugvallende gedeeltes bevatten. Het verspaningsvlak wordt eventueel in meer gedeeltes onderverdeeld.

Parameters

- ID Hulpcontour - ID-nummer van de te bewerken contour
- NS Beginregelnummer (begin van het contourgedeelte)
- NE Eindregelnummer (einde van het contourgedeelte)
- NE niet geprogrammeerd: het contourelement NS wordt in contourdefinitierichting bewerkt.
 - NS=NE geprogrammeerd: het contourelement NS wordt tegen de contourdefinitierichting in bewerkt.
- E Insteeekinstelling
- E=0: neergaande contouren niet bewerken
 - E>0: insteekvoeding
 - Geen invoer: neergaande contouren met geprogrammeerde voeding bewerken
- V Aanduiding begin/einde (default: 0). Een afkanting/afronding wordt bewerkt:
- 0: aan begin en einde
 - 1: aan begin
 - 2: aan het einde
 - 3: geen bewerking
 - 4: afkanting/afronding wordt bewerkt, niet het basiselement (voorwaarde: contourgedeelte met één element)
- Q Benaderingsmethode (default: 0)
- 0: automatische selectie – de Besturing controleert:
 - diagonaal benaderen
 - eerst X-, dan Z-richting
 - equidistant om de hindernis heen
 - weglaten van de eerste contourelementen wanneer de startpositie niet bereikbaar is
 - 1: eerst X-, dan Z-richting
 - 2: eerst Z-, dan X-richting
 - 3: niet benaderen – gereedschap is in de buurt van het beginpunt

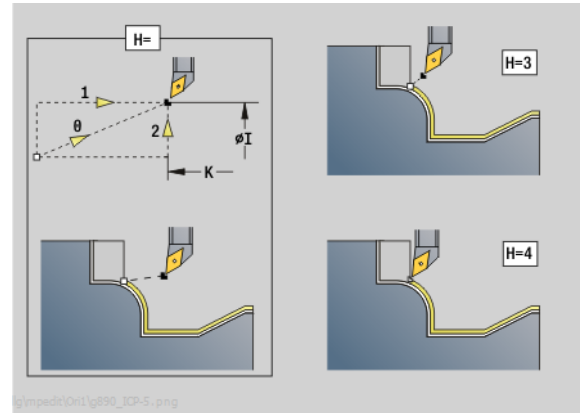


Parameters

- H Vrijzetmethode (default: 3). gereedschap zet, tegen de bewerkingsrichting in, onder een hoek van 45° vrij en verplaatst zich als volgt naar de positie "I, K":
- 0: diagonaal
 - 1: eerst X-, dan Z-richting
 - 2: eerst Z-, dan X-richting
 - 3: blijft op veiligheidsafstand staan
 - 4: geen vrijzetbeweging – gereedschap blijft op de eindcoördinaat staan
 - 5: diagonaal naar gereedschapspositie vóór de cyclus
 - 6: eerst X, dan Z op gereedschapspositie vóór de cyclus
 - 7: eerst Z, dan X op gereedschapspositie vóór de cyclus
- X Snijbegrenzing (diametermaat) – (default: geen snijbegrenzing)
- Z Snijbegrenzing (default: geen snijbegrenzing)
- D Elementen verbergen (default: 1). Maak gebruik van de in de afbeelding getoonde codes om afzonderlijke elementen te verbergen, of de in de tabel aangegeven codes om insteken, draaduitlopen en vrijdraaiingen niet te bewerken.
- I Eindpunt dat bij cycluseinde wordt benaderd (diametermaat)
- K Eindpunt dat bij cycluseinde wordt benaderd
- O Voedingsreductie voor ronde elementen (default: 0)
- 0: voedingsreductie actief
 - 1: geen voedingsreductie
- U Type cyclus - is vereist voor het genereren van de contour uit de parameters G80. (default: 0)
- 0: standaardcontour overlans of overdwars, insteekcontour of ICP-contour
 - 1: lineaire verpl. zonder terugloop / met terugloop
 - 2: ronde baan CW zonder terugloop / met terugloop
 - 3: ronde baan CCW zonder terugloop / met terugloop
 - 4: afkanting zonder terugloop / met terugloop
 - 5: afronding zonder terugloop / met terugloop
- B Snijkantradiuscompensatie (default: 0)
- 0: automatische herkenning
 - 1: links van de contour
 - 2: rechts van de contour

De Besturing herkent aan de hand van de gereedschapsdefinitie of er sprake is van een bewerking aan de buiten- of binnenkant.

Draaduitlopen worden bewerkt wanneer ze zijn geprogrammeerd en wanneer de gereedschapsgeometrie dit toelaat.



	DIN 76 Form H	DIN509E DIN509F	Form U	Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	×	×	×	×	×	×	×
D=1	✓	✓	✓	✓	×	×	✓
D=2	×	×	×	×	×	×	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	×	×	×
D=4	✓	×	✓	✓	×	×	✓
D=5	✓	✓	✓	×	×	×	✓
D=6	×	✓	×	×	×	×	✓
D=7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Uitschakelcodes voor insteken en draaduitlopen		
G-oproep	Functie	D-code
G22	Afdichtingsring insteek	512
G22	Borgring insteek	1.024
G23 H0	Algemene insteek	256
G23 H1	Vrijdraaiing	2.048
G25 H4	Draaduitloop vorm U	32.768
G25 H5	Draaduitloop vorm E	65.536
G25 H6	Draaduitloop vorm F	131.072
G25 H7	Draaduitloop vorm G	262.744
G25 H8	Draaduitloop vorm H	524.288
G25 H9	Draaduitloop vorm K	1.048.576
Voeg de codes toe om meer elementen te verbergen.		

Voedingsreductie

■ Bij afkantingen/af rondingen:

- Voeding is met G95-Geo geprogrammeerd: geen voedingsreductie.
- Voeding is **niet** met G95-Geo geprogrammeerd: automatische voedingsreductie. De afkanting/af ronding wordt met ten minste 3 omwentelingen bewerkt.
- Bij afkantingen/af rondingen die vanwege de grootte met ten minste 3 omwentelingen worden bewerkt, vindt geen automatische voedingsreductie plaats.

■ Bij cirkelvormige elementen:

- Bij "kleine" cirkelvormige elementen wordt de voeding zodanig gereduceerd, dat elk element met ten minste 4 spilomwentelingen wordt bewerkt. Deze voedingsreductie kan met "O" worden uitgeschakeld.
- Met de snijkantradiuscorrectie (SRC) wordt onder bepaalde voorwaarden een voedingsreductie bij cirkelvormige elementen uitgevoerd (Zie "Snijkant- en freesradiuscompensatie" op pagina 246.). Deze voedingsreductie kan met "O" worden uitgeschakeld.



- Een **overmaat G57** "vergroot" de contour (ook binnencontouren).
- Een **overmaat G58**
 - >0: "vergroot" de contour
 - <0: "verkleint" de contour
- **Overmaten G57/G58** worden na het cycluseinde gewist.

Meetsnede G809

Cyclus G809 voert een cilindrische meetsnede met de in de cyclus gedefinieerde lengte uit, verplaatst naar het stoppunt voor de meting en stopt het programma. Nadat het programma is gestopt, kunt u het werkstuk handmatig meten.

Parameters

X	Startpunt X
Z	Startpunt Z
R	Lengte van meetsnede
P	Meetsnede overmaat
I	Stoppunt voor de meting Xi: incrementele afstand tot het startpunt van de meting
K	Stoppunt voor de meting Zi: incrementele afstand tot het startpunt van de meting
ZS	Startpunt onbew. werks.: botsingsvrij benaderen bij binnenbewerking
XE	Vrijzetpositie X
D	Nummer van een additieve correctie die tijdens de meetsnede actief moet zijn
V	Meetsnede teller: aantal werkstukken waarna een meting plaatsvindt
Q	Bewerkingsrichting
	■ 0: -Z
	■ 1: +Z
EC	Bewerkingsplaats
	■ 0: buiten
	■ 1: binnen
WE	Benaderen
	■ 0: simultaan
	■ 1: eerst X, dan Z
	■ 2: eerst Z, dan X
O	Naderingshoek: Wanneer een naderingshoek wordt ingevoerd, positioneert de cyclus het gereedschap met de veiligheidsafstand via het startpunt en steekt van daaruit met de opgegeven hoek in naar de te meten diameter.



4.18 Contourdefinities in het bewerkingsdeel

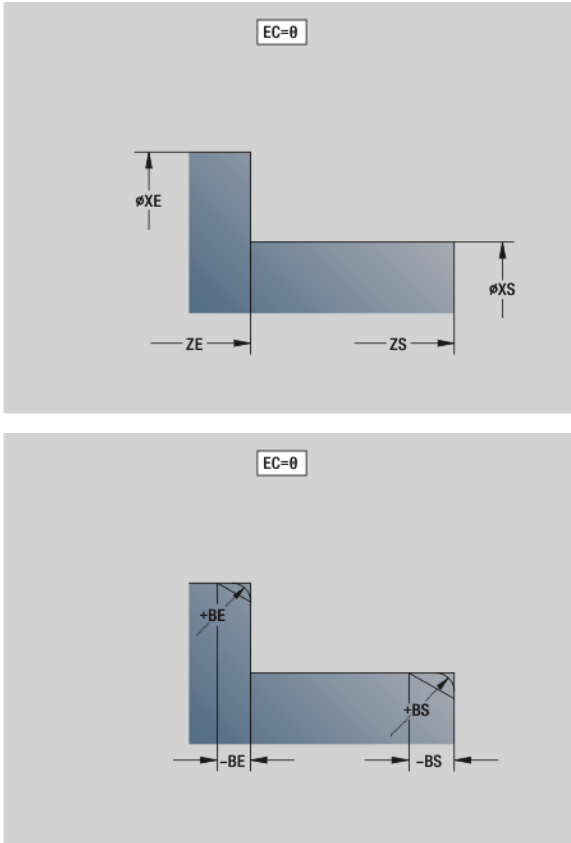
Cycluseinde/eenvoudige contour G80

G80 (met parameters) beschrijft een te draaien contour uit meerdere elementen in een NC-regel. G80 (zonder parameters) beëindigt een contourdefinitie direct na een cyclus.

Parameters

- XS Beginpunt contour X (diametermaat)
- ZS Beginpunt contour Z
- XE Eindpunt contour X (diametermaat)
- ZE Eindpunt contour Z
- AC Hoek 1e element (bereik: 0° <= AC < 90°)
- WC Hoek 2e element (bereik: 0° <= AC < 90°)
- BS Afkanting/afronding in het startpunt
- WS Hoek voor afkanting in het startpunt
- BE Afkanting/afronding in het eindpunt
- WE Hoek voor afkanting in het eindpunt
- RC Radius
- IC Afkantingsbreedte
- KC Afkantingsbreedte
- JC Uitvoering (zie Cyclusprogrammering)
 - 0: eenvoudige contour
 - 1: uitgebreide contour
- EC insteekcontour
 - 0: stijgende contour
 - 1: insteekcontour
- HC Contourrichting voor nabewerken:
 - 0: overlangs
 - 1: overdwars

IC en KC worden in de besturing gebruikt om de cycli afkanting/afronding weer te geven.



Voorbeeld: G80

N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G810 P3
N4 G80 XS60 ZS-2 XE90 ZE-50 BS3 BE-2 RC5
N5 ...
N6 G0 X85 Z2
N7 G810 P5
N8 G0 X0 Z0
N9 G1 X20
N10 G1 Z-40
N11 G80

Lineaire sleuf voor-/achterkant G301

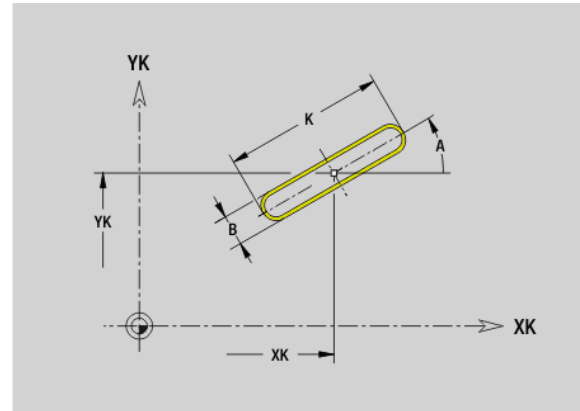
Met G301 wordt een lineaire sleuf in een contour aan de voor- of achterkant vastgelegd. Deze figuur programmeert u in combinatie met G840, G845 of G846.

Parameters

- XK Middelpunt in cartesische coördinaten
- YK Middelpunt in cartesische coördinaten
- X Diameter (middelpunt in poolcoördinaten)
- C Hoek (middelpunt in poolcoördinaten)
- A Hoek t.o.v. XK-as (default:0°)
- K Sleuflengte
- B Sleufbreedte
- P Diepte/hoogte

■ P<0: kamer

■ P>0: eiland



Ronde sleuf voor-/achterkant G302-/G303

Met G302/G303 wordt een ronde sleuf in een contour aan de voor- of achterkant vastgelegd. Deze figuur programmeert u in combinatie met G840, G845 of G846.

■ G302: ronde sleuf met de klok mee

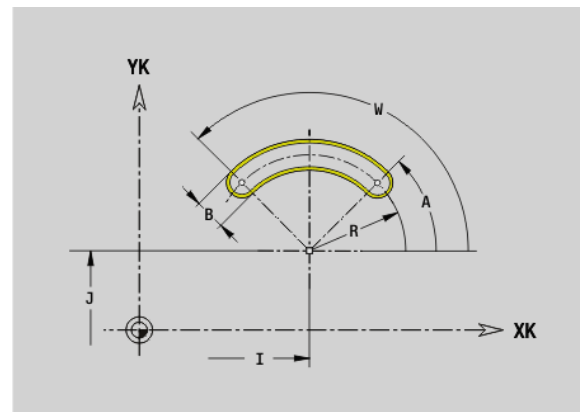
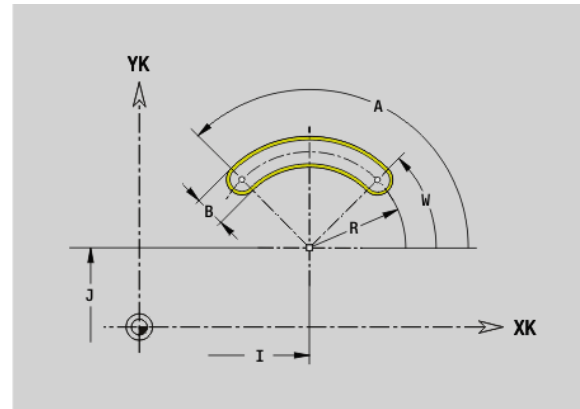
■ G303: ronde sleuf tegen de klok in

Parameters

- I Krommingsmiddelpunt in cartesische coördinaten
- J Krommingsmiddelpunt in cartesische coördinaten
- X Diameter (middelpunt in poolcoördinaten)
- C Hoek (middelpunt in poolcoördinaten)
- R Krommingsradius (referentie: middelpuntsbaan van de sleuf)
- A Beginhoek; referentie: XK-as; (default:0°)
- W Eindhoek; referentie: XK-as; (default:0°)
- B Sleufbreedte
- P Diepte/hoogte

■ P<0: kamer

■ P>0: eiland

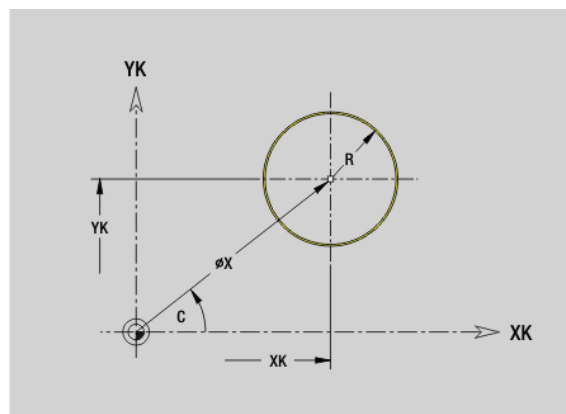


Volledige cirkel voor-/achterkant G304

Met G304 wordt een volledige cirkel in een contour aan de voor- of achterkant vastgelegd. Deze figuur programmeert u in combinatie met G840, G845 of G846.

Parameters

- XK Cirkelmiddelpunt in cartesische coördinaten
- YK Cirkelmiddelpunt in cartesische coördinaten
- X Diameter (middelpunt in poolcoördinaten)
- C Hoek (middelpunt in poolcoördinaten)
- R Radius
- P Diepte/hoogte
 - $P < 0$: kamer
 - $P > 0$: eiland

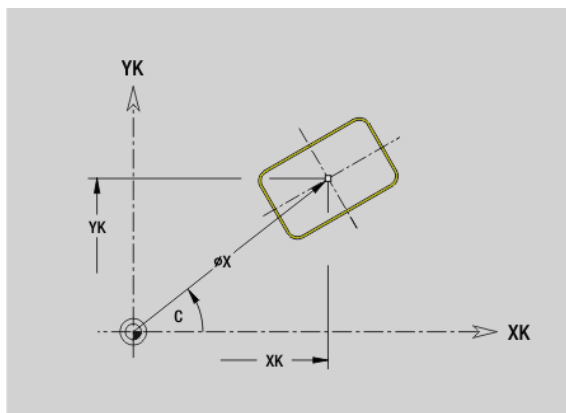


Rechthoek voor-/achterkant G305

Met G305 wordt een rechthoek in een contour aan de voor- of achterkant vastgelegd. Deze figuur programmeert u in combinatie met G840, G845 of G846.

Parameters

- XK Middelpunt in cartesische coördinaten
- YK Middelpunt in cartesische coördinaten
- X Diameter (middelpunt in poolcoördinaten)
- C Hoek (middelpunt in poolcoördinaten)
- A Hoek t.o.v. XK-as (default: 0°)
- K Lengte
- B (Hoogte) breedte
- R Afkanting/afrondding (default: 0°)
 - $R > 0$: afrondingsradius
 - $R < 0$: breedte van de afkanting
- P Diepte/hoogte
 - $P < 0$: kamer
 - $P > 0$: eiland

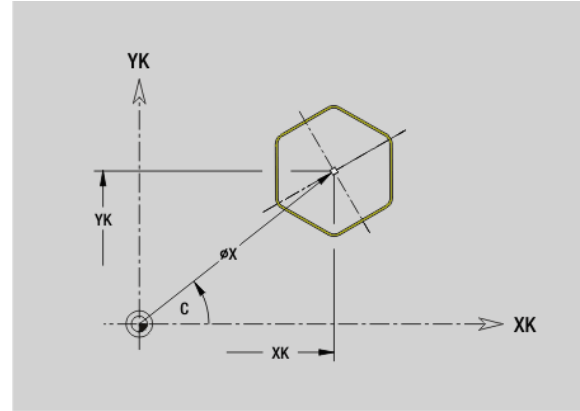


Regelm. n-hoek voor-/achterkant G307

Met G307 wordt een regelmatige n-hoek in een contour aan de voor- of achterkant vastgelegd. Deze figuur programmeert u in combinatie met G840, G845 of G846.

Parameters

- XK Middelpunt in cartesische coördinaten
 YK Middelpunt in cartesische coördinaten
 X Diameter (middelpunt in poolcoördinaten)
 C Hoek (middelpunt in poolcoördinaten)
 A Hoek van een zijde van een regelmatige n-hoek t.o.v. de XK-as (default: 0°)
 Q Aantal zijden ($Q > 2$)
 K Lengte van zijde
 ■ $K > 0$: lengte van zijde
 ■ $K < 0$: diameter binnencirkel
 R Afkanting/afronding (default: 0°)
 ■ $R > 0$: afrondingsradius
 ■ $R < 0$: breedte van de afkanting
 P Diepte/hoopte
 ■ $P < 0$: kamer
 ■ $P > 0$: eiland

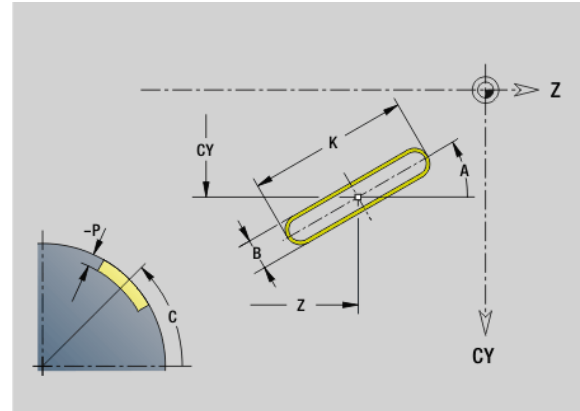


Lineaire sleuf mantelvlak G311

Met G311 wordt een lineaire sleuf in een mantelvlakcontour vastgelegd. Deze figuur programmeert u in combinatie met G840, G845 of G846.

Parameters

- Z Middelpunt (Z-positie)
 CY Middelpunt als "baanmaat"; referentie: manteluitslag bij "referentiediameter"
 C Middelpunt (hoek)
 A Hoek t.o.v. Z-as (default: 0°)
 K Sleuflengte
 B Sleufbreedte
 P Diepte van de kamer



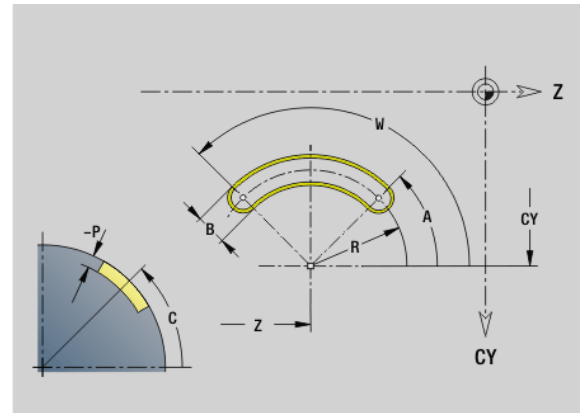
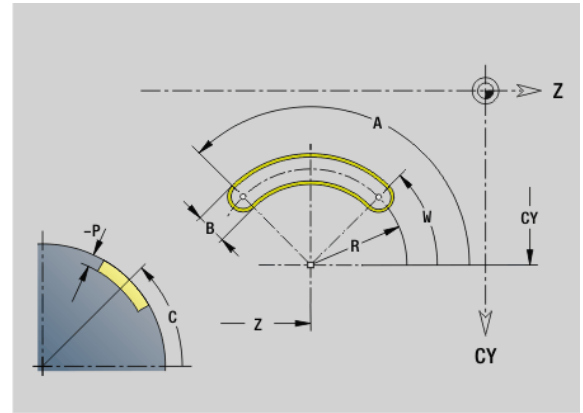
Ronde sleuf mantelvlak G312-/G313

Met G312/G313 wordt een ronde sleuf in een mantelvlakcontour vastgelegd. Deze figuur programmeert u in combinatie met G840, G845 of G846.

- G312: ronde sleuf met de klok mee
- G313: ronde sleuf tegen de klok in

Parameters

- Z Middelpunt
- CY Middelpunt als "baanmaat"; referentie: manteluitslag bij "referentiediameter"
- C Middelpunt (hoek)
- R Radius; referentie: middelpuntsbaan van de sleuf
- A Beginhoek; referentie: Z-as; (default:0°)
- W Eindhoek; referentie: Z-as
- B Sleufbreedte
- P Diepte van de kamer

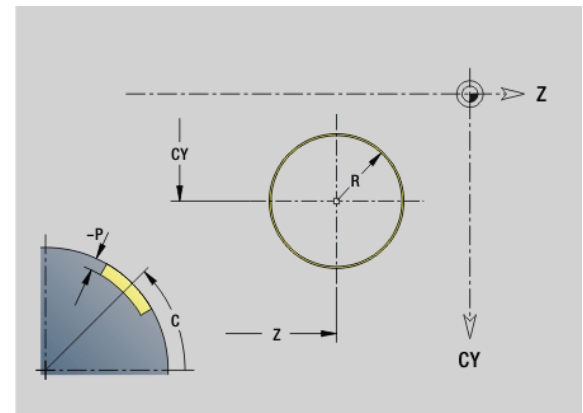


Volledige cirkel mantelvlak G314

Met G314 wordt een volledige cirkel in een mantelvlakcontour vastgelegd. Deze figuur programmeert u in combinatie met G840, G845 of G846.

Parameters

- Z Middelpunt
- CY Middelpunt als "baanmaat"; referentie: manteluitslag bij "referentiediameter"
- C Middelpunt (hoek)
- R Radius
- P Diepte van de kamer

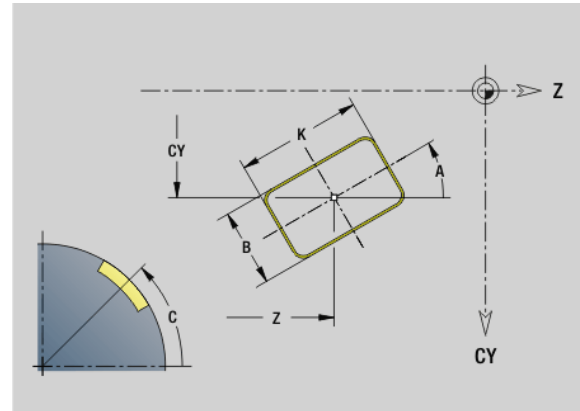


Rechthoek mantelvlak G315

Met G315 wordt een rechthoek in een mantelvlakcontour vastgelegd. Deze figuur programmeert u in combinatie met G840, G845 of G846.

Parameters

- Z Middelpunt
CY Middelpunt als "baanmaat"; referentie: manteluitslag bij "referentiediameter"
C Middelpunt (hoek)
A Hoek t.o.v. Z-as (default: 0°)
K Lengte
B Breedte
R Afkanting/afronding (default: 0°)
■ $R > 0$: afrondingsradius
■ $R < 0$: breedte van de afkanting
P Diepte van de kamer

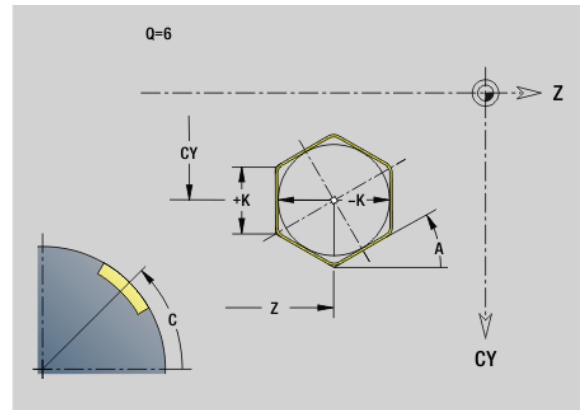


Regelm. n-hoek mantelvlak G317

Met G317 wordt een regelmatige n-hoek in een mantelvlakcontour vastgelegd. Deze figuur programmeert u in combinatie met G840, G845 of G846.

Parameters

- Z Middelpunt
CY Middelpunt als "baanmaat"; referentie: manteluitslag bij "referentiediameter"
C Middelpunt (hoek)
Q Aantal zijden ($Q > 2$)
A Hoek t.o.v. Z-as (default: 0°)
K lengte van zijde
■ $K > 0$: lengte van zijde
■ $K < 0$: diameter binnencirkel
R Afkanting/afronding (default: 0°)
■ $R > 0$: afrondingsradius
■ $R < 0$: breedte van de afkanting
P Diepte van de kamer



4.19 Schroefdraadcycli

Overzicht schroefdraadcycli

- Met G31 wordt met G24-, G34- of G37-Geo (BEWERKT WERKSTUK) vastgelegde enkelvoudige, aaneengesloten en meervoudige schroefdraad gemaakt. Met G31 kunnen ook schroefdraadcontouren worden bewerkt die direct na de cyclusoproep zijn gedefinieerd en met G80 zijn afgesloten: Zie "Schroefdraadcyclus G31" op pagina 291.
- Met G32 wordt een enkelvoudige schroefdraad in een willekeurige richting en op een willekeurige plaats gemaakt: Zie "Enkelvoudige schroefdraadcyclus G32" op pagina 295.
- Met G33 wordt een afzonderlijke draadsnijgang uitgevoerd. De richting van schroefdraad enkelvoudige verplaatsing is willekeurig: Zie "Draad enkelvoudige verplaatsing G33" op pagina 297.
- Met G35 wordt een enkelvoudige cilindrische isometrische schroefdraad zonder uitloop gemaakt: Zie "Isometrische schroefdraad G35" op pagina 299.
- maakt een conische API-schroefdraad: Zie "Conische API-draad G352" op pagina 300.

Handwiel-override

Als uw machine is uitgerust met de handwiel-override, kunt u de asbewegingen tijdens het bewerken van de schroefdraad binnen een beperkt bereik gedeeltelijk laten samenvallen:

- **X-richting:** afhankelijk van de actuele snijdiepte, maximaal geprogrammeerde schroefdraaddiepte
- **Z-richting:** +/- een kwart van de spoed



De machine en besturing moeten zijn voorbereid door de machinefabrikant. Raadpleeg uw machinehandboek.



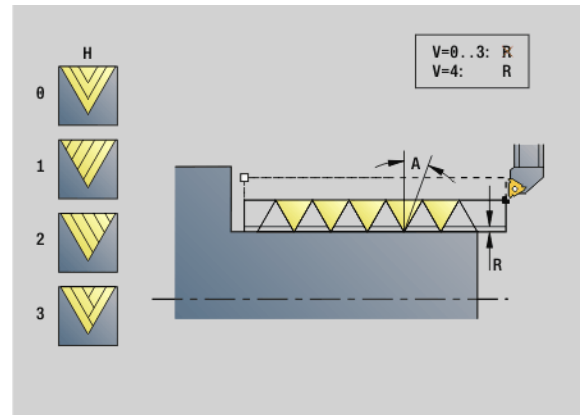
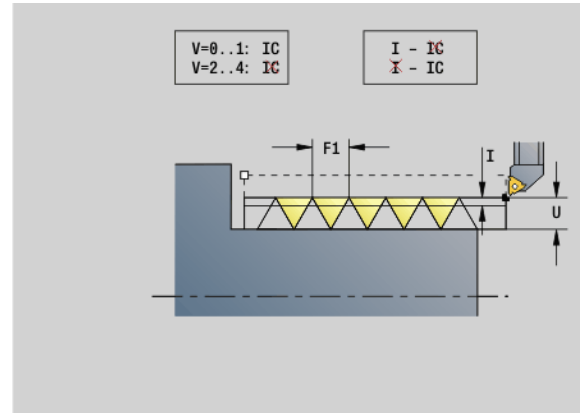
Let erop dat positiewijzigingen die het gevolg zijn van handwiel-overrides, na het cycluseinde of na de functie "Laatste snijgang" niet meer actief zijn.

Schroefdraadcyclus G31

Met G31 wordt met G24-, G34- of G37-Geo vastgelegde enkelvoudige, aaneengesloten en meervoudige schroefdraad gemaakt. Met G31 kan ook een schroefdraadcontour worden bewerkt die direct na de cyclusoproep is gedefinieerd en met G80 is afgesloten:

Parameters

- ID Hulpcontour - ID-nummer van de te bewerken contour
- NS Startregelnummer contour (verwijzing naar basiselement G1-Geo; aaneengesloten schroefdraad: regelnummer van het eerste basiselement)
- NE Eindregelnummer contour (verwijzing naar basiselement G1-Geo; aaneengesloten schroefdraad: regelnummer van het laatste basiselement)
- O Aanduiding begin/einde (default: 0). Een afkanting/afronding wordt bewerkt:
- 0: geen bewerking
 - 1: aan begin
 - 2: aan het einde
 - 3: aan het begin en einde
 - 4: afkanting/afronding wordt bewerkt – niet het basiselement (voorwaarde: contourgedeelte met één element)
- J Referentierichting:
- Geen invoer: De referentierichting wordt op basis van het eerste contourelement bepaald.
 - J=0: langsdraad
 - J=1: dwarsdraad
- I Maximale aanzet
- Geen invoer en V=0 (constante spaandoorsnede):
 $I = 1/3 * F$
- IC Aantal sneden. De aanzet wordt uit IC en U berekend. Te gebruiken bij:
- V=0 (constante spaandoorsnede)
 - V=1 (constante aanzet)
- B Aanlooptlengte
- Geen invoer: De aanlooptlengte wordt op basis van de contour bepaald. Als dit niet mogelijk is, wordt de waarde berekend op basis van de kinematische parameters. De schroefdraadcontour wordt met waarde B verlengd.
- P Overlooptlengte
- Geen invoer: De overlooptlengte wordt op basis van de contour bepaald. Als dit niet mogelijk is, wordt de waarde berekend. De schroefdraadcontour wordt met waarde P verlengd.
- A Aanzethoek (default: 30°)



Voorbeeld: G31

...
BEWERKT WERKSTUK
N 2 G0 X16 Z0
N 3 G52 P2 H1
N 4 G95 F0,8
N 5 G1 Z-18
N 6 G25 H7 I1.15 K5.2 R0.8 W30 BF0 BP0
N 7 G37 Q12 F2 P0.8 A30 W30
N 8 G1 X20 BR-1 BF0 BP0
N 9 G1 Z-23.8759 BR0
N 10 G52 G95
N 11 G3 Z-41.6241 I-14.5 BR0
N 12 G1 Z-45

Parameters

- V Aanzetmethode (default: 0)
 - 0: constante spaandoorsnede bij alle sneden
 - 1: constante aanzet
 - 2: met restsnede-opdeling. Eerste aanzet = "rest" van de deling draaddiepte/snedediepte. De "laatste snede" wordt in 1/2-, 1/4-, 1/8- en 1/8-snede opgedeeld.
 - 3: de aanzet wordt uit spoed en toerental berekend
 - 4: zoals MANUALplus 4110
 - 5: constante aanzet (zoals in 4290)
 - 6: constant met rest (zoals in 4290)
- H Wijze van verspringing voor een vloeiend verloop van de draadflanken (default: 0)
 - 0: zonder verspringing
 - 1: verspringing van links
 - 2: verspringing van rechts
 - 3: verspringing afwisselend rechts/links
- R Restsnijdiepte - alleen in combinatie met de aanzetmethode V=4 (zoals MANUALplus 4110)
- C Starthoek (begin van schroefdraad is gedefinieerd ten opzichte van niet-rotatiesymmetrische contourelementen) – (default: 0)
- BD Buiten-/binnendraad (geen betekenis bij gesloten contouren)
 - 0: buitendraad
 - 1: binnendraad
- F Spoed
- U Draaddiepte
- K Uitlooplengte
 - K>0 uitloop
 - K<0 inloop

Lengte K moet ten minste gelijk zijn aan de draaddiepte.
- D Aantal gangen voor meervoudige schroefdraad
- E Variabele spoed (momenteel zonder functie)
- Q Aantal vrijloopbewegingen na de laatste snede (om de snijdruk in de draadkern te verminderen) – (default: 0)



Bij een schroefdraadbeschrijving met G24-, G34- of G37-Geo zijn de parameters F, U, K en D niet relevant.

Voorbeeld: G31 Vervolg

N 13 G1 X30 BR2
N 14 G1 Z-50 BR0
N 15 G2 X36 Z-71 I12 BR5
N 16 G1 X40 Z-80
N 17 G1 Z-99
N 18 G1 Z-100 [schroefdraad]
N 19 G1 X50
N 20 G1 Z-120
N 21 G1 X0 [schroefdraad]
N 22 G1 Z0
N 23 G1 X16 BR-1.5
...
HULPCONTOUR ID"schroefdraad"
N 24 G0 X20 Z0
N 25 G1 Z-30
N 26 G1 X30 Z-60
N 27 G1 Z-100
BEWERKING
N 33 G14 Q0 M108
N 30 T9 G97 S1000 M3
N 34 G47 P2
N 35 G31 NS16 NE17 J0 IC5 B5 P0 V0 H1 BD0 F2 K10
N 36 G0 X110 Z20
N 38 G47 M109
[G80-contouren kunnen binnen- of buitencontouren zijn]
N 43 G31 IC4 B4 P4 A30 V0 H2 C30 BD0 F6 U3 K-10 Q2
N 44 G0 X80 Z0
N 45 G1 Z-20
N 46 G1 X100 Z-40
N 47 G1 Z-60
N 48 G80
[ongeacht wat in "BD" staat, het blijft buitendraad]
N 49 G0 X50 Z-30



Aanlooptlengte B: de slede heeft voor de eigenlijke schroefdraad een bepaalde aanloop nodig om tot de geprogrammeerde baansnelheid te kunnen versnellen.

Overlooptlengte P: De slede heeft een overloop nodig aan het einde van de schroefdraad om af te remmen. Let erop dat de asparallelle baan "P" ook bij een schuine schroefdraaduitloop wordt uitgestuurd.

De minimale aanloop- en overlooptlengte kan worden berekend met de volgende formule.

Aanlooptlengte: $B = 0,75 * (F * S)^2 / a * 0,66 + 0,15$

Overlooptlengte: $P = 0,75 * (F * S)^2 / a * 0,66 + 0,15$

- F: spoed in mm/omwenteling
- S: toerental in omwentelingen/seconde
- a_r: versnelling in mm/s² (zie asgegevens)

Beslissing buitendraad of binnendraad:

- G31 met contourreferentie – gesloten contour: buiten- of binnendraad wordt door de contour vastgelegd. BD heeft geen betekenis.
- G31 met contourreferentie – open contour: buiten- of binnendraad wordt door BD vastgelegd. Als BD niet is geprogrammeerd, vindt de herkenning plaats op basis van de contour.
- Als de schroefdraadcontour direct na de cyclus wordt geprogrammeerd, beslist BD of een buiten- of binnendraad aanwezig is. Als BD niet is geprogrammeerd, wordt het voorteken door U beoordeeld (zoals bij MANUALplus 4110).
 - U>0: binnendraad
 - U<0: buitendraad

Starthoek C: aan het einde van "aanloopbaan B" is de spil op positie "starthoek C". Positioneer daarom het gereedschap met de aanlooptlengte resp. de aanlooptlengte plus een veelvoud van de spoed, vóór het begin van de schroefdraad, wanneer de schroefdraad precies in de starthoek moet beginnen.

De draadsnijgangen worden met behulp van de draaddiepte, "aanzet I" en "aanzetmethode V" berekend.



- "Cyclusstop" - De Besturing haalt het gereedschap uit de schroefdraadgang en stopt dan alle bewegingen. (Vrijzetbaan: OEM-configuratieparameter cfgGlobalProperties-threadliftoff)
- Aanzet-override is niet actief.



Let op: botsingsgevaar!
Bij een te grote "overlooptlengte P" bestaat er botsingsgevaar. U controleert de overlooptlengte bij de simulatie.

Voorbeeld: G31 Vervolg

N 50	G31	NS16	NE17	O0	IC2	B4	P0	A30	V0	H1	C30	BD1	F2	U1	K10
N 51	G0	Z10	X50	[HULPCONTOUREN kunnen binnen- of buitencontouren zijn indien ze niet zijn gesloten]											
N 52	G0	X50	Z-30												
N 53	G31	ID	"schroefdraad"	O0	IC2	B4	P0	A30	V0	H1	C30	BD1	F2	U1	K10
N 60	G0	Z10	X50												



Cyclusverloop

- 1 Berekent de snede-opdeling.
- 2 Verplaatst diagonaal met spoedgang naar het "interne startpunt". Dit punt ligt op "aanlooplengte B" vóór het "startpunt van de schroefdraad". Bij "H=1" (of 2, 3) wordt met de actuele verspringing bij de berekening van het "interne startpunt" rekening gehouden.

Het "interne startpunt" wordt op basis van de gereedchapspunt berekend.
- 3 Versnelt naar voedingssnelheid (baan "B").
- 4 Voert een draadsnijgang uit.
- 5 Remt af (baan "P").
- 6 Zet vrij naar veiligheidsafstand, keert met spoedgang terug en zet opnieuw aan voor de volgende snede. Bij meervoudige schroefdraad wordt elke schroefdraadgang met dezelfde spaandiepte gesneden, voordat er opnieuw wordt aangezet.
- 7 Herhaalt 3...6, totdat de schroefdraad is gemaakt.
- 8 Voert de lege snedes uit.
- 9 Keert terug naar het startpunt.

Enkelvoudige schroefdraadcyclus G32

Met G32 wordt een enkelvoudige schroefdraad in een willekeurige richting en op een willekeurige plaats gemaakt (langs-, conische of dwarsdraad; binnen- of buitendraad).

Parameters

X Eindpunt schroefdraad (diametermaat)

Z Eindpunt schroefdraad

XS Beginpunt schroefdraad (diametermaat)

ZS Beginpunt schroefdraad

BD Buiten-/binnendraad:

■ 0: buitendraad

■ 1: binnendraad

F Speed

U Draaddiepte

Geen invoer: schroefdraaddiepte wordt automatisch berekend:

■ buitendraad ($0.6134 * F$)

■ binnendraad ($0.5413 * F$)

I Maximale snedediepte

IC Aantal sneden. De aanzet wordt uit IC en U berekend. Te gebruiken bij:

■ V=0 (constante spaandoorsnede)

■ V=1 (constante aanzet)

V Aanzetmethode (default: 0)

■ 0: constante spaandoorsnede bij alle sneden

■ 1: constante aanzet

■ 2: met restsnode-opdeling. Eerste aanzet = "rest" van de deling draaddiepte/snedediepte. De "laatste snede" wordt in 1/2-, 1/4-, 1/8- en 1/8-snede opgedeeld.

■ 3: de aanzet wordt uit speed en toerental berekend

■ 4: zoals MANUALplus 4110

■ 5: constante aanzet (zoals in 4290)

■ 6: constant met rest (zoals in 4290)

H Wijze van verspringing voor een vloeiend verloop van de draadflanken (default: 0)

■ 0: zonder verspringing

■ 1: verspringing van links

■ 2: verspringing van rechts

■ 3: verspringing afwisselend rechts/links

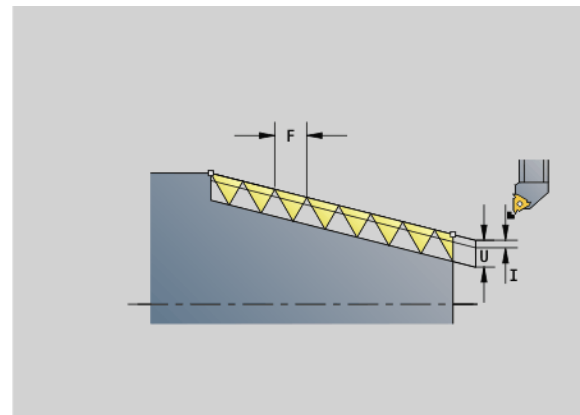
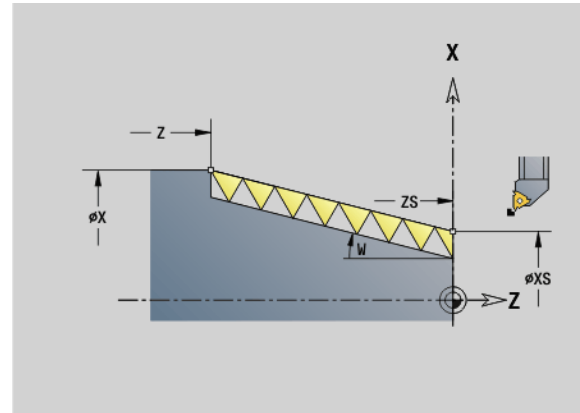
K Uitlooplengte aan het draadeinde (default: 0)

W Conushoek (bereik: $-45^\circ < W < 45^\circ$) – (default: 0)

Positie van de conische draad ten opzichte van de langs- of dwarsas:

■ $W > 0$: stijgende contour (in bewerkingsrichting)

■ $W < 0$: neergaande contour



Parameters

- C Starthoek (begin van schroefdraad is gedefinieerd ten opzichte van niet-rotatiesymmetrische contourelementen) – (default: 0)
- A Aanzethoek (default 30°)
- R Restsneden (default: 0)
 - 0: opdeling van de "laatste snede" in 1/2-, 1/4-, 1/8- en 1/8-snede.
 - 1: zonder restsnede-opdeling
- E Variabele spoed (momenteel zonder functie)
- Q Aantal vrijloopbewegingen na de laatste snede (om de snijdruk in de draadkern te verminderen) – (default: 0)
- D Aantal gangen voor meervoudige schroefdraad
- J Referentierichting:
 - Geen invoer: De referentierichting wordt op basis van het eerste contourelement bepaald.
 - J=0: langsdraad
 - J=1: dwarsdraad

De cyclus bepaalt de schroefdraad aan de hand van "eindpunt schroefdraad", "draaddiepte" en actuele gereedschapspositie.

Eerste aanzet = "rest" van de deling draaddiepte/snedediepte.

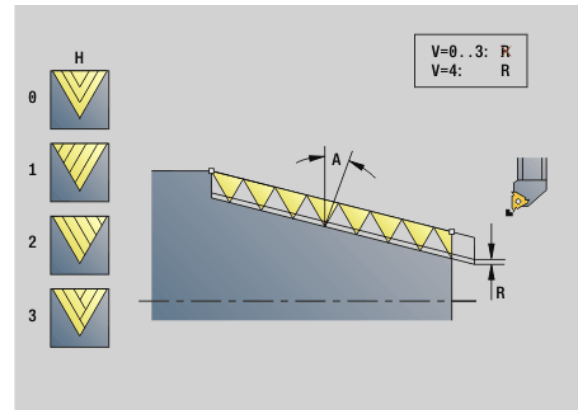
Dwarsdraad: voor dwarsdraad G31 met contourdefinitie gebruiken.



- "Cyclusstop" – de Besturing haalt het gereedschap uit de schroefdraadgang en stopt dan alle bewegingen.
(Vrijzetbaan: OEM-configuratieparameter
cfgGlobalProperties-threadliftoff)
- Aanzet-override is niet actief.

Cyclusverloop

- 1 Berekent de snede-opdeling.
- 2 Voert een draadsnijgang uit.
- 3 Keert met spoedgang terug en zet opnieuw aan voor de volgende snede.
- 4 Herhaalt 2...3, totdat de schroefdraad is gemaakt.
- 5 Voert de lege snedes uit.
- 6 Keert terug naar het startpunt.



Voorbeeld: G32

...

N1 T4 G97 S800 M3

N2 G0 X16 Z4

N3 G32 X16 Z-29 F1.5 [schroefdraad]

...

Draad enkelvoudige verplaatsing G33

Met G33 wordt een afzonderlijke draadsnijgang uitgevoerd. De richting van schroefdraad enkelvoudige verplaatsing is willekeurig (langs-, conische of dwarsdraad; binnen- of buitendraad). Aaneengesloten schroefdraad kan worden gemaakt door meer keren G33 na elkaar te programmeren.

Positioneer het gereedschap op "aanlooptlengte B" vóór de schroefdraad, wanneer de slede naar voedingssnelheid moet versnellen. En houdt rekening met "overlooptlengte P" vóór het "eindpunt van de schroefdraad" wanneer de slede moet worden afgeremd.

Parameters

- X Eindpunt schroefdraad (diametermaat)
- Z Eindpunt schroefdraad
- F Spoed
- B Aanlooptlengte (lengte van de versnellingsbaan)
- P Overlooptlengte (lengte van de rembaan)
- C Starthoek (begin van schroefdraad is gedefinieerd ten opzichte van niet-rotatiesymmetrische contourelementen) – (default: 0)
- H Referentierichting voor de spoed (default: 0)
 - 0: voeding op Z-as voor langs- en conische draad tot maximaal +45°/-45° t.o.v. de Z-as
 - 1: voeding op X-as voor dwars- en conische draad tot maximaal +45°/-45° t.o.v. de X-as
 - 3: baanvoeding
- E Variabele spoed (default: 0) – (momenteel zonder functie)
- I Vrijzetafstand X - vrijzetbaan voor stop in schroefdraad incrementele baan
- K Vrijzetafstand Z - vrijzetbaan voor stop in schroefdraad incrementele baan

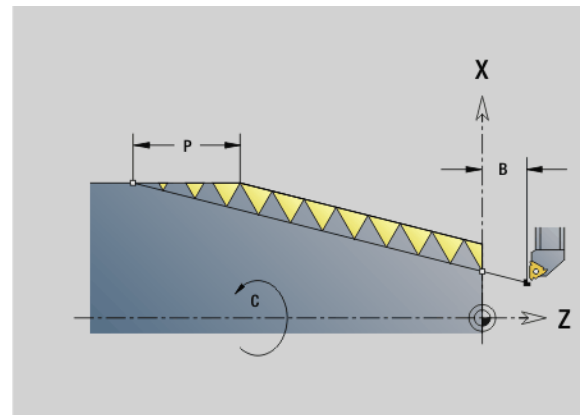
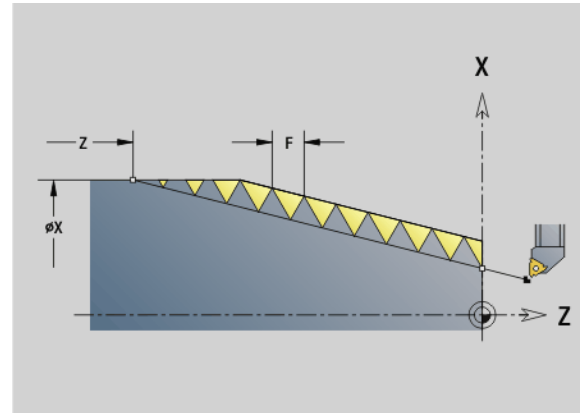
Aanlooptlengte B: de slede heeft vóór de eigenlijke schroefdraad een bepaalde aanloop nodig om tot de geprogrammeerde voedingssnelheid te kunnen versnellen.

Default: cfgAxisProperties/SafetyDist

Overlooptlengte P: De slede heeft een overloop nodig aan het einde van de schroefdraad om af te remmen. Let erop dat de asparallelle baan "P" ook bij een schuine schroefdraaduitloop wordt uitgestuurd.

- P=0: inleiding van aaneengesloten schroefdraad
- P>0: einde van aaneengesloten schroefdraad

Starthoek C: aan het einde van "aanloopbaan B" is de spil op positie "starthoek C".



Voorbeeld: G33

...
N1 T5 G97 S1100 G95 F0.5 M3
N2 G0 X101.84 Z5
N3 G33 X120 Z-80 F1.5 P0 [draad enkelvoudige verplaatsing]
N4 G33 X140 Z-122.5 F1.5
N5 G0 X144
...



- "Cyclusstop" – de Besturing haalt het gereedschap uit de schroefdraadgang en stopt dan alle bewegingen.
(Vrijzetbaan: OEM-configuratieparameter
cfgGlobalPrperties-threadliftoff)
- Aanzet-override is niet actief.
- Schroefdraad met G95 (voeding per omwenteling)
maken

Cyclusverloop

- 1 Versnelt naar voedingssnelheid (baan "B").
- 2 Verplaatst met voedingssnelheid naar "eindpunt van de schroefdraad – overlooptengete P".
- 3 Remt af (baan "P") en blijft op het "eindpunt van de schroefdraad" staan.

Handwiel tijdens G33 activeren

Met de functie G923 kunt u het handwiel activeren om tijdens de draadsnijgang correcties uit te voeren. In de functie G923 definieert u begrenzungen waarbinnen verplaatsen met het handwiel mogelijk is.

Parameters

- X Max. positieve offset: begrenzing in +X
 Z Max. positieve offset: begrenzing in +Z
 U Max. negatieve offset: begrenzing in -X
 W Max. negatieve offset: begrenzing in -Z
 H Referentierichting:
- H=0: langsdraad
 - H=1: dwarsdraad
- Q Draadtype:
- Q=1: rechtse draad
 - Q=2: linkse draad



Isometrische schroefdraad G35

Met G35 wordt langsdraad (binnen- of buitendraad) gemaakt. De schroefdraad begint bij de actuele gereedschapspositie en eindigt bij "eindpunt X, Z".

De Besturing bepaalt op basis van de gereedschapspositie ten opzichte van het eindpunt van de schroefdraad of er buiten- of binnendraad wordt gesneden.

Parameters

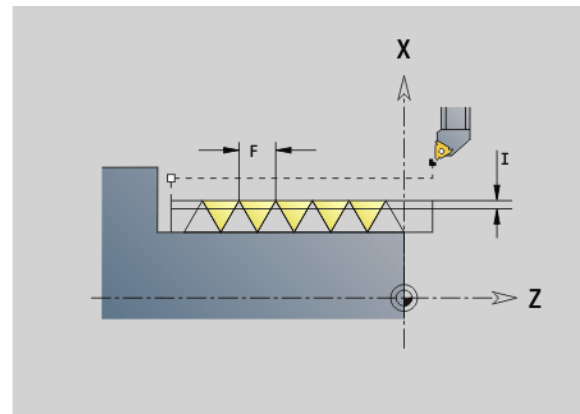
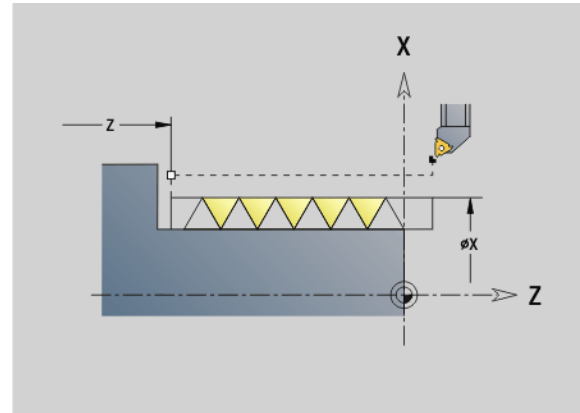
- X Eindpunt schroefdraad (diametermaat)
 Z Eindpunt schroefdraad
 F Spoed
 I Maximale aanzet
- Geen invoer: I wordt aan de hand van spoed en draaddiepte berekend.
- Q Aantal vrijlooppbewegingen na de laatste snede (om de snijdruk in de draadkern te verminderen) – (default: 0)
- V Aanzetmethode (default: 0)
- 0: constante spaandoorsnede bij alle sneden
 - 1: constante aanzet
 - 2: met restsnede-opdeling. Eerste aanzet = "rest" van de deling draaddiepte/snedediepte. De "laatste snede" wordt in 1/2-, 1/4-, 1/8- en 1/8-snede opgedeeld.
 - 3: de aanzet wordt uit spoed en toerental berekend
 - 4: zoals MANUALplus 4110
 - 5: constante aanzet (zoals in 4290)
 - 6: constant met rest (zoals in 4290)



- "Cyclusstop" – de Besturing haalt het gereedschap uit de schroefdraadgang en stopt dan alle bewegingen. (Vrijzetbaan: OEM-configuratieparameter cfgGlobalPrperties-threadliftoff)
- Bij binnendraad moet de "spoed F" vooraf worden ingesteld, omdat de diameter van het horizontale element niet de schroefdraaddiameter is. Als de Besturing wordt gebruikt voor het bepalen van de spoed, moet u rekening houden met geringe afwijkingen.

Cyclusverloop

- 1 Berekent de snede-opdeling.
- 2 Voert een draadsnijgang uit.
- 3 Keert met spoedgang terug en zet opnieuw aan voor de volgende snede.
- 4 Herhaalt 2...3, totdat de schroefdraad is gemaakt.
- 5 Voert de lege snedes uit.
- 6 Keert terug naar het startpunt.



Voorbeeld: G35

%35.nc

[G35]

N1 T5 G97 S1500 M3

N2 G0 X16 Z4

N3 G35 X16 Z-29 F1.5

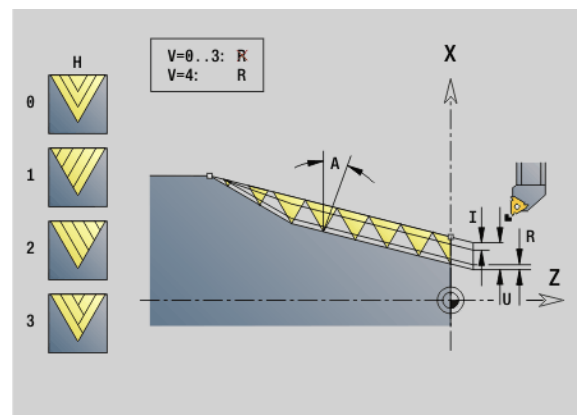
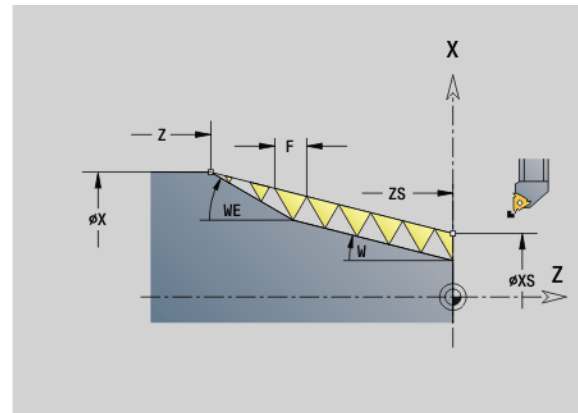
EINDE

Conische API-draad G352

Met G352 wordt enkel- of meervoudige API-draad gemaakt. De draaddiepte wordt bij de uitloop van de schroefdraad minder.

Parameters

- X Eindpunt schroefdraad (diametermaat)
- Z Eindpunt schroefdraad
- XS Beginpunt schroefdraad (diametermaat)
- ZS Beginpunt schroefdraad
- F Spoed
- U Draaddiepte
 - $U > 0$: binnendraad
 - $U \leq 0$: buitendraad (langsijde en voorkant)
 - $U = +999$ of -999 : schroefdraaddiepte wordt berekend
- I Maximale aanzet (default: wordt aan de hand van spoed en draaddiepte berekend)
- V Aanzetmethode (default: 0)
 - 0: constante spaandoorsnede bij alle sneden
 - 1: constante aanzet
 - 2: met restsnede-opdeling. Eerste aanzet = "rest" van de deling draaddiepte/snedediepte. De "laatste snede" wordt in 1/2-, 1/4-, 1/8- en 1/8-snede opgedeeld.
 - 3: de aanzet wordt uit spoed en toerental berekend
 - 4: zoals MANUALplus 4110
- H Wijze van verspringing voor een vloeiend verloop van de draadflanken (default: 0)
 - 0: zonder verspringing
 - 1: verspringing van links
 - 2: verspringing van rechts
 - 3: verspringing afwisselend rechts/links
- A Aanzethoek (bereik: $-60^\circ < A < 60^\circ$; default: 30°)
 - $A > 0$: aanzet van de rechter flank
 - $A < 0$: aanzet van de linker flank
- R Restsnijdiepte - alleen in combinatie met de aanzetmethode $V=4$ (zoals MANUALplus 4110)
- W Conushoek (bereik: $-45^\circ < W < 45^\circ$; default: 0°)
- WE Uitloophoek (bereik: $0^\circ < WE < 90^\circ$; default: 12°)
- D Aantal gangen voor meervoudige schroefdraad.
- Q Aantal vrijloopbewegingen na de laatste snede (om de snijdruk in de draadkern te verminderen) – (default: 0)
- C Starthoek (begin van schroefdraad is gedefinieerd ten opzichte van niet-rotatiesymmetrische contourelementen) – (default: 0)



Voorbeeld: G352

%352.nc

[G352]

N1 T5 G97 S1500 M3

N2 G0 X13 Z4

N3 G352 X16 Z-28 XS13 ZS0 F1.5 U-999 WE12

EINDE

Binnen- of buitendraad: zie voorteken van "U"

Snedepdeling: de eerste snijgang wordt met "I" uitgevoerd en bij elke volgende snijgang wordt de snijdiepte minder, totdat "R" is bereikt.

Handwiel-override (als uw machine hiervoor is uitgerust): de overrides zijn begrensd:

- **X-richting:** afhankelijk van actuele snijdiepte – start- en eindpunt van schroefdraad worden niet overschreden
- **Z-richting:** maximaal 1 schroefdraadgang – start- en eindpunt van schroefdraad worden niet overschreden

Definitie van de **kegelhoek**:

- XS/ZS, X/Z
- XS/ZS, Z, W
- ZS, X/Z, W



- "Cycclusstop" – de Besturing haalt het gereedschap uit de schroefdraadgang en stopt dan alle bewegingen. (Vrijzetbaan: OEM-configuratieparameter `cfgGlobalPrperties-threadliftoff`)
- Bij binnendraad moet de "spoed F" vooraf worden ingesteld, omdat de diameter van het horizontale element niet de schroefdraaddiameter is. Als de Besturing wordt gebruikt voor het bepalen van de spoed, moet u rekening houden met geringe afwijkingen.

Cyclusverloop

- 1 Berekent de snede-opdeling.
- 2 Voert een draadsnijgang uit.
- 3 Keert met spoedgang terug en zet opnieuw aan voor de volgende snede.
- 4 Herhaalt 2...3, totdat de schroefdraad is gemaakt.
- 5 Voert de lege snedes uit.
- 6 Keert terug naar het startpunt.



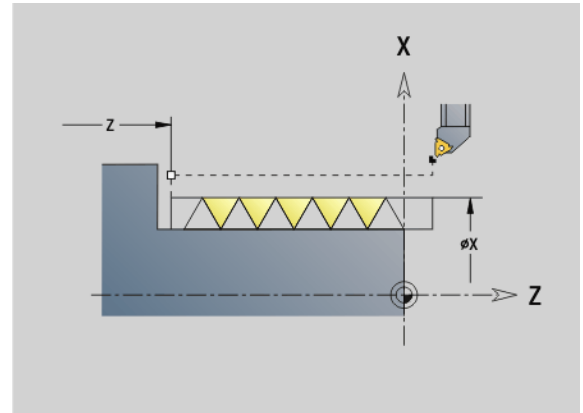
Isometrische schroefdraad G38

Cyclus G38 maakt een cilindrische schroefdraad waarvan de schroefdraadvorm niet overeenkomt met de gereedschapsvorm. Gebruik een steekbeitel of een halfronde snijbeitel voor de bewerking.

De contour van de schroefdraadgang beschrijft u als hulpcontour. De positie van de hulpcontour moet met de startpositie van de draadsnijgangen overeenstemmen. U kunt in de cyclus de gehele hulpcontour of ook alleen gedeeltes selecteren.

Parameters

- ID Naam van de hulpcontour
 NS Startregel van de te bewerken contour
 NE Eindregel van de te bewerken contour
 Q Draaddiepte
- 0: voorbereiden: de contour wordt regelgewijs met maximale aanzet **I** en **K** geruimd. Met een geprogrammeerde (G58 of G57) overmaat wordt rekening gehouden.
 - 1: Nabewerken: de schroefdraadgang wordt in afzonderlijke snedes langs de contour gemaakt. Met **I** en **K** legt u de afstanden tussen de afzonderlijke draadsnijgangen op de contour vast.
- X Eindpunt schroefdraad X
 Z Eindpunt schroefdraad Z
 F Spoed
 I Maximale aanzet
- Bij Q=0: aanzetdiepte
 - Bij Q=1: afstand tussen de nabewerkingssneden als booglengte
- K Maximale aanzet
- Bij Q=0: Verspringingsbreedte
 - Bij Q=1: afstand tussen de nabewerkingssneden op rechte
- J Uitlooplengte
 C Starthoek
 O Aanzetmethode
- 0: spoedgang
 - 1: voeding



Voorbeeld: G38

```
%352.nc
```

```
[G38]
```

```
N1 T5 G97 S1500 M3
```

```
N2 G0 X43 Z4
```

```
N3 G38 ID"123" NS3 NE5 X40 Z-30 F1.5 I0.8  
K0.5 J3 C0
```

```
EINDE
```

4.20 Afsteekcyclus

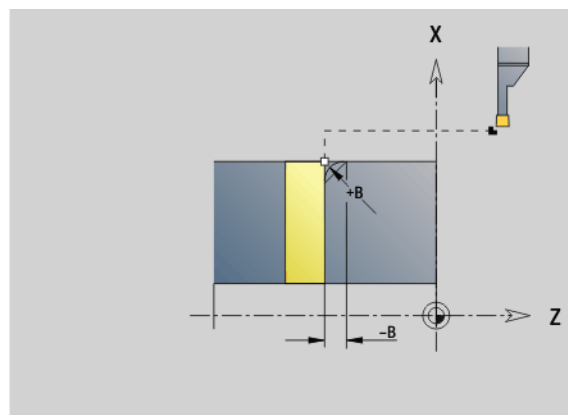
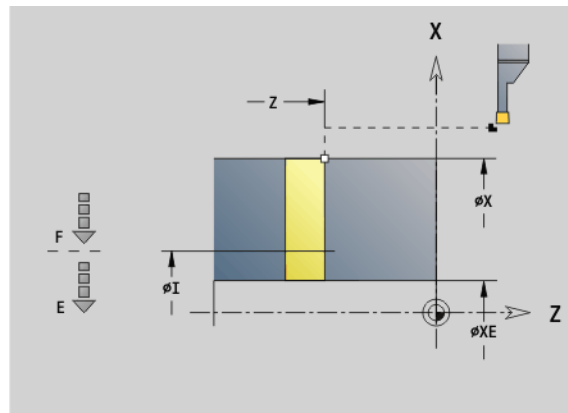
Afsteekcyclus G859

G859 steekt het te draaien deel af. Er wordt eventueel een afkanting of afronding aan de buitendiameter gemaakt. Nadat de cyclus is uitgevoerd, keert het gereedschap langs het eindvlak omhoog en naar het startpunt terug.

Vanaf de positie "I" kunt u een voedingsreductie definiëren.

Parameters

- X Afsteekdiameter
- Z Afsteekpositie
- I Diameter voor voedingsreductie
 - I opgegeven: vanaf deze positie wordt overgeschakeld op voeding "E"
 - I niet opgegeven: geen voedingsreductie
- XE Binnendiameter (pijp)
- E Gereduceerde voeding
- B Afkanting/afronding
 - B>0: afrondingsradius
 - B<0: breedte van de afkanting
- D Toerentalbegrenzing: maximaal toerental bij het afsteken
- K Terugtrekafstand na het afsteken: gereedschap vóór het terugtrekken zijdelings van de ... vrijzetten
- SD Toerentalbegrenzing vanaf diameter I
- U Diameter vanaf waar de deelvanger wordt geactiveerd (machineafhankelijke functie)



Voorbeeld: G859

```
%859.nc
```

```
[G859]
```

```
N1 T3 G95 F0.23 G96 S248 M3
```

```
N2 G0 X60 Z-28
```

```
N3 G859 X50 Z-30 I10 XE8 E0.11 B1
```

```
EINDE
```

4.21 Draaduitloopcycli

Cyclus draaduitloop G85

Met G85 worden draaduitlopen volgens DIN 509 E, DIN 509 F en DIN 76 gemaakt (draaduitloop).

Parameters

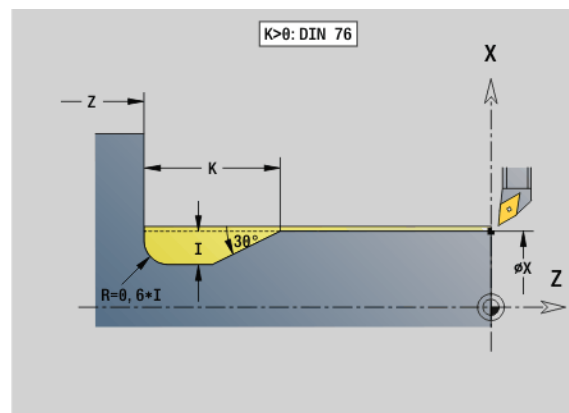
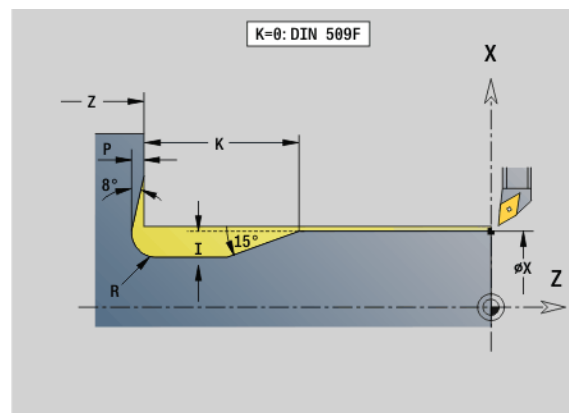
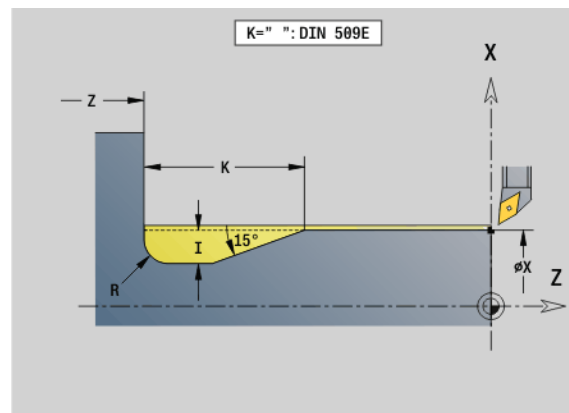
- X Eindpunt (diametermaat)
Z Eindpunt
I Diepte (radiusmaat)
■ DIN 509 E, F: slijpovermaat (default: 0)
■ DIN 76: diepte draaduitloop
K Breedte draaduitloop en **type draaduitloop**
■ K geen invoer: DIN 509 E
■ K=0: DIN 509 F
■ K>0: breedte draaduitloop bij DIN 76
E Gereduceerde voeding voor het maken van de draaduitloop (default: actieve voeding)

Met G85 wordt de voorafgaande cilinder bewerkt, wanneer het gereedschap op diameter X "vóór" de cilinder wordt gepositioneerd.

De afrondingen van de draaduitloop worden met radius $0,6 * I$ uitgevoerd.

Parameters van draaduitloop DIN 509 E			
Diameter	I	K	R
≤ 18	0,25	2	0,6
$> 18 - 80$	0,35	2,5	0,6
> 80	0,45	4	1

Parameters bij draaduitloop DIN 509 F				
Diameter	I	K	R	P
≤ 18	0,25	2	0,6	0,1
$> 18 - 80$	0,35	2,5	0,6	0,2
> 80	0,45	4	1	0,3



- I = diepte draaduitloop
- K = breedte draaduitloop
- R = radius draaduitloop
- P = dwarsdiepte
- **Hoek draaduitloop** bij draaduitloop DIN 509 E en F: 15°
- **Dwarshoek** bij draaduitloop DIN 509 F: 8°



- De **snijkantradiuscorrectie** wordt niet uitgevoerd.
- Met **overmaten** wordt geen rekening gehouden.

Voorbeeld: G85

...
N1 T21 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G85 X60 Z-30 I0.3
N4 G1 X80
N5 G85 X80 Z-40 K0
N6 G1 X100
N7 G85 X100 Z-60 I1.2 K6 E0.11
N8 G1 X110
...



Draaduitloop DIN 509 E met cilinderbewerking G851

G851 maakt de voorafgaande cilinder, de draaduitloop, het aansluitende eindvlak en de cilinderaansnijding, als u een van de parameters **aansnijlengte** of **aansnijradius** opgeeft.

Parameters

- I Diepte draaduitloop (default: standaardtabel)
- K Lengte draaduitloop (default: standaardtabel)
- W Hoek draaduitloop (default: standaardtabel)
- R Radius draaduitloop (default: standaardtabel)
- B Aansnijlengte – geen invoer: de cilinderaansnijding wordt niet gemaakt
- RB Aansnijradius – geen invoer: de aansnijradius wordt niet gemaakt
- WB Aansnijhoek (default: 45°)
- E Gereduceerde voeding voor het maken van de draaduitloop (default: actieve voeding)
- H Vrijzetmethode (default: 0):
 - 0: gereedschap keert terug naar startpositie
 - 1: gereedschap staat aan einde van eindvlak
- U Slijpovermaat voor het cilindergedeelte (default: 0)

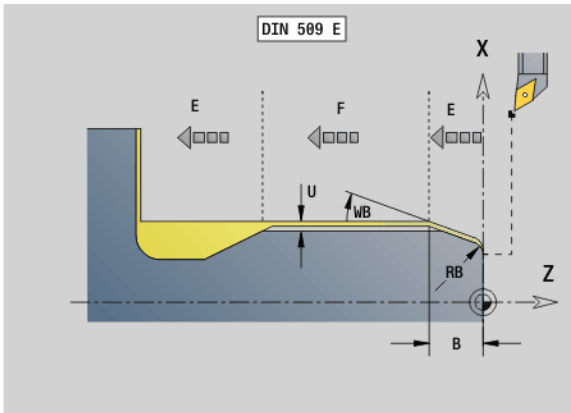
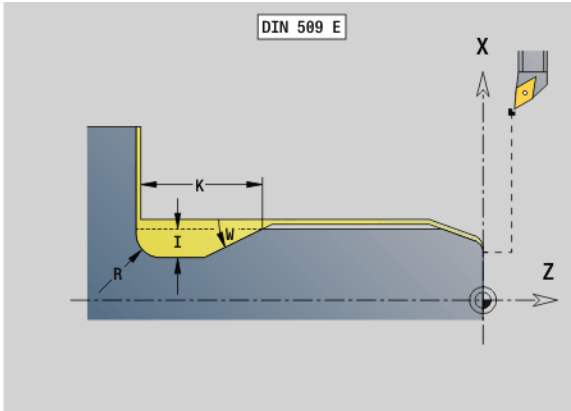
De Besturing bepaalt de niet door u geprogrammeerde parameters aan de hand van de cilinderdiameter uit de standaardtabel (zie "Cyclus draaduitloop G85" op pagina 304).

Volgende regels van de cyclusoproep

N.. G851 I.. K.. W..	/cyclusoproep
N.. G0 X.. Z..	/hoekpunt cilinderaansnijding
N.. G1 Z..	/hoek draaduitloop
N.. G1 X..	/eindpunt eindvlak
N.. G80	/einde van de contourbeschrijving



- De draaduitloop wordt alleen in haakse, asparallelle contourhoeken op de langsas uitgevoerd.
- Snijkantradiuscorrectie** wordt uitgevoerd.
- Overmaten**: hiermee wordt geen rekening gehouden.



Voorbeeld: G851

%851.nc
[G851]
N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G851 I3 K15 W30 R2 B5 RB2 WB30 E0.2 H1
N4 G0 X50 Z0
N5 G1 Z-30
N6 G1 X60
N7 G80
EINDE

Draaduitloop DIN 509 F met cilinderbewerking G852

G852 maakt de voorafgaande cilinder, de draaduitloop, het aansluitende eindvlak en de cilinderaansnijding, als u een van de parameters **aansnijlengte** of **aansnijradius** opgeeft.

Parameters

- I Diepte draaduitloop (default: standaardtabel)
- K Lengte draaduitloop (default: standaardtabel)
- W Hoek draaduitloop (default: standaardtabel)
- R Radius draaduitloop (default: standaardtabel)
- P Dwarsdiepte (default: standaardtabel)
- A Dwarshoek (default: standaardtabel)
- B Aansnijlengte – geen invoer: de cilinderaansnijding wordt niet gemaakt
- RB Aansnijradius – geen invoer: de aansnijradius wordt niet gemaakt
- WB Aansnijhoek (default: 45°)
- E Gereduceerde voeding voor het maken van de draaduitloop (default: actieve voeding)
- H Vrijzetmethode (default: 0):
 - 0: gereedschap keert terug naar startpositie
 - 1: gereedschap staat aan einde van eindvlak
- U Slijpovermaat voor het cilindergedeelte (default: 0)

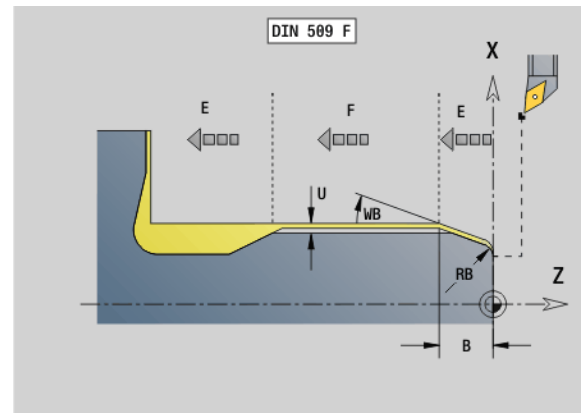
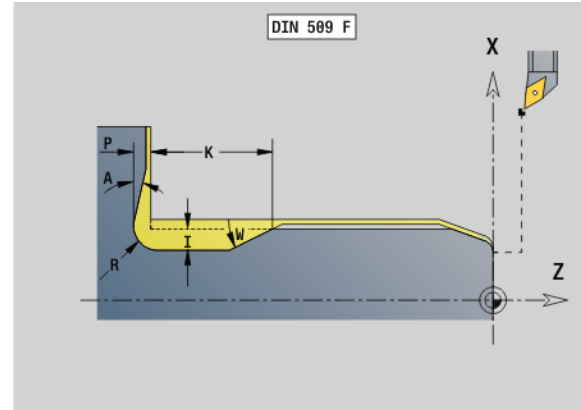
De Besturing bepaalt aan de hand van de diameter in de standaardtabel de parameters die u niet hebt geprogrammeerd (zie "Cyclus draaduitloop G85" op pagina 304).

Volgende regels van de cyclusoproep

N.. G852 I.. K.. W..	/cyclusoproep
N.. G0 X.. Z..	/hoekpunt cilinderaansnijding
N.. G1 Z..	/hoek draaduitloop
N.. G1 X..	/eindpunt eindvlak
N.. G80	/einde van de contourbeschrijving



- De draaduitloop wordt alleen in haakse, asparallelle contourhoeken op de langsas uitgevoerd.
- **Snijkantradiuscorrectie** wordt uitgevoerd.
- **Overmaten**: hiermee wordt geen rekening gehouden.



Voorbeeld: G852

```
%852.nc
[G852]
N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G852 I3 K15 W30 R2 P0.2 A8 B5 RB2 WB30 E0.2 H1
N4 G0 X50 Z0
N5 G1 Z-30
N6 G1 X60
N7 G80
EINDE
```



Draaduitloop DIN 76 met cilinderbewerking G853

G853 maakt de voorafgaande cilinder, de draaduitloop, het aansluitende eindvlak en de cilinderaansnijding, als u een van de parameters **aansnijlengte** of **aansnijradius** opgeeft.

Parameters

- FP Spoed
- I Diepte draaduitloop (default: standaardtabel)
- K Lengte draaduitloop (default: standaardtabel)
- W Hoek draaduitloop (default: standaardtabel)
- R Radius draaduitloop (default: standaardtabel)
- P Overmaat:
- P niet opgegeven: de draaduitloop wordt in één snede gemaakt
 - P opgegeven: opdeling in voor- en nadraaien
 - P = langsovermaat; overmaat in dwarsrichting bedraagt altijd 0,1 mm.
- B Aansnijlengte – geen invoer: de cilinderaansnijding wordt niet gemaakt
- RB Aansnijradius – geen invoer: de aansnijradius wordt niet gemaakt
- WB Aansnijhoek (default: 45°)
- E Gereduceerde voeding voor het maken van de draaduitloop (default: actieve voeding)
- H Vrijzetmethode (default: 0):
- 0: gereedschap keert terug naar startpositie
 - 1: gereedschap staat aan einde van eindvlak

De Besturing bepaalt aan de hand van de standaardtabel de parameters die u niet hebt geprogrammeerd:

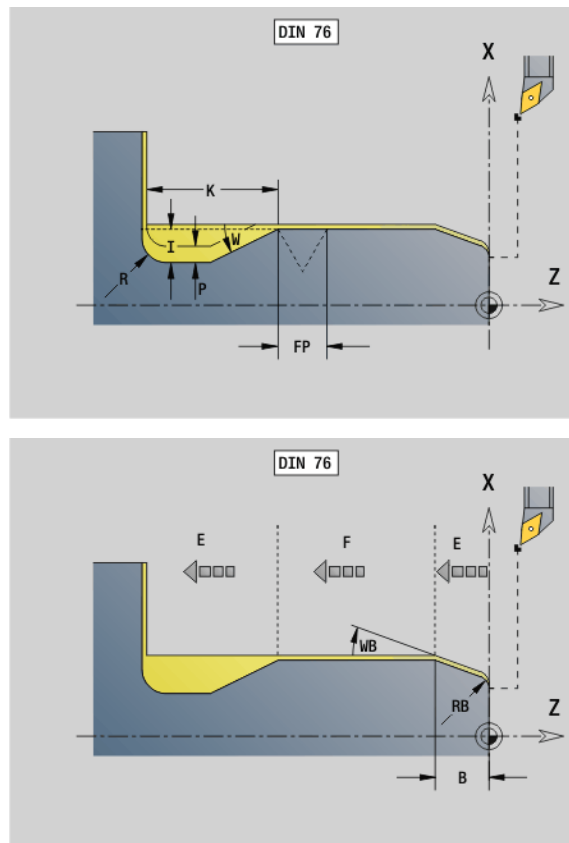
- FP aan de hand van de diameter
- I, K, W, en R aan de hand van FP (spoed)

Volgende regels van de cyclusoproep

N.. G853 FP. I.. K.. W..	/cyclusoproep
N.. G0 X.. Z..	/hoekpunt cilinderaansnijding
N.. G1 Z..	/hoek draaduitloop
N.. G1 X..	/eindpunt eindvlak
N.. G80	/einde van de contourbeschrijving



- De draaduitloop wordt alleen in haakse, asparallelle contourhoeken op de langsas uitgevoerd.
- **Snijkantradiuscorrectie** wordt uitgevoerd.
- **Overmaten**: hiermee wordt geen rekening gehouden.



Voorbeeld: G853

```
%853.nc
```

```
[G853]
```

```
N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3
```

```
N2 G0 X60 Z2
```

```
N3 G853 FP1.5 I47 K15 W30 R2 P1 B5 RB2  
WB30 E0.2 H1
```

```
N4 G0 X50 Z0
```

```
N5 G1 Z-30
```

```
N6 G1 X60
```

```
N7 G80
```

```
EINDE
```

Draaduitloop vorm U G856

Met G856 wordt de draaduitloop gemaakt en wordt het aangrenzende eindvlak nabewerkt. Als alternatief kan een afkanting/afronding worden gemaakt.

Gereedschapspositie na uitvoering van de cyclus: cyclusstartpunt

Parameters

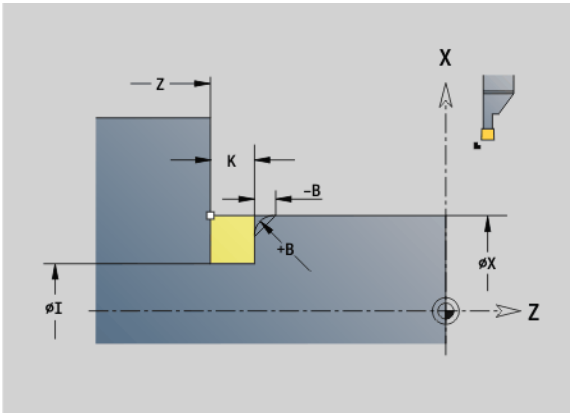
- I Diepte draaduitloop (default: standaardtabel)
- K Lengte draaduitloop (default: standaardtabel)
- B Afkanting/afronding:
 - B>0: afrondingsradius
 - B<0: breedte van de afkanting

Volgende regels van de cyclusoproep

N.. G856 I.. K.. /cyclusoproep
N.. G0 X.. Z.. /hoek draaduitloop
N.. G1 X.. /eindpunt eindvlak
N.. G80 /einde van de contourbeschrijving



- De draaduitloop wordt alleen in haakse, asparallelle contourhoeken op de langsas uitgevoerd.
- Snijkantradiuscorrectie** wordt uitgevoerd.
- Overmaten:** hiermee wordt geen rekening gehouden.
- Als de snijkantbreedte van het gereedschap niet is ingesteld, wordt "K" als snijkantbreedte genomen.



Voorbeeld: G856

%856.nc
[G856]
N1 T3 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G856 I47 K7 B1
N4 G0 X50 Z-30
N5 G1 X60
N6 G80
EINDE



Draaduitloop vorm H G857

G857 maakt de draaduitloop. Het eindpunt wordt volgens **draaduitloop vorm H** aan de hand van de insteekhoek bepaald.

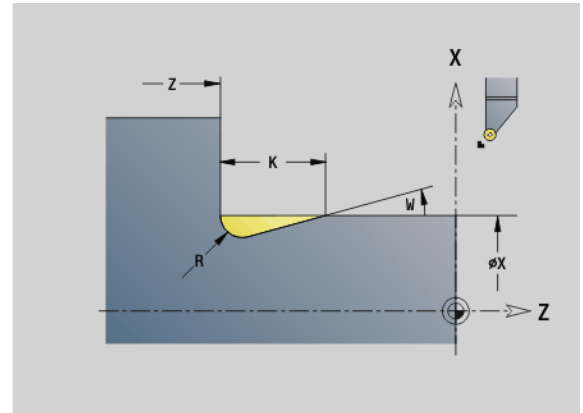
Gereedschapspositie na uitvoering van de cyclus: cyclusstartpunt

Parameters

- X Hoekpunt contour (diametermaat)
 Z Hoekpunt contour
 K Lengte draaduitloop
 R Radius - geen invoer: geen cirkelvormig element (gereedschapsradius = radius draaduitloop)
 W Insteekhoek - geen invoer: wordt aan de hand van "K" en "R" berekend



- De draaduitloop wordt alleen in haakse, asparallelle contourhoeken op de langsas uitgevoerd.
- **Snijkantradiuscorrectie** wordt uitgevoerd.
- **Overmaten**: hiermee wordt geen rekening gehouden



Voorbeeld: G857

```
%857.nc
```

```
[G857]
```

```
N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3
```

```
N2 G0 X60 Z2
```

```
N3 G857 X50 Z-30 K7 R2 W30
```

```
EINDE
```

Draaduitloop vorm K G858

G858 maakt de draaduitloop. de gemaakte contourvorm wordt bepaald door het toegepaste gereedschap, omdat alleen een lineaire snede onder een hoek van 45° wordt uitgevoerd.

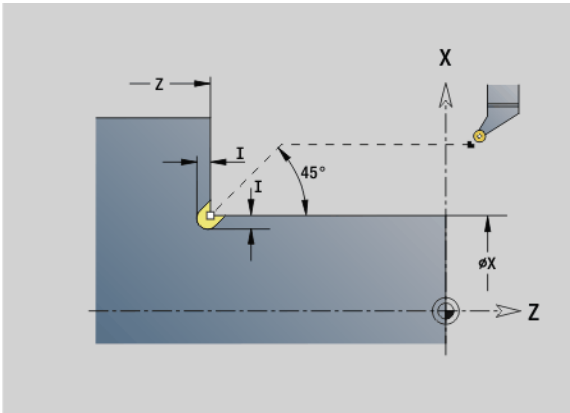
Gereedschapspositie na uitvoering van de cyclus: cyclusstartpunt

Parameters

- X Hoekpunt contour (diametermaat)
- Z Hoekpunt contour
- I Diepte draaduitloop



- De draaduitloop wordt alleen in haakse, asparallelle contourhoeken op de langsas uitgevoerd.
- **Snijkantradiuscorrectie** wordt uitgevoerd.
- **Overmaten**: hiermee wordt geen rekening gehouden



Voorbeeld: G858

```
%858.nc
[G858]
N1 T9 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G858 X50 Z-30 I0.5
EINDE
```



4.22 Boorcycli

Overzicht boorcycli en contourreferentie

De boorcycli kunnen met stilstaande en aangedreven gereedschappen worden gebruikt.

Boorcycli:

- G71 Boren eenvoudig: Pagina 313
- G72 Uitboren / verzinken (alleen met contourreferentie (ID, NS): Pagina 315
- G73 Draadtappen (niet met G743 - G746): Pagina 322
- G74 Langgatboren: Pagina 319
- G36 Draadtappen – enkelvoudige verplaatsing (directe positie-aanduiding): Pagina 318
- G799 Schroefdraadfrezen (directe positie-aanduiding): Pagina 326

Patroondefinities:

- G743 Lineair patroon voorkant voor boor- en freescycli: Pagina 322
- G744 Lineair patroon mantelvlak voor boor- en freescycli: Pagina 324
- G745 Rond patroon voorkant voor boor- en freescycli: Pagina 323
- G746 Rond patroon mantelvlak voor boor- en freescycli: Pagina 325

Mogelijkheden van contourreferentie:

- Directe baanbeschrijving in de cyclus.
- Verwijzing naar een beschrijving van de boring of het patroon in het contourgedeelte (ID / NS) voor bewerking aan de voorkant en op het mantelvlak.
- Centrische boring in de te draaien contour (G49): Pagina 211
- Patroonbeschrijving in de regel vóór de cyclusoproep (G743 - G746)

Boorcyclus G71

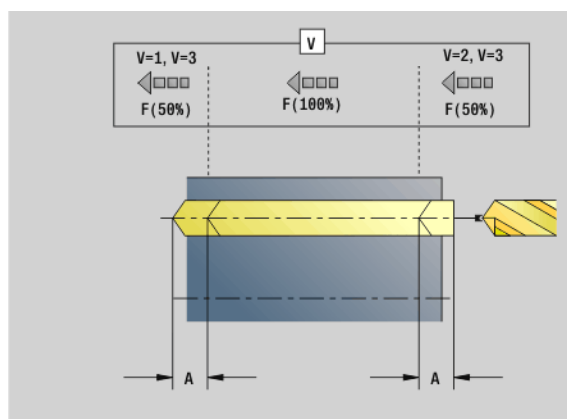
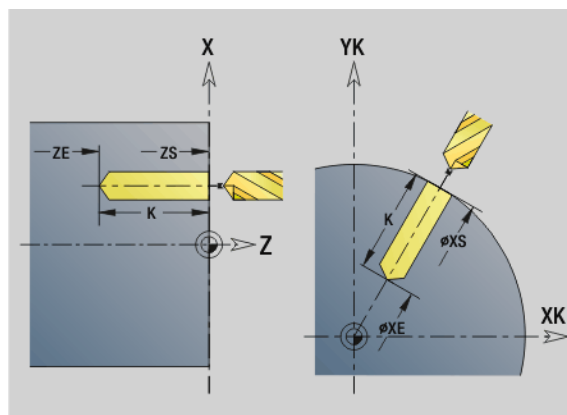
Met G71 worden axiale/radiale boringen met stilstaande of aangedreven gereedschappen gemaakt.

Parameters

- ID Boorcontour - naam van de beschrijving van de boring
- NS Regelnummer van de contour
- Verwijzing naar de contour van de boring (G49-, G300- of G310-Geo)
 - Geen invoer: afzonderlijke boring zonder contourbeschrijving
- XS Beginpunt radiale boring (diametermaat)
- ZS Beginpunt axiale boring
- XE Eindpunt radiale boring (diametermaat)
- ZE Eindpunt axiale boring
- K Boordiepte (als alternatief voor XE/ZE)
- A Aan-/doorboorlengte (default: 0)
- V Doorboorvariant (voedingsreductie 50 %) – (default: 0)
- 0: zonder voedingsreductie
 - 1: doorboorreductie
 - 2: aanboorreductie
 - 3: aan- en doorboorreductie
- RB Vrijzetvlak (radiale boringen, boringen YZ-vlak: diametermaat) – (default: terugloop naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)
- E Wachtijd voor vrijmaken aan einde van boring (in seconden) – (default: 0)
- D Terugtrekwijze (default: 0)
- 0: speedgang
 - 1: voeding
- BS Begin elementnummer (nummer van de eerste te bewerken boring van een patroon)
- BE Einde elementnummer (nummer van de laatste te bewerken boring van een patroon)
- H (spil-)rem uit (default: 0)
- 0: spilrem aan
 - 1: spilrem uit



- Afzonderlijke boring zonder contourbeschrijving: "XS of ZS" alternatief programmeren.
- Boring met contourbeschrijving: "XS, ZS" niet programmeren.
- Gat patroon: "NS" verwijst naar de contour van de boring, niet naar de patroondefinitie.



Voorbeeld: G71

...

N1 T5 G97 S1000 G95 F0.2 M3

N2 G0 X0 Z5

N3 G71 Z-25 A5 V2 [boren]

...

Parametercombinaties bij afzonderlijke boring zonder contourbeschrijving

XS, XE	ZS, ZE
XS, K	ZS, K
XE, K	ZE, K

Voedingsreductie:

- snijplaatboor en spiraalboor met een boorhoek van 180°
 - Alleen reducties wanneer de aan-/doorboorlengte A is geprogrammeerd.
- Andere boren
 - Begin van de boring: voedingsreductie zoals in "V" geprogrammeerd
 - Einde van de boring: reductie vanaf "booreindpunt – aansnijlengte – veiligheidsafstand"
- Aansnijdingslengte=boorpunt
- Veiligheidsafstand: zie "user parameter resp. G47, G147)

Cyclusverloop

- 1 ■ **Boring zonder contourbeschrijving:** boor staat op het "startpunt" (veiligheidsafstand vóór de boring).
 - **Boring met contourbeschrijving:** boor nadert in spoedgang het "startpunt":
 - RB niet geprogrammeerd: nadert tot op veiligheidsafstand
 - RB geprogrammeerd: gaat naar positie "RB" en nadert vervolgens tot veiligheidsafstand
- 2 Aanboren. Voedingsreductie afhankelijk van "V".
- 3 Boren met voedingssnelheid.
- 4 Doorboren. Voedingsreductie afhankelijk van "V".
- 5 Terugloop, afhankelijk van "D" met spoedgang/voeding.
- 6 Teruglooppositie:
 - RB niet geprogrammeerd: terugloop naar het "startpunt"
 - RB geprogrammeerd: terugloop naar positie "RB"

Uitboren, verzinken G72

De functie G72 wordt gebruikt voor boringen met contourbeschrijving (afzonderlijke boring of gatenpatroon). Gebruik G72 voor de volgende axiale/radiale boorfuncties met stilstaande of aangedreven gereedschappen:

- Uitboren
- Verzinken
- Ruimen
- NC-aanboren
- Centreren

Parameters

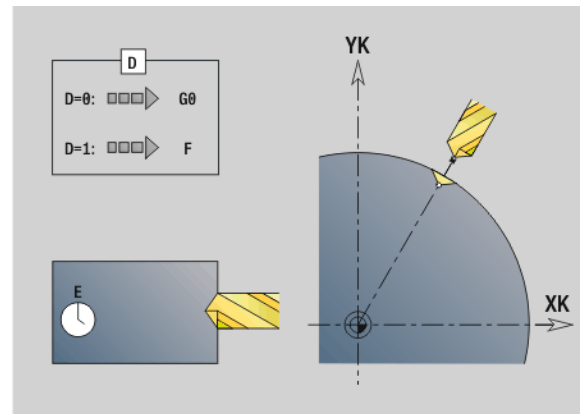
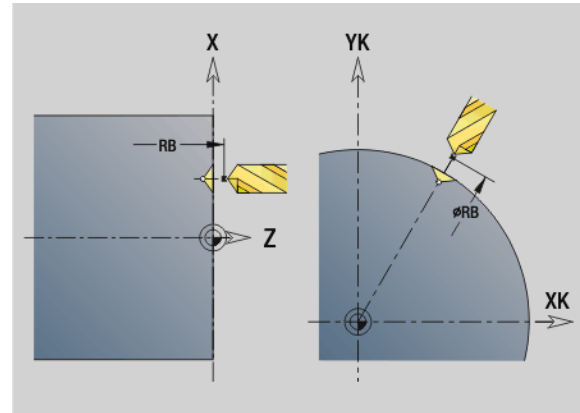
- ID Boorcontour - naam van de beschrijving van de boring
- NS Regelnummer contour. Verwijzing naar de contour van de boring (G49-, G300- of G310-Geo)
- E Wachtijd voor vrijmaken aan einde van boring (in seconden) – (default: 0)
- D Terugtrek wijze (default: 0)
- 0: spoedgang
 - 1: voeding
- BS Begin elementnummer (nummer van de eerste te bewerken boring van een patroon)
- BE Einde elementnummer (nummer van de laatste te bewerken boring van een patroon)
- H (spil-)rem uit (default: 0)
- 0: spilrem aan
 - 1: spilrem uit

Cyclusverloop

- 1 Benadert afhankelijk van "RB" het "startpunt" met spoedgang:
 - RB niet geprogrammeerd: nadert tot op veiligheidsafstand
 - RB geprogrammeerd: gaat naar positie "RB" en gaat vervolgens naar veiligheidsafstand
- 2 Boort met voedingsreductie (50%) aan.
- 3 Verplaatst met voedingsnelheid tot het einde van de boring.
- 4 Terugloop, afhankelijk van "D" met spoedgang/voeding.
- 5 Teruglooppositie is afhankelijk van "RB":
 - RB niet geprogrammeerd: terugloop naar het "startpunt"
 - RB geprogrammeerd: terugloop naar positie "RB"



Gatenpatroon: "NS" verwijst naar de contour van de boring, niet naar de patroondefinitie.



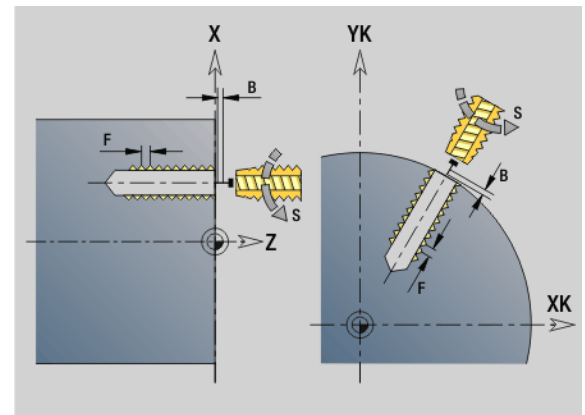
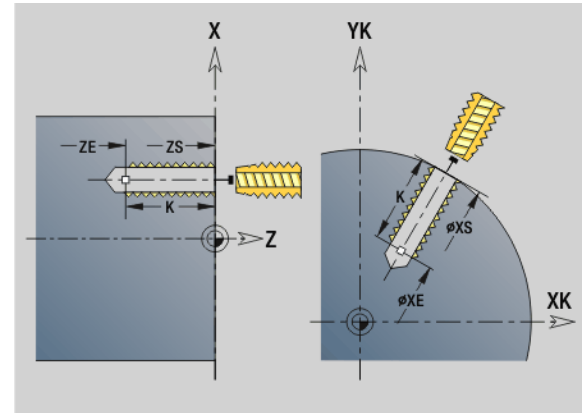
Schroefdraad tappen G73

Met G73 wordt axiale/radiale schroefdraad met stilstaande of aangedreven gereedschappen gesneden.

Parameters

ID	Boorcontour - naam van de beschrijving van de boring
NS	Regelnummer van de contour
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verwijzing naar de contour van de boring (G49-, G300- of G310-Geo) ■ Geen invoer: afzonderlijke boring zonder contourbeschrijving
XS	Beginpunt radiale boring (diametermaat) - Afzonderlijke boring zonder contourbeschrijving
ZS	Beginpunt axiale boring
	Afzonderlijke boring zonder contourbeschrijving
XE	Eindpunt radiale boring (diametermaat)
	Afzonderlijke boring zonder contourbeschrijving
ZE	Eindpunt axiale boring
	Afzonderlijke boring zonder contourbeschrijving
K	Boordiepte (als alternatief voor XE/ZE)
	Afzonderlijke boring zonder contourbeschrijving
F	Spoed (heeft prioriteit boven de contourbeschrijving)
B	Aanlooptlengte
S	Toerental terugloop (default: toerental bij schroefdraad tappen)
J	Uittrek lengte bij spantangen met lengtecompensatie (default: 0)
RB	Vrijzetvlak (radiale boringen: diametermaat) – (default: terugloop naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)
P	Spaanbreukdiepte
I	Vrijzetafstand
BS	Begin elementnummer (nummer van de eerste te bewerken boring van een patroon)
BE	Einde elementnummer (nummer van de laatste te bewerken boring van een patroon)
H	(spil-)rem uit (default: 0)
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: spilrem aan ■ 1: spilrem uit

Het "startpunt" wordt met behulp van de veiligheidsafstand en "aanlooptlengte B" bepaald.



Parametercombinaties bij afzonderlijke boring zonder contourbeschrijving

XS, XE ZS, ZE

XS, K ZS, K

XE, K ZE, K

Uittrek lengte J: gebruik deze parameter bij spantangen met lengtecompensatie. De cyclus berekent op basis van de draaddiepte, de geprogrammeerde spoed en de "uittrek lengte" een nieuwe nominale spoed. De nominale spoed is iets kleiner dan de spoed van de draadtap. Bij het maken van de schroefdraad wordt de draadtap over een lengte gelijk aan de "uittrek lengte" uit de klauwplaat getrokken. Deze methode resulteert in een langere standtijd van draadtappen.



- Gatenpatroon: "NS" verwijst naar de contour van de boring, niet naar de patroondefinitie.
- Afzonderlijke boring zonder contourbeschrijving: "XS of ZS" alternatief programmeren.
- Boring met contourbeschrijving: "XS, ZS" niet programmeren.
- Met "Cyclusstop" wordt het schroefdraad tappen gestopt.
- Met "Cyclusstart" wordt het schroefdraad tappen voortgezet.
- Aanzet-override voor snelheidswijziging gebruiken.
- Spil-override is niet actief!
- Bij niet-gestuurde gereedschapsaandrijving (zonder ROD-impulsgever) is voedingscompensatie noodzakelijk.

Cyclusverloop

- 1 Benadert het "startpunt" met spoedgang:
 - RB niet geprogrammeerd: benadert het "startpunt" direct
 - RB geprogrammeerd: gaat naar positie "RB" en vervolgens naar het "startpunt"
- 2 Verplaatst met voedingssnelheid over "aanlooptlengte B" (synchronisatie van spil en voedingsaandrijving).
- 3 Snijdt de schroefdraad.
- 4 Keert met "teruglooptoerental S" terug:
 - RB niet geprogrammeerd: naar het "startpunt"
 - RB geprogrammeerd: naar positie "RB"



Schroefdraad tappen G36 – enkelvoudige verplaatsing

Met G36 wordt axiale/radiale schroefdraad met stilstaande of aangedreven gereedschappen gesneden. G36 bepaalt aan de hand van "X/Z" of er een radiale of axiale boring wordt uitgevoerd.

Benader het startpunt vóór G36. G36 keert na het schroefdraad tappen naar het startpunt terug.

Parameters

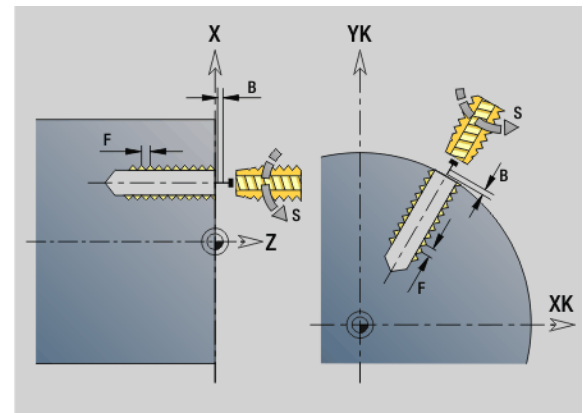
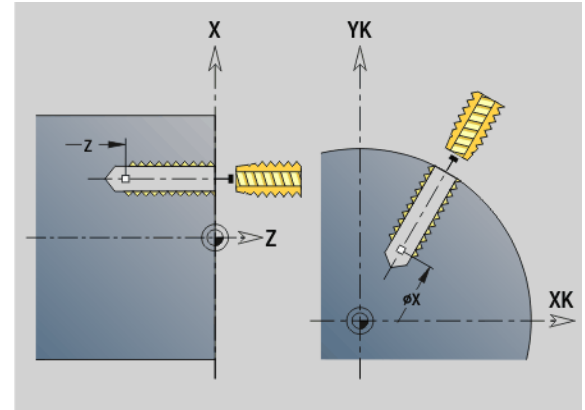
- X Eindpunt radiale boring (diametermaat)
- Z Eindpunt axiale boring
- F Voeding per omwenteling (spoed)
- B Aanlooptlengte voor synchronisatie van spil en voedingsaandrijving
- S Toerental terugloop (default: toerental bij schroefdraad tappen)
- P Spaanbreukdiepte
- I Vrijzetafstand

Bewerkingsmogelijkheden:

- Stilstaande draadtap: hoofdspil en voedingsaandrijving worden gesynchroniseerd.
- Aangedreven draadtap: aangedreven gereedschap en voedingsaandrijving worden gesynchroniseerd.



- Met "Cyclusstop" wordt het schroefdraad tappen gestopt.
- Met "Cyclusstart" wordt het schroefdraad tappen voortgezet.
- Aanzet-override voor snelheidswijziging gebruiken.
- Spil-override is niet actief!
- Bij niet-gestuurde gereedschapsaandrijving (zonder ROD-impulsgever) is voedingscompensatie noodzakelijk.



Voorbeeld: G36

...

N1 T5 G97 S1000 G95 F0.2 M3

N2 G0 X0 Z5

N3 G71 Z-30

N4 G14 Q0

N5 T6 G97 S600 M3

N6 G0 X0 Z8

N7 G36 Z-25 F1.5 B3 [schroefdraad tappen]

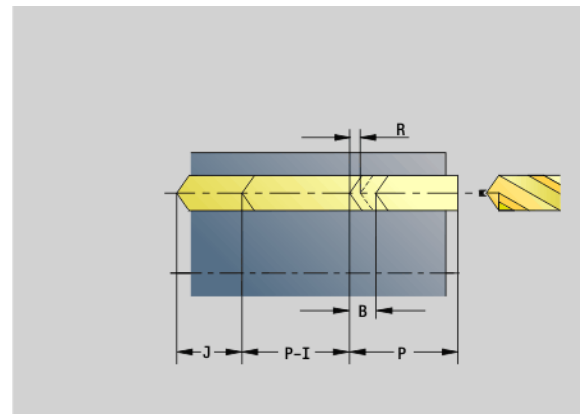
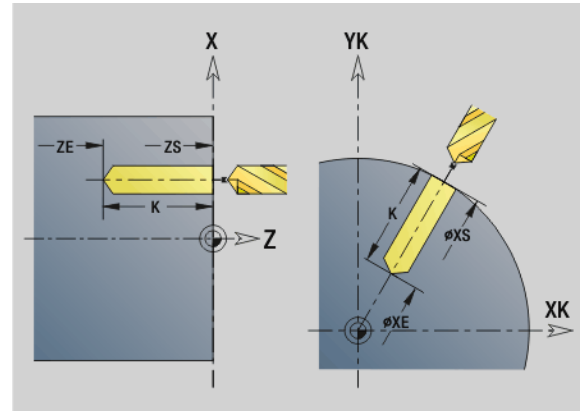
...

Langgatboren G74

Met G74 worden axiale/radiale boringen in meer stappen met stilstaande of aangedreven gereedschappen gemaakt.

Parameters

- ID Boorcontour - naam van de beschrijving van de boring
 NS Regelnummer van de contour
- Verwijzing naar de contour van de boring (G49-, G300- of G310-Geo)
 - Geen invoer: afzonderlijke boring zonder contourbeschrijving
- XS Beginpunt radiale boring (diametermaat)
 ZS Beginpunt axiale boring
 XE Eindpunt radiale boring (diametermaat)
 ZE Eindpunt axiale boring
 K Boordiepte (als alternatief voor XE/ZE)
 P 1e boordiepte
 I Reductiewaarde (default: 0)
 B Vrijzetafstand (default: naar "beginpunt boring")
 J Minimale boordiepte (default: 1/10 van "P")
 R Veiligheidsafstand binnenkant
 A Aan-/doorboorlengte – (default: 0)
 V Doorboorvariant (voedingsreductie 50 %) – (default: 0)
- 0: zonder voedingsreductie
 - 1: doorboorreductie
 - 2: aanboorreductie
 - 3: aan- en doorboorreductie
- RB Vrijzetvlak (radiale boringen: diametermaat) – (default: naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)
 E Wachtijd voor vrijmaken aan einde van boring (in seconden) – (default: 0)
 D Terugloop – snelheid en aanzet in de boring (default: 0)
- 0: spoedgang
 - 1: voeding
- BS Begin elementnummer (nummer van de eerste te bewerken boring van een patroon)
 BE Einde elementnummer (nummer van de laatste te bewerken boring van een patroon)
 H (spil-)rem uit (default: 0)
- 0: spilrem aan
 - 1: spilrem uit



Voorbeeld: G74

...
N1 M5
N2 T4 G197 S1000 G195 F0.2 M103
N3 M14
N4 G110 C0
N5 G0 X80 Z2
N6 G745 XK0 YK0 Z2 K80 Wi90 Q4 V2
N7 G74 Z-40 R2 P12 I2 B0 J8 [boren]
N8 M15
...



Parametercombinaties bij afzonderlijke boring zonder contourbeschrijving

XS, XE ZS, ZE

XS, K ZS, K

XE, K ZE, K

De cyclus wordt gebruikt voor:

- afzonderlijke boring zonder contourbeschrijving
- boring met contourbeschrijving (afzonderlijke boring of gatenpatroon).

De eerste boorsnede vindt plaats met "1e boordiepte P". Bij elke volgende boorstap wordt de diepte met "reductiewaarde I" verminderd, waarbij de waarde niet onder de "minimale boordiepte J" komt. Na elke boorsnede wordt de boor met "vrijzetafstand B" resp. naar "startpunt boring" teruggetrokken. Als veiligheidsafstand binnen R is opgegeven, wordt in spoedgang naar deze afstand in het boorgat gepositioneerd.

Voedingsreductie:

- snijplaatboor en spiraalboor met een boorhoek van 180°
 - Alleen reducties wanneer de aan-/doorboorlengte A is geprogrammeerd.
- Andere boren
 - Begin van de boring: voedingsreductie zoals in "V" geprogrammeerd
 - Einde van de boring: reductie vanaf "booreindpunt – aansnijlengte – veiligheidsafstand"
- Aansnijdingslengte=boorpunt
- Veiligheidsafstand: zie "user parameter resp. G47, G147)



- Afzonderlijke boring zonder contourbeschrijving: "XS of ZS" alternatief programmeren.
- Boring met contourbeschrijving: "XS, ZS" niet programmeren.
- Gatenpatroon: "NS" verwijst naar de contour van de boring, niet naar de patroondefinitie.
- Een "voedingsreductie aan het einde" vindt uitsluitend plaats bij de laatste boorstap.

Cyclusverloop

- 1 ■ **Boring zonder contourbeschrijving:** boor staat op het "startpunt" (veiligheidsafstand vóór de boring).
- **Boring met contourbeschrijving:** boor nadert in spoedgang het "startpunt":
 - RB niet geprogrammeerd: nadert tot op veiligheidsafstand
 - RB geprogrammeerd: gaat naar positie "RB" en nadert vervolgens tot veiligheidsafstand
- 2 Aanboren. Voedingsreductie afhankelijk van "V".
- 3 Boren in meer stappen
- 4 Doorboren. Voedingsreductie afhankelijk van "V".
- 5 Terugloop, afhankelijk van "D" met spoedgang/voeding.
- 6 Teruglooppositie is afhankelijk van "RB":
 - RB niet geprogrammeerd: terugloop naar het "startpunt"
 - RB geprogrammeerd: terugloop naar positie "RB"



Patroon lineair, voorkant G743

Met G743 wordt een lineair boor- of freespatroon gelijkmatig verdeeld aan de voorkant gemaakt.

Als **eindpunt ZE** niet is opgegeven, wordt gebruikgemaakt van de boor-/freescyclus van de volgende NC-regel. Op basis van dit principe combineert u de patroonbeschrijving met

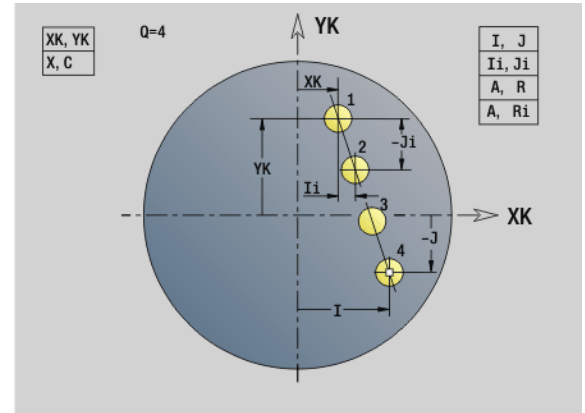
- boorcycli (G71, G74, G36)
- de freescyclus lineaire sleuf (G791)
- de contourfreescyclus met "vrije contour" (G793)

Parameters

XK	Beginpunt patroon in cartesiaanse coördinaten
YK	Beginpunt patroon in cartesiaanse coördinaten
ZS	Beginpunt boor-/freesbewerking
ZE	Eindpunt boor-/freesbewerking
X	Diameter (beginpunt patroon in poolcoördinaten)
C	Hoek (beginpunt patroon in poolcoördinaten)
A	Patroonhoek
I	Eindpunt patroon (cartesiaans)
Ii	(Eindpunt) patroonafstand (cartesiaans)
J	Eindpunt patroon (cartesiaans)
Ji	(Eindpunt) patroonafstand (cartesiaans)
R	Lengte (afstand eerste – laatste positie)
Ri	Lengte (afstand tot volgende positie)
Q	Aantal boringen/figuren (default: 1)

Parametercombinaties voor de definitie van het beginpunt resp. de patroonposities:

- Beginpunt patroon:
 - XK, YK
 - X, C
- Patroonposities:
 - I, J en Q
 - Ii, Ji en Q
 - R, A en Q
 - Ri, Ai en Q



Voorbeeld: G743

```
%743.nc
[G743]
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G743 XK20 YK5 A45 Ri30 Q2
N6 G791 X50 C0 ZS0 ZE-5 P2 F0.15
N7 M15
EINDE
```

Voorbeeld: Commandoreeksen

```
[ eenvoudig boorpatroon ]
N.. G743 XK.. YK.. ZS.. ZE.. I.. J.. Q..
...

[ boorpatroon met langgatboren ]
N.. G743 XK.. YK.. ZS.. I.. J.. Q..
N.. G74 ZE.. P.. I..
...

[ freespatroon met lineaire sleuf ]
N.. G743 XK.. YK.. ZS.. I.. J.. Q..
N.. G791 K.. A.. Z..
...
```

Patroon rond, voorkant G745

Met G745 worden boor- of freespatronen gelijkmatig verdeeld over een cirkel of cirkelboog aan de voorkant gemaakt.

Als **eindpunt ZE** niet is opgegeven, wordt gebruikgemaakt van de boor-/freescyclus van de volgende NC-regel. Op basis van dit principe combineert u de patroonbeschrijving met

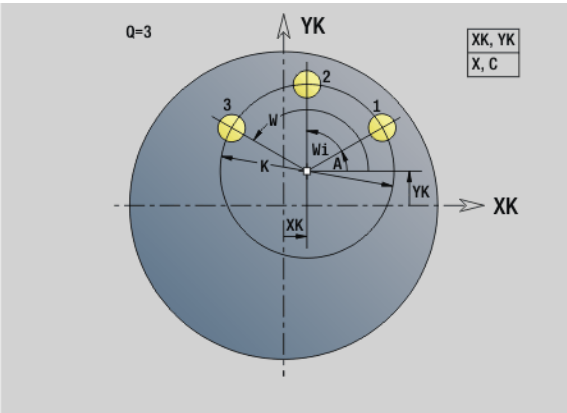
- boorcycli (G71, G74, G36)
- de freescyclus lineaire sleuf (G791)
- de contourfreescyclus met "vrije contour" (G793)

Parameters

- XK Middelpunt patroon in cartesiasaanse coördinaten
- YK Middelpunt patroon in cartesiasaanse coördinaten
- ZS Beginpunt boor-/freesbewerking
- ZE Eindpunt boor-/freesbewerking
- X Diameter (middelpunt patroon in poolcoördinaten)
- C Hoek (middelpunt patroon in poolcoördinaten)
- A Beginhoek (positie van de eerste boring/figuur)
- W Eindhoek (positie van de laatste boring/figuur)
- Wi Eindhoek (afstand tot volgende positie)
- Q Aantal boringen/figuren (default: 1)
- V Omlooprichting (default: 0)
 - V=0, zonder W: opdeling volledige cirkel
 - V=0, met W: opdeling op lange cirkelboog
 - V=0, met Wi: voorteken van Wi bepaalt de richting (Wi<0: met de klok mee)
 - V=1, met W: met de klok mee
 - V=1, met Wi: met de klok mee (voorteken van Wi heeft geen betekenis)
 - V=2, met W: tegen de klok in
 - V=2, met Wi: tegen de klok in (voorteken van Wi heeft geen betekenis)

Parametercombinaties voor de definitie van het middelpunt van het patroon resp. de patroonposities:

- Middelpunt patroon:
 - X, C
 - XK, YK
- Patroonposities:
 - A, W en Q
 - A, Wi en Q



Voorbeeld: G745

```
%745.nc
[G745]
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G745 XK0 YK0 K50 A0 Q3
N6 G791 K30 A0 ZS0 ZE-5 P2 F0.15
N7 M15
EINDE
```

Voorbeeld: Commandoreeksen

```
[ eenvoudig boorpatroon ]
N.. G745 XK.. YK.. ZS.. ZE.. A.. W.. Q..
...

[ boorpatroon met langgatboren ]
N.. G745 XK.. YK.. ZS.. A.. W.. Q..
N.. G74 ZE.. P.. I..
...

[ freespatroon met lineaire sleuf ]
N.. G745 XK.. YK.. ZS.. ZE.. A.. W.. Q..
N.. G791 K.. A.. Z..
...
```



Patroon lineair, mantelvlak G744

Met G744 wordt een lineair boor- of figuurpatroon gelijkmatig verdeeld op het mantelvlak gemaakt.

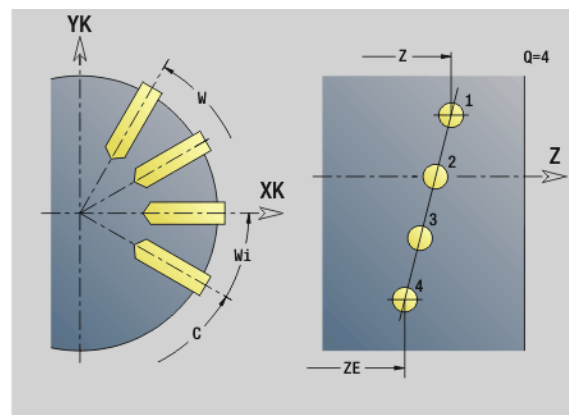
Parametercombinaties voor de definitie van het beginpunt resp. de patroonposities:

- Beginpunt patroon: Z, C
- Patroonposities:
 - W en Q
 - Wi en Q

Als **eindpunt XE** niet is opgegeven, wordt gebruikgemaakt van de boor-/freescyclus of de figuurbeschrijving van de volgende NC-regel. Op basis van dit principe combineert u de patroonbeschrijving met boorcycli (G71, G74, G36) of freesbewerkingen (figuurdefinities G314, G315, G317).

Parameters

- XS Beginpunt boor-/freesbewerking (diametermaat)
- Z Beginpunt patroon in poolcoördinaten
- XE Eindpunt boor-/freesbewerking (diametermaat)
- ZE Eindpunt patroon (default: Z)
- C Beginhoek patroon in poolcoördinaten
- W Eindhoek patroon – geen invoer: boringen/figuren worden gelijkmatig langs de omtrek verdeeld
- Wi Eindhoek (hoekincrement), afstand tot volgende positie
- Q Aantal boringen/figuren (default: 1)
- A Hoek (patroonpositiehoek)
- R Lengte (afstand eerste – laatste positie) [mm]; referentie: uitslag bij XS
- Ri Lengte (afstand tot volgende positie) [mm]; referentie: uitslag bij XS)



Voorbeeld: G744

```
%744.nc
[G744]
N1 T6 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X110 Z2
N5 G744 XS102 Z-10 ZE-35 C0 W270 Q5
N6 G71 XS102 K7
N7 M15
EINDE
```

Voorbeeld: Commandoreeksen

```
[ eenvoudig boorpatroon ]
N.. G744 Z.. C.. XS.. XE.. ZE.. W.. Q..
...

[ boorpatroon met langgatboren ]
N.. G744 Z.. C.. XS.. XE.. ZE.. W.. Q..
N.. G74 XE.. P. I..
...

[ freespatroon met lineaire sleuf ]
N.. G744 Z.. C.. XS.. XE.. ZE.. W.. Q..
N.. G792 K.. A.. XS..
...
```

Patroon rond, mantelvlak G746

Met G746 worden boor- of figuurpatronen gelijkmatig verdeeld over een cirkel of cirkelboog op het mantelvlak gemaakt.

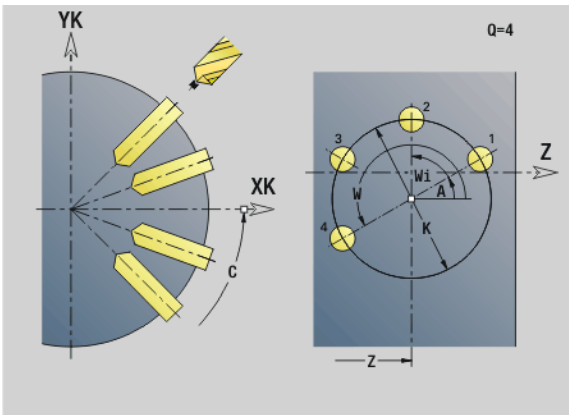
Parametercombinaties voor de definitie van het middelpunt van het patroon resp. de patroonposities:

- Middelpunt patroon: Z, C
- Patroonposities:
 - W en Q
 - Wi en Q

Als **eindpunt XE** niet is opgegeven, wordt gebruikgemaakt van de boor-/freescycli of de figuurbeschrijving van de volgende NC-regel. Op basis van dit principe combineert u de patroonbeschrijving met boorcycli (G71, G74, G36) of freesbewerkingen (figuurdefinities G314, G315, G317).

Parameters

- Z Middelpunt patroon in poolcoördinaten
- C Hoek – middelpunt patroon in poolcoördinaten
- XS Beginpunt boor-/freesbewerking (diametermaat)
- XE Eindpunt boor-/freesbewerking (diametermaat)
- K (Patroon-)diameter
- A Beginhoek (positie van de eerste boring/figuur)
- W Eindhoek (positie van de laatste boring/figuur)
- Wi Eindhoek (hoekincrement), afstand tot volgende positie
- Q Aantal boringen/figuren (default: 1)
- V Omlooprichting (default: 0)
 - V=0, zonder W: opdeling volledige cirkel
 - V=0, met W: opdeling op lange cirkelboog
 - V=0, met Wi: voorteken van Wi bepaalt de richting (Wi<0: met de klok mee)
 - V=1, met W: met de klok mee
 - V=1, met Wi: met de klok mee (voorteken van Wi heeft geen betekenis)
 - V=2, met W: tegen de klok in
 - V=2, met Wi: tegen de klok in (voorteken van Wi heeft geen betekenis)



Voorbeeld: G746

%746.nc
[G746]
N1 T6 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X110 Z2
N5 G746 Z-40 C0 K40 Q8
N6 G71 XS102 K7
N7 M15
EINDE

Voorbeeld: Commandoreeksen

[eenvoudig boorpatroon]
N.. G746 Z.. C.. XS.. XE.. K.. A.. W.. Q..
...
[boorpatroon met langgatboren]
N.. G746 Z.. C.. XS.. K.. A.. W.. Q..
N.. G74 XE.. P. I..
...
[freespatroon met lineaire sleuf]
N.. G746 Z.. C.. XS.. K.. A.. W.. Q..
N.. G792 K.. A.. XS..
...



Schroefdraadfrezen axiaal G799

G799 freest schroefdraad in een bestaande boring.

Positioneer het gereedschap in het midden van de boring voordat G799 wordt opgeroepen. De cyclus positioneert het gereedschap in de boring op "eindpunt draad". Vervolgens nadert het gereedschap met "insteekradius R" en freest de schroefdraad. Daarbij zet het gereedschap bij elke omwenteling aan met spoed "F". Daarna haalt de cyclus het gereedschap uit het materiaal en trekt het terug naar het startpunt. In parameter V programmeert u of de schroefdraad wordt gefreesd met één rondgang of met meerdere rondgangen, zoals bij enkelsnijdende gereedschappen

Parameters

- I Schroefdraaddiameter
- Z Startpunt Z
- K Draaddiepte
- R Insteekradius
- F Spoed
- J Draadrichting (default: 0)
 - 0: rechtse draad
 - 1: linkse draad
- H Looprichting v.d. frees (default: 0)
 - 0: tegenlopend
 - 1: meelopend
- V Freesmethode
 - 0: de schroefdraad wordt gefreesd met een 360°-schroeflijn
 - 1: de schroefdraad wordt gefreesd met meerdere helixbanen (enkelsnijdend gereedschap)

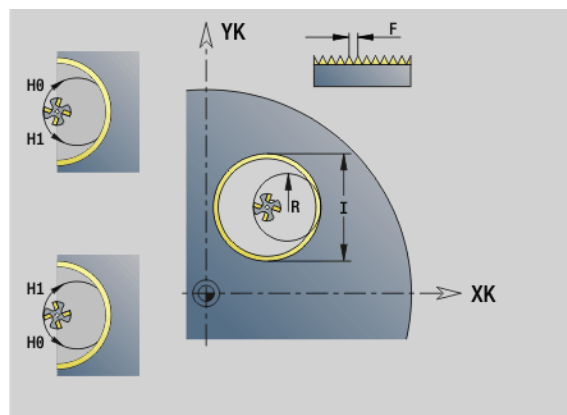
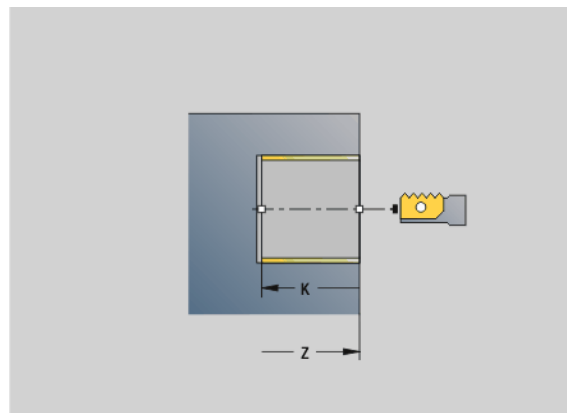


Gebruik het draadfreesgereedschap voor cyclus G799.



Let op: botsingsgevaar!

Let op de diameter van de boring en de freesdiameter wanneer u de "insteekradius R" programmeert.



Voorbeeld: G799

```
%799.nc
```

```
[G799]
```

```
N1 T9 G195 F0.2 G197 S800
```

```
N2 G0 X100 Z2
```

```
N3 M14
```

```
N4 G110 Z2 C45 X100
```

```
N5 G799 I12 Z0 K-20 F2 J0 H0
```

```
N6 M15
```

```
EINDE
```

4.23 Functies C-as

Referentiediameter G120

Met G120 wordt de referentiediameter van het "uitgeslagen mantelvlak" vastgelegd. Programmeer G120 als u "CY" bij G110... G113 gebruikt. G120 is zelfhoudend.

Parameters
X Diameter

Voorbeeld: G120

...
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G120 X100 [referentiediameter]
N4 G110 C0
N5 G0 X110 Z5
N6 G41 Q2 H0
N7 G110 Z-20 CY0
N8 G111 Z-40
N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635
N10 G111 Z-20
N11 G113 CY0 K-20 J19.635
N12 G40
N13 G110 X105
N14 M15
...

Nulpuntverschuiving C-as G152

Met G152 wordt het nulpunt van de C-as absoluut gedefinieerd (referentie: referentiepunt C-as): het nulpunt geldt tot het programma-einde.

Parameters
C Hoek: spilpositie van het "nieuwe" nulpunt van de C-as

Voorbeeld: G152

...
N1 M5
N2 T7 G197 S1010 G193 F0.08 M104
N3 M14
N4 G152 C30 [nulpunt C-as]
N5 G110 C0
N6 G0 X122 Z-50
N7 G71 X100
N8 M15
...



C-as standaardiseren G153

Met G153 wordt een verplaatsingshoek $>360^\circ$ of $<0^\circ$ op de desbetreffende hoek modulo 360° teruggezet, zonder dat de C-as wordt verplaatst.



G153 wordt uitsluitend voor bewerking van het mantelvlak toegepast. Aan de voorkant vindt automatisch een modulo 360° -standaardisatie plaats.

4.24 Bewerking voor-/achterkant

Spoedgang voor-/achterkant G100

Met G100 wordt het gereedschap in spoedgang via de kortste weg naar het "eindpunt" verplaatst.

Parameters

- X Eindpunt (diametermaat)
- C Eindhoek – hoekrichting: zie helpscherm
- XK Eindpunt (cartesiaans)
- YK Eindpunt (cartesiaans)
- Z Eindpunt (default: actuele Z-positie)



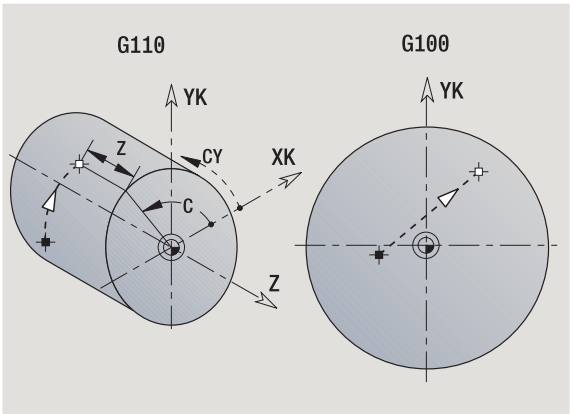
Programmering:

- **X, C, XK, YK, Z:** absoluut, incrementeel of zelfhoudend
- X–C of XK–YK programmeren



Let op: botsingsgevaar!

Bij G100 voert het gereedschap een lineaire beweging uit. Gebruik G110 voor het positioneren van het werkstuk onder een bepaalde hoek.



Voorbeeld: G100

```
...
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N6 G100 XK20 YK5 [spoedgang voorkant]
N7 G101 XK50
N8 G103 XK5 YK50 R50
N9 G101 XK5 YK20
N10 G102 XK20 YK5 R20
N11 G14
N12 M15
...
```



Lineair voor-/achterkant G101

Met G101 wordt het gereedschap lineair met voedingssnelheid naar het "eindpunt" verplaatst.

Parameters

- X Eindpunt (diametermaat)
- C Eindhoek – hoekrichting: zie helpscherm
- XK Eindpunt (cartesiaans)
- YK Eindpunt (cartesiaans)
- Z Eindpunt (default: actuele Z-positie)

Parameters voor geometriebeschrijving (G80)

- AN Hoek t.o.v. positieve XK-as
- BR Afkanting/afronding. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afronding opgeeft.
 - Geen invoer: tangentiële overgang
 - BR=0: niet-tangentiële overgang
 - BR>0: afrondingsradius
 - BR<0: breedte van de afkanting
- Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de baan een cirkelboog snijdt (default: 0):
 - Q=0: snijpunt dichtbij
 - Q=1: snijpunt op afstand

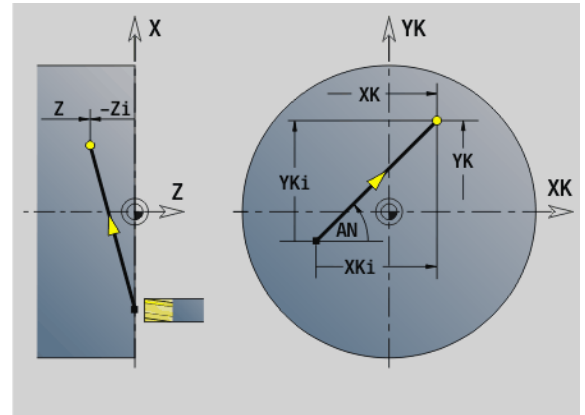


Programmering:

- **X, C, XK, YK, Z:** absoluut, incrementeel of zelfhoudend
- X-C of XK-YK programmeren



De parameters AN, BR en Q mogen alleen in een met G80 afgesloten geometriebeschrijving voor een cyclus worden gebruikt.



Voorbeeld: G101

...

N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104

N2 M14

N3 G110 C0

N4 G0 X110 Z2

N5 G100 XK50 YK0

N6 G1 Z-5

N7 G42 Q1

N8 G101 XK40 [lineaire verpl. voorkant]

N9 G101 YK30

N10 G103 XK30 YK40 R10

N11 G101 XK-30

N12 G103 XK-40 YK30 R10

N13 G101 YK-30

N14 G103 XK-30 YK-40 R10

N15 G101 XK30

N16 G103 XK40 YK-30 R10

N17 G101 YK0

N18 G100 XK110 G40

N19 G0 X120 Z50

N20 M15

...

Cirkelboog voor-/achterkant G102/G103

Met G102/G103 wordt het gereedschap in een cirkel met voedingssnelheid naar het "eindpunt" verplaatst. De rotatierichting ziet u in het helpscherm.

Parameters

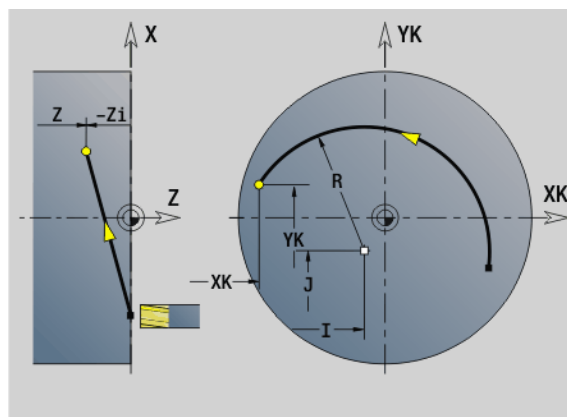
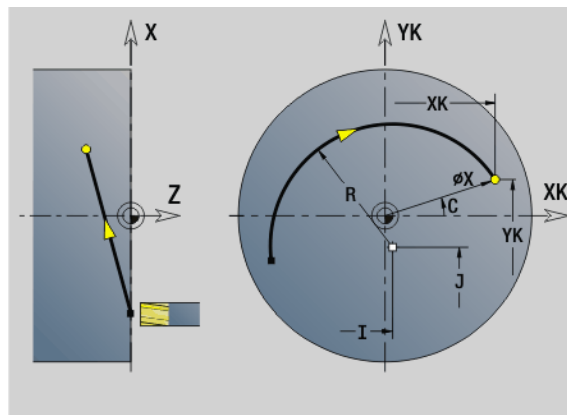
- X Eindpunt (diametermaat)
- C Eindhoek – hoekrichting: zie helpscherm
- XK Eindpunt (cartesiaans)
- YK Eindpunt (cartesiaans)
- R Radius
- I Middelpunt (cartesiaans)
- J Middelpunt (cartesiaans)
- K Middelpunt bij H=2, 3 (Z-richting)
- Z Eindpunt (default: actuele Z-positie)
- H Cirkelvlak (bewerkingsvlak) – (default: 0)
 - H=0, 1: bewerking in XY-vlak (voorkant)
 - H=2: bewerking in YZ-vlak
 - H=3: bewerking in XZ-vlak

Parameters voor geometriebeschrijving (G80)

- AN Hoek t.o.v. positieve XK-as
- BR Afkanting/afronding. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afronding opgeeft.
 - Geen invoer: tangentiële overgang
 - BR=0: niet-tangentiële overgang
 - BR>0: afrondingsradius
 - BR<0: breedte van de afkanting
- Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de baan een cirkelboog snijdt (default: 0):
 - Q=0: snijpunt dichtbij
 - Q=1: snijpunt op afstand



De parameters AN, BR en Q mogen alleen in een met G80 afgesloten geometriebeschrijving voor een cyclus worden gebruikt.



Voorbeeld: G102, G103

```

...
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N6 G100 XK20 YK5
N7 G101 XK50
N8 G103 XK5 YK50 R50 [cirkelboog]
N9 G101 XK5 YK20
N10 G102 XK20 YK5 R20
N12 M15
...

```



Door het programmeren van "H=2 of H=3" kunt u lineaire sleuven met een ronde bodem maken. U legt het cirkelmiddelpunt vast bij:

- H=2: met I en K
- H=3: met J en K



Programmering:

- **X, C, XK, YK, Z**: absoluut, incrementeel of zelfhoudend
- **I, J, K**: absoluut of incrementeel
- X-C of XK-YK programmeren
- "Middelpunt" of "radius" programmeren
- Bij "radius": alleen cirkelbogen $\leq 180^\circ$ mogelijk
- Eindpunt in coördinatenoorsprong: XK=0 en YK=0 programmeren

4.25 Bewerking van mantelvlak

Spoedgang mantelvlak G110

Met G110 wordt het gereedschap in spoedgang via de kortste weg naar het "eindpunt" verplaatst.

G110 is aan te bevelen voor de **positionering van de C-as** onder een bepaalde hoek (programmering: N.. G110 C...).

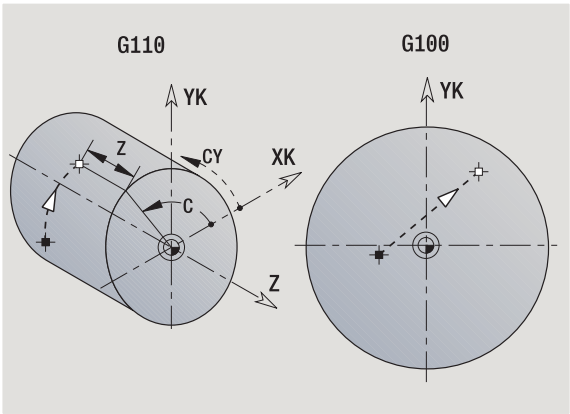
Parameters

- Z Eindpunt
- C Eindhoek
- CY Eindpunt als baanmaat (referentie: manteluitslag bij G120-referentiediameter)
- X Eindpunt (diametermaat)



Programmering:

- **Z, C, CY:** absoluut, incrementeel of zelfhoudend
- Z-C of Z-CY programmeren



Voorbeeld: G110

```
...
N1 T8 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G120 X100
N4 G110 C0 [spoedgang mantelvlak]
N5 G0 X110 Z5
N6 G110 Z-20 CY0
N7 G111 Z-40
N8 G113 CY39.2699 K-40 J19.635
N9 G111 Z-20
N10 G113 CY0 K-20 J19.635
N11 M15
...
```



Lineair mantelvlak G111

Met G111 wordt het gereedschap lineair met voedingssnelheid naar het "eindpunt" verplaatst.

Parameters

- Z Eindpunt
- C Eindhoek – hoekrichting: zie helpscherm
- CY Eindpunt als baanmaat (referentie: manteluitslag bij G120-referentiediameter)
- X Eindpunt (diametermaat) – (default: actuele X-positie)

Parameters voor geometriebeschrijving (G80)

- AN Hoek t.o.v. positieve Z-as
- BR Afkanting/afroning. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afroning opgeeft.
 - Geen invoer: tangentiële overgang
 - BR=0: niet-tangentiële overgang
 - BR>0: afrondingsradius
 - BR<0: breedte van de afkanting
- Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de baan een cirkelboog snijdt (default: 0):
 - Q=0: snijpunt dichtbij
 - Q=1: snijpunt op afstand

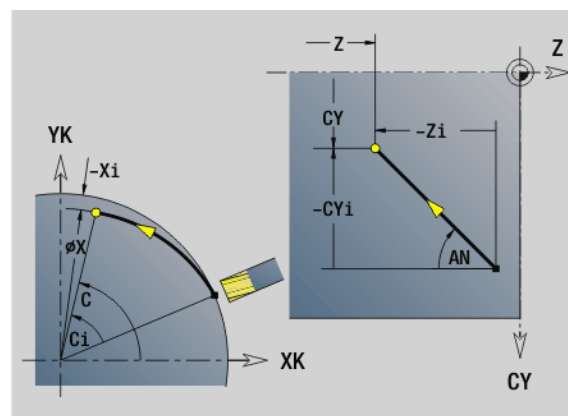


De parameters AN, BR en Q mogen alleen in een met G80 afgesloten geometriebeschrijving voor een cyclus worden gebruikt.



Programmering:

- **Z, C, CY**: absoluut, incrementeel of zelfhoudend
- Z-C of Z-CY programmeren



Voorbeeld: G111

...

[G111, G120]

N1 T8 G197 S1200 G195 F0.2 M104

N2 M14

N3 G120 X100

N4 G110 C0

N5 G0 X110 Z5

N6 G41 Q2 H0

N7 G110 Z-20 CY0

N8 G111 Z-40 [lineaire verpl. mantelvlak]

N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635

N10 G111 Z-20

N11 G113 CY0 K-20 J19.635

N12 G40

N13 G110 X105

N14 M15

...

Cirkelboog mantelvlak G112/G113

Met G112/G113 wordt het gereedschap in een cirkel met voedingssnelheid naar het "eindpunt" verplaatst.

Parameters

- Z Eindpunt
- C Eindhoek – hoekrichting: zie helpscherf
- CY Eindpunt als baanmaat (referentie: manteluitslag bij G120-referentiediameter)
- R Radius
- K Middelpunt
- J Middelpunt als baanmaat (referentie: uitgeslagen mantelvlak bij G120-referentiediameter)
- W (Hoek) middelpunt (hoekrichting: zie helpscherf)
- X Eindpunt (diametermaat) – (default: actuele X-positie)

Parameters voor geometriebeschrijving (G80)

- AN Hoek t.o.v. positieve Z-as
- BR Afkanting/afrondding. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afrondding opgeeft.
 - Geen invoer: tangentiële overgang
 - BR=0: niet-tangentiële overgang
 - BR>0: afrondingsradius
 - BR<0: breedte van de afkanting
- Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de baan een cirkelboog snijdt (default: 0):
 - Q=0: snijpunt dichtbij
 - Q=1: snijpunt op afstand

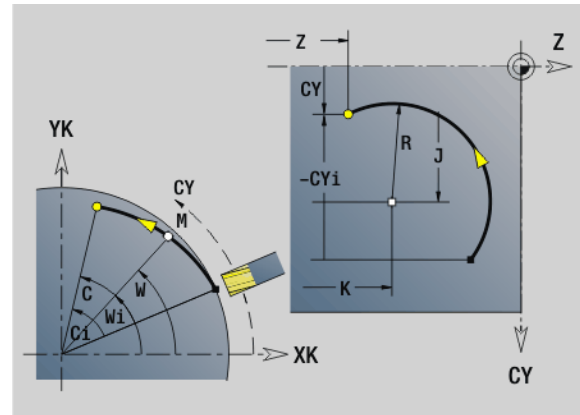
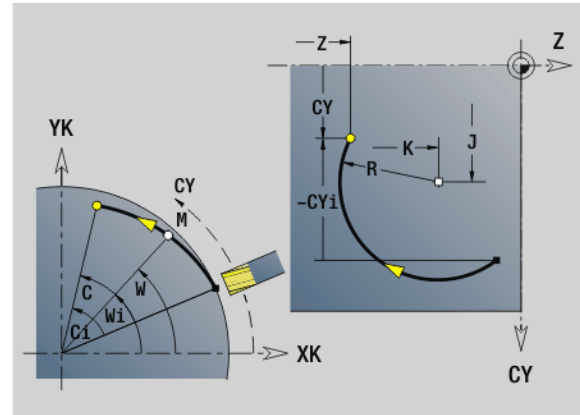


De parameters AN, BR en Q mogen alleen in een met G80 afgesloten geometriebeschrijving voor een cyclus worden gebruikt.



Programmering:

- **Z, C, CY**: absoluut, incrementeel of zelfhoudend
- **K, W, J**: absoluut of incrementeel
- Z – C of Z – CY en K – J programmeren
- "Middelpunt" of "radius" programmeren
- Bij "radius": alleen cirkelbogen $\leq 180^\circ$ mogelijk



Voorbeeld: G112, G113

...
N1 T8 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G120 X100
N4 G110 C0
N5 G0 X110 Z5
N7 G110 Z-20 CY0
N8 G111 Z-40
N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635 [cirkelboog]
N10 G111 Z-20
N11 G112 CY0 K-20 J19.635
N13 M15



4.26 Freescycli

Overzicht freescycli

- G791 Lineaire sleuf aan voorkant. Positie en lengte van de sleuf worden direct in de cyclus gedefinieerd; sleufbreedte=freesdiameter: Pagina 337
- G792 Lineaire sleuf op mantelvlak. Positie en lengte van de sleuf worden direct in de cyclus gedefinieerd; sleufbreedte=freesdiameter: Pagina 338
- G793 Contour- en figuurfreescyclus aan voorkant. De contourbeschrijving wordt direct na de cyclus afgesloten met G80 (compatibiliteitscyclus MANUALplus 4110): Pagina 339
- G794 Contour- en figuurfreescyclus op mantelvlak. De contourbeschrijving wordt direct na de cyclus afgesloten met G80 (compatibiliteitscyclus MANUALplus 4110): Pagina 341
- G797 Kopfrezen. Freest figuren (cirkel, n-hoek, afzonderlijke vlakken, contouren) als eilanden aan de voorkant. Pagina 343
- G798 Spiraalgroeffrezen. Freest een spiraalgroef op het mantelvlak; sleufbreedte = freesdiameter: Pagina 345
- G840 Contourfrezen. Freest ICP-contouren en figuren. Bij gesloten contouren wordt binnen, buiten of op de contour gefreesd. Bij open contouren wordt links, rechts of op de contour gefreesd. G840 wordt aan de voorkant en op het mantelvlak gebruikt: Pagina 346
- G845 Kamerfrezen voorbewerken. Ruimt gesloten ICP-contouren en figuren aan de voorkant en op het mantelvlak: Pagina 356
- G846 Kamerfrezen nabewerken. Bewerkt gesloten ICP-contouren en figuren aan de voorkant en op het mantelvlak na: Pagina 362

Contourdefinities in bewerkingsdeel (figuren)

- Voorkant
 - G301 Lineaire sleuf: Pagina 225
 - G302/G303 Ronde sleuf: Pagina 225
 - G304 Volledige cirkel: Pagina 226
 - G305 Rechthoek: Pagina 226
 - G307 Regelm. n-hoek: Pagina 227
- Mantelvlak
 - G311 Lineaire sleuf: Pagina 233
 - G312/G313 Ronde sleuf: Pagina 233
 - G314 Volledige cirkel: Pagina 234
 - G315 Rechthoek: Pagina 234
 - G317 Regelm. n-hoek: Pagina 235

Lineaire sleuf kopvlak G791

Met G791 wordt een sleuf van de actuele gereedschapspositie tot het eindpunt gefreesd. De sleufbreedte komt overeen met de freesdiameter. Met overmaten wordt geen rekening gehouden.

Parameters

- X Eindpunt van de sleuf in poolcoördinaten (diametermaat)
- C Eindhoek. eindpunt van de sleuf in poolcoördinaten (hoekrichting: zie helpscherf)
- XK Eindpunt van de sleuf (cartesiaans)
- YK Eindpunt van de sleuf (cartesiaans)
- K Lengte van de sleuf gerelateerd aan middelpunt frees
- A Hoek van de sleuf (referentie: zie helpscherf)
- ZE Freesbodem
- ZS Bovenkant frees
- J Freesdiepte
 - $J > 0$: voedingsrichting $-Z$
 - $J < 0$: voedingsrichting $+Z$
- P Maximale aanzet (default: totale diepteverplaatsing)
- F Aanzetvoeding (default: actieve voeding)

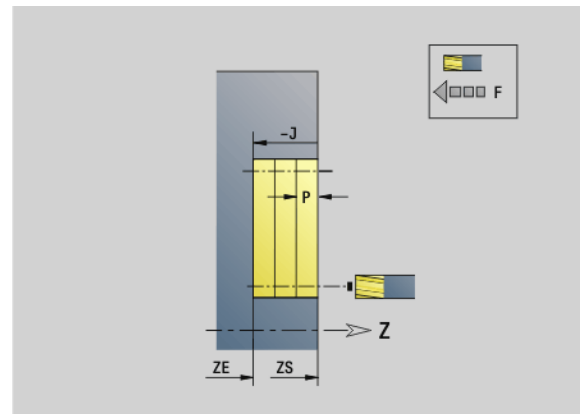
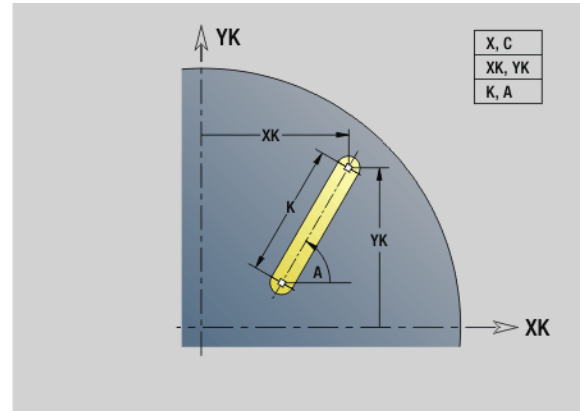
Parametercombinaties bij de definitie van het eindpunt: zie afbeelding

Parametercombinaties bij de definitie van het freesvlak:

- freesbodem ZE, bovenkant frees ZS
- freesbodem ZE, freesdiepte J
- bovenkant frees ZS, freesdiepte J
- freesbodem ZE



- Zwenk de spil **vóór** het oproepen van G791 in de gewenste hoekpositie.
- Wanneer u van een spilpositioneringsinrichting (geen C-as) gebruikmaakt, wordt er een axiale sleuf centrisch ten opzichte van de rotatieas gemaakt.
- Als J of ZS is gedefinieerd, zet de cyclus in Z aan tot veiligheidsafstand en freest dan de sleuf. Als J en ZS niet zijn gedefinieerd, freest de cyclus vanaf de actuele gereedschapspositie.



Voorbeeld: G791

```
%791.nc
[G791]
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G100 XK20 YK5
N6 G791 XK30 YK5 ZE-5 J5 P2
N7 M15
EINDE
```



Lineaire sleuf mantelvlak G792

Met G792 wordt een sleuf van de actuele gereedschapspositie tot het eindpunt gefreesd. De sleufbreedte komt overeen met de freesdiameter. Met overmaten wordt geen rekening gehouden.

Parameters

- Z Eindpunt van de sleuf
 C Eindhoek. Eindpunt van de sleuf (hoekrichting: zie helpscherf)
 K Lengte van de sleuf gerelateerd aan middelpunt frees
 A Hoek van de sleuf (referentie: zie helpscherf)
 XE Freesbodem
 XS Bovenkant frees
 J Freesdiepte
- J>0: voedingsrichting -X
 - J<0: voedingsrichting +X
- P Maximale aanzet (default: totale diepteverplaatsing)
 F Aanzetvoeding (default: actieve voeding)

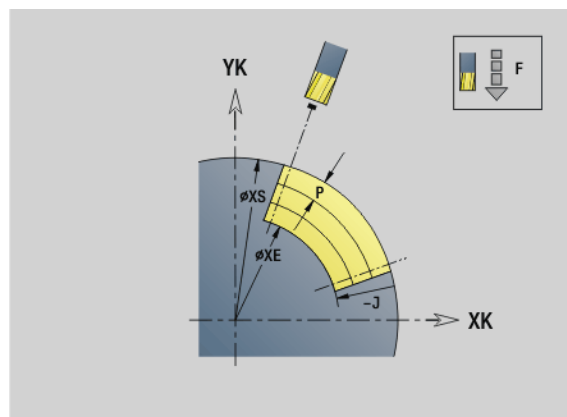
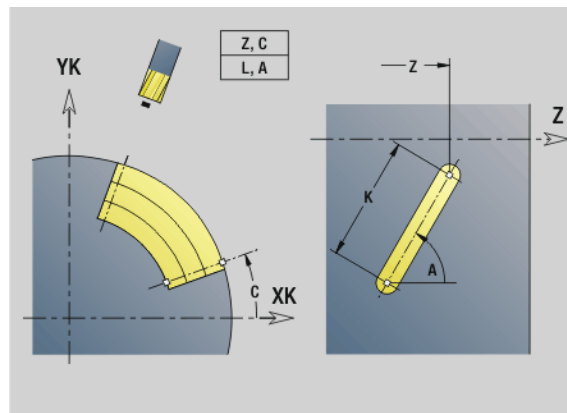
Parametercombinaties bij de definitie van het eindpunt: zie afbeelding

Parametercombinaties bij de definitie van het freesvlak:

- freesbodem XE, bovenkant frees XS
- freesbodem XE, freesdiepte J
- bovenkant frees XS, freesdiepte J
- freesbodem XE



- Zwenk de spil **vóór** het oproepen van G792 in de gewenste hoekpositie.
- Wanneer u van een spilpositioneringsinrichting (geen C-as) gebruikmaakt, wordt er een radiale sleuf parallel aan de Z-as gemaakt.
- Als J of XS is gedefinieerd, zet de cyclus in X aan tot veiligheidsafstand en freest dan de sleuf. Als J en XS niet zijn gedefinieerd, freest de cyclus vanaf de actuele gereedschapspositie.



Voorbeeld: G792

%792.nc

[G792]

N1 T8 G197 S1200 G195 F0.2 M104

N2 M14

N3 G110 C0

N4 G0 X110 Z5

N5 G0 X102 Z-30

N6 G792 K25 A45 XE97 J3 P2 F0.15

N7 M15

EINDE

Contour- en figuurfreescyclus voorkant G793

Met G793 worden figuren of "vrije contouren" (open of gesloten) gefreesd.

Na G793 volgt:

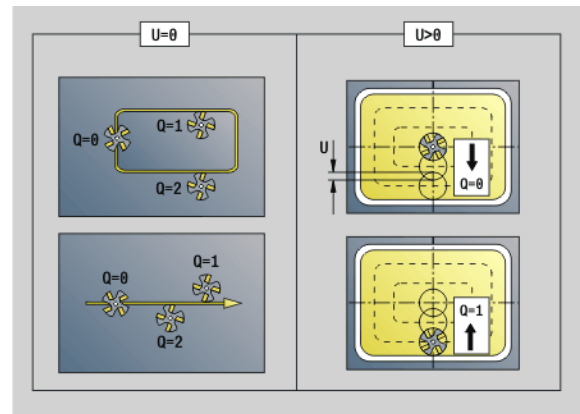
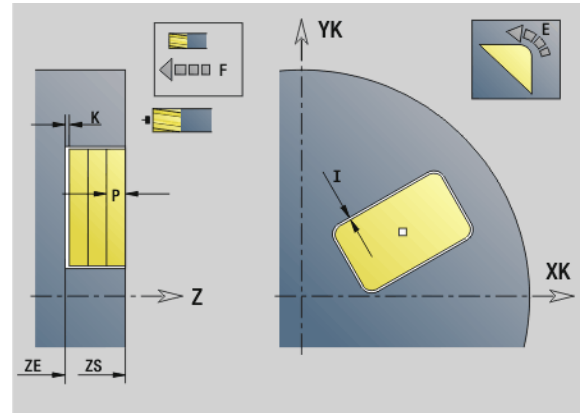
- de **te frezen figuur** met:
 - contourdefinitie van de figuur (G301..G307) – Zie "Contouren voor-/achterkant" op pagina 222.
 - beëindiging van de te frezen contour (G80)
- de **vrije contour** met:
 - beginpunt van de te frezen contour (G100)
 - te frezen contour (G101, G102, G103)
 - beëindiging van de te frezen contour (G80)



Gebruik bij voorkeur de contourbeschrijving met ICP in het geometriegedeelte van het programma en de cycli G840, G845 en G846.

Parameters

- ZS Bovenkant frees
 ZE Freesbodem
 P Maximale aanzet (default: totale diepteverplaatsing)
 U Overlappingsfactor contour- of kamerfreesen (default: 0)
- U=0: Contourfreesen
 - U>0: kamerfreesen – minimale overlapping van de freesbanen = $U \cdot \text{freesdiameter}$
- R Insteekradius (radius ingaande/uitgaande boog) – (default: 0)
- R=0: contourelement wordt direct benaderd; aanzet naar startpunt boven het freesvlak – daarna verticale diepteverplaatsing
 - R>0: frees maakt ingaande/uitgaande boog die tangentieel op het contourelement aansluit
 - R<0 bij binnenhoeken: frees maakt ingaande/uitgaande boog die tangentieel op het contourelement aansluit
 - R<0 bij buitenhoeken: lengte van lineair ingaand/uitgaand element; contourelement wordt tangentieel benaderd/vrijgezet
- I Ov. parallel aan contour
 K Overmaat Z
 F Aanzetvoeding
 E Gereduceerde voeding voor ronde elementen (default: actuele voeding)
 H Looprichting v.d. frees (default: 0): beïnvloedt samen met de rotatierichting van de frees de **freesrichting**
- 0: tegenlopend
 - 1: meelopen



Parameters

- Q Cyclustype (default: 0): de betekenis is afhankelijk van "U"
- **Contourfrezes (U=0)**
 - Q=0: middelpunt van de frees op de contour
 - Q=1, gesloten contour: inwendig frezen
 - Q=1, open contour: links in bewerkingsrichting
 - Q=2, gesloten contour: uitwendig frezen
 - Q=2, open contour: rechts in bewerkingsrichting
 - Q=3, open contour: freespositie is afhankelijk van "H" en de rotatierichting van de frees – zie helpscherm
 - **Kamerfrezes (U>0)**
 - Q=0: van binnen naar buiten
 - Q=1: van buiten naar binnen
- O Voorbewerken/nabewerken
- 0: voorbewerken. op elk aanzetvlak wordt het volledige oppervlak bewerkt.
 - 1: nabewerken. Bij de laatste aanzet wordt het oppervlak bewerkt. Bij alle vorige aanzetten wordt alleen de contour bewerkt.



- **Freesdiepte:** de cyclus berekent de diepte op basis van **bovenkant frees** en **freesbodem** – waarbij rekening wordt gehouden met de overmaten.
- **Freesradiuscompensatie:** wordt uitgevoerd (behalve bij het contourfrezes met Q=0).
- **Benaderen en vrijzetten:** bij gesloten contouren is het loodlijnpunt van de gereedschapspositie naar het eerste contourelement de benaderings- en vrijzetpositie. Kan er geen loodlijn worden uitgezet, dan is het startpunt van het eerste element de benaderings- en vrijzetpositie. Met de **insteekradius** kan worden bepaald of er bij het contourfrezes en nabewerken (kamerfrezes) direct of via een cirkelboog wordt benaderd.
- Met de **overmaten G57/G58** wordt rekening gehouden als de **overmaten I, K** niet geprogrammeerd zijn:
 - G57: overmaat in X-, Z-richting
 - G58: de overmaat "verschuift" de te frezen contour bij
 - inwendig frezen en gesloten contour: naar binnen
 - uitwendig frezen en gesloten contour: naar buiten
 - open contour en Q=1: in bewerkingsrichting links
 - open contour en Q=2: in bewerkingsrichting rechts

Contour- en figuurfreescyclus mantelvlak G794

Met G794 worden figuren of "vrije contouren" (open of gesloten) gefreesd.

Na G794 volgt:

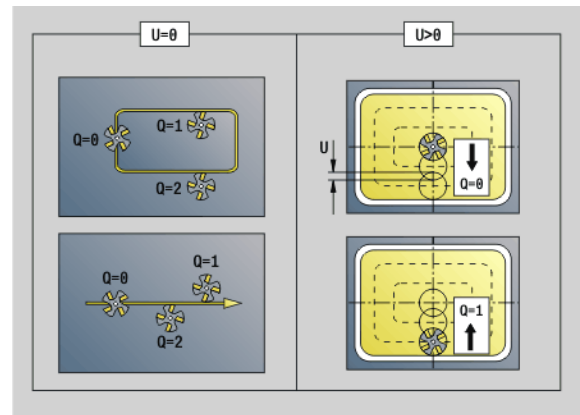
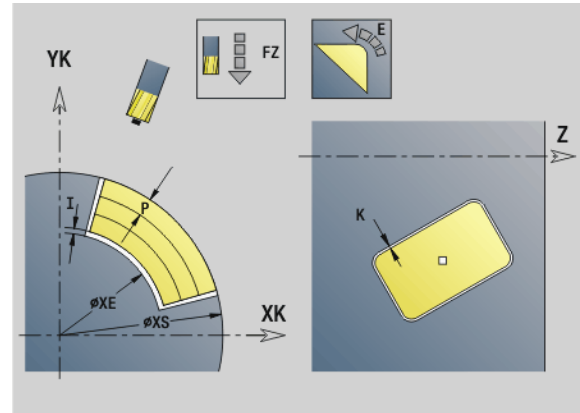
- de **te frezen figuur** met:
 - contourdefinitie van de figuur (G311..G317) – Zie "Mantelvlakcontouren" op pagina 230.
 - Beëindiging van de contourbeschrijving (G80)
- de **vrije contour** met:
 - startpunt (G110)
 - Contourbeschrijving (G111, G112, G113)
 - Beëindiging van de contourbeschrijving (G80)



Gebruik bij voorkeur de contourbeschrijving met ICP in het geometriegedeelte van het programma en de cycli G840, G845 en G846.

Parameters

- XS Bovenkant frees (diametermaat)
 XE Freesbodem (diametermaat)
 P Maximale aanzet (default: totale diepteverplaatsing)
 U Overlappingsfactor contour- of kamerfreesen (default: 0)
- U=0: Contourfreesen
 - U>0: kamerfreesen – minimale overlapping van de freesbanen = $U \cdot \text{freesdiameter}$
- R Insteekradius (radius ingaande/uitgaande boog) – (default: 0)
- R=0: contourelement wordt direct benaderd; aanzet naar startpunt boven het freesvlak – daarna verticale diepteverplaatsing
 - R>0: frees maakt ingaande/uitgaande boog die tangentieel op het contourelement aansluit
 - R<0 bij binnenhoeken: frees maakt ingaande/uitgaande boog die tangentieel op het contourelement aansluit
 - R<0 bij buitenhoeken: lengte van lineair ingaand/uitgaand element; contourelement wordt tangentieel benaderd/vrijgezet
- I Overmaat X
 K Ov. parallel aan contour
 F Aanzetvoeding
 E Gereduceerde voeding voor ronde elementen (default: actuele voeding)
 H Looprichting v.d. frees (default: 0): beïnvloedt samen met de rotatierichting van de frees de **freesrichting**
- 0: tegenlopend
 - 1: meelappend



Voorbeeld: G794

%314_G315.nc

[G314 / G315]

N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104

N2 M14

N3 G110 C0

N4 G0 X110 Z5

N5 G794 XS100 XE97 P2 U0.5 R0 K0.5 F0.15

N6 G314 Z-35 C0 R20

N7 G80

N8 M15

EINDE



Parameters

- Q Cyclustype (default: 0): de betekenis is afhankelijk van "U"
- **Contourfrezen (U=0)**
 - Q=0: middelpunt van de frees op de contour
 - Q=1, gesloten contour: inwendig frezen
 - Q=1, open contour: links in bewerkingsrichting
 - Q=2, gesloten contour: uitwendig frezen
 - Q=2, open contour: rechts in bewerkingsrichting
 - Q=3, open contour: freespositie is afhankelijk van "H" en de rotatierichting van de frees – zie helpscherm
 - **Kamerfrezen (U>0)**
 - Q=0: van binnen naar buiten
 - Q=1: van buiten naar binnen
- O Voorbewerken/nabewerken
- 0: voorbewerken. op elk aanzetvlak wordt het volledige oppervlak bewerkt.
 - 1: nabewerken. Bij de laatste aanzet wordt het oppervlak bewerkt. Bij alle vorige aanzetten wordt alleen de contour bewerkt.



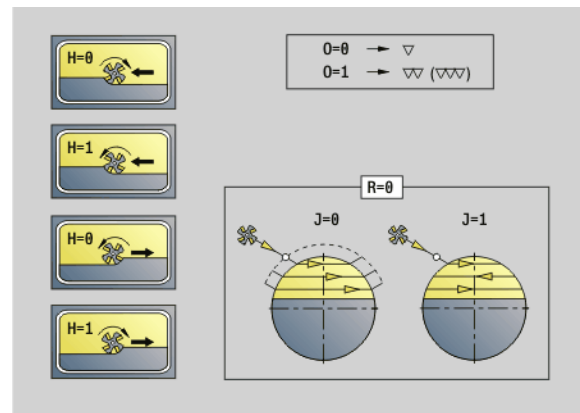
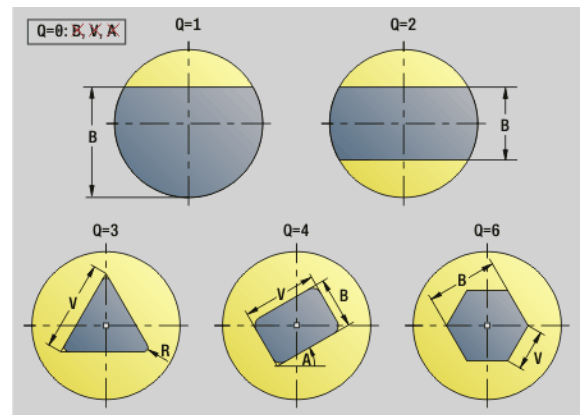
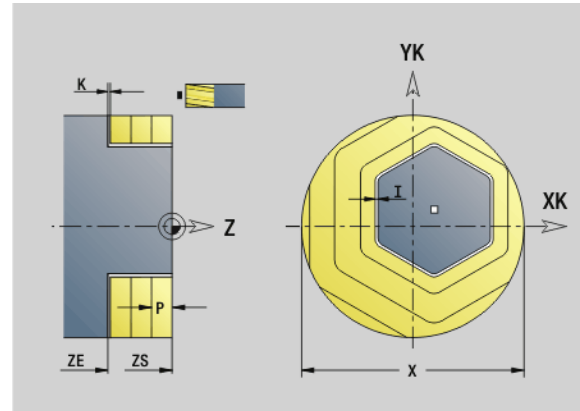
- **Freesdiepte:** de cyclus berekent de freesdiepte op basis van **bovenkant frees** en **freesbodem** – waarbij rekening wordt gehouden met de overmaten.
- **Freesradiuscompensatie:** wordt uitgevoerd (behalve bij het contourfrezen met Q=0).
- **Benaderen en vrijzetten:** bij gesloten contouren is het loodlijnpunt van de gereedschapspositie naar het eerste contourelement de benaderings- en vrijzetpositie. Kan er geen loodlijn worden uitgezet, dan is het startpunt van het eerste element de benaderings- en vrijzetpositie. Met de **insteekradius** kan worden bepaald of er bij het contourfrezen en nabewerken (kamerfrezen) direct of via een cirkelboog wordt benaderd.
- Met de **overmaten G57/G58** wordt rekening gehouden als de **overmaten I, K** niet geprogrammeerd zijn:
 - G57: overmaat in X-, Z-richting
 - G58: de overmaat "verschuift" de te frezen contour bij
 - inwendig frezen en gesloten contour: naar binnen
 - uitwendig frezen en gesloten contour: naar buiten
 - open contour en Q=1: in bewerkingsrichting links
 - open contour en Q=2: in bewerkingsrichting rechts

Vlakfrezen voorkant G797

Met G797 worden afhankelijk van "Q" vlakken, een regelmatige n-hoek of de in de functie na G797 vastgelegde figuur gefreesd.

Parameters

- ID Te frezen contour – naam van de te frezen contour
- NS Regelnummer – begin contourgedeelte
- Figuren: regelnummer van de figuur
 - Vrije gesloten contour: eerste contourelement (niet startpunt)
- X Begrenzingsdiameter
- ZS Bovenkant frees
- ZE Freesbodem
- B Sleutelwijdte (vervalt bij Q=0): definieert het materiaal dat achterblijft. Bij een even aantal vlakken kan "B" als alternatief voor "V" worden geprogrammeerd.
- Q=1: B=restdikte
 - Q>=2: B=sleutelwijdte
- V Lengte van zijde (vervalt bij Q=0)
- R Afkanting/afronding
- A Hellingshoek (referentie: zie helpscherm) – vervalt bij Q=0
- Q Aantal vlakken (default: 0): Bereik: $0 \leq Q \leq 127$
- Q=0: na G797 volgt een figuurbeschrijving (G301.. G307, G80) of een gesloten contourbeschrijving (G100, G101-G103, G80)
 - Q=1: een vlak
 - Q=2: twee 180° versprongen vlakken
 - Q=3: driehoek
 - Q=4: rechthoek, vierkant
 - Q>4: regelmatige n-hoek
- P Maximale aanzet (default: totale diepteverplaatsing)
- U Overlappingsfactor (default: 0,5): minimale overlapping van de freesbanen = $U \cdot \text{freesdiameter}$
- I Ov. parallel aan contour
- K Overmaat Z
- F Aanzetvoeding
- E Gereduceerde voeding voor ronde elementen (default: actuele voeding)
- H Looprichting v.d. frees (default: 0): beïnvloedt samen met de rotatierichting van de frees de **freesrichting** (zie helpscherm)
- 0: tegenlopend
 - 1: meelopen



Parameters

- O Voorbewerken/nabewerken
- 0: voorbereken. op elk aanzetvlak wordt het volledige oppervlak bewerkt.
 - 1: nabewerken. Bij de laatste aanzet wordt het oppervlak bewerkt. Bij alle vorige aanzetten wordt alleen de contour bewerkt.
- J Freesrichting. Hiermee legt u bij veelvlakken zonder afkanting/ afronding vast of er in één of twee richtingen wordt gefreesd (zie afbeelding).
- 0: in één richting
 - 1: in twee richtingen

Programmeerinstructies:

De cyclus berekent de freesdiepte uit "ZS" en "ZE" – daarbij wordt rekening gehouden met de overmaten.

Vlakken en figuren die u met G797 (Q>0) definieert, liggen symmetrisch ten opzichte van het centrum. Een in de onderstaande functie vastgelegde figuur kan **buiten het centrum** liggen.

Na "G797 Q0 .." volgt:

- de **te frezen figuur** met:
 - contourdefinitie van de figuur (G301..G307) – Zie "Contouren voor-/achterkant" op pagina 222.
 - beëindiging van de te frezen contour (G80)
- de **vrije contour** met:
 - beginpunt van de te frezen contour (G100)
 - te frezen contour (G101, G102, G103)
 - beëindiging van de te frezen contour (G80)

Voorbeeld: G797

```
%797.nc
[G797]
N1 T9 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G797 X100 Z0 ZE-5 B50 R2 A0 Q4 P2 U0.5
N6 G100 Z2
N7 M15
EINDE
```

Voorbeeld: G797/G304

```
%304_G305.nc
[G304]
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G797 X100 ZS0 ZE-5 Q0 P2 F0.15
N6 G304 XK20 YK5 R20
N7 G80
N4 G0 X100 Z2
N5 G797 X100 ZS0 ZE-5 Q0 P2 F0.15
N6 G305 XK20 YK5 R6 B30 K45 A20
N7 G80
N8 M15
EINDE
```


Spiraalgroef frezen G798

Met G798 wordt een spiraalgroef vanaf de actuele gereedschapspositie tot **eindpunt X, Z** gefreesd. De sleufbreedte komt overeen met de freesdiameter.

Parameters

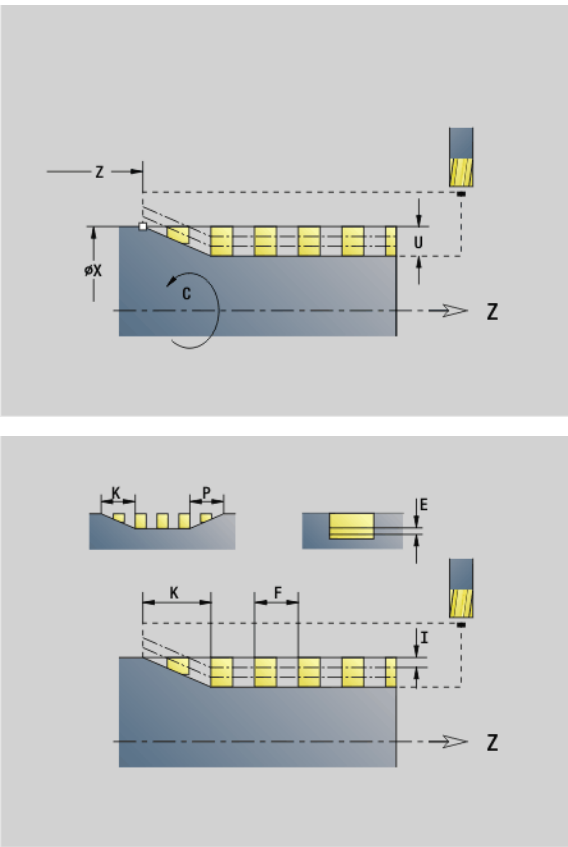
- X Eindpunt (diametermaat) – (default: actuele X-positie)
- Z Eindpunt van de sleuf
- C Starthoek
- F Snelheid:
 - F positief: rechtse draad
 - F negatief: linkse draad
- P Aanlooptlengte – flank aan het begin van de sleuf (default: 0)
- K Aanlooptlengte – flank aan het einde van de sleuf (default: 0)
- U Draaddiepte
- I Maximale aanzet (default: totale diepteverplaatsing)
- E Reductiewaarde voor aanzetreductie (default: 1)
- D Aantal gangen

Aanzet:

- De eerste aanzet wordt met **aanzet I** uitgevoerd.
- De overige aanzetten worden door de Besturing als volgt berekend:
 actuele aanzet = $I * (1 - (n-1) * E)$
 (n: n-e aanzet)
- De aanzet wordt gereduceerd tot $\geq 0,5$ mm. Daarna wordt iedere aanzet met 0,5 mm uitgevoerd.



Een spiraalgroef kan uitsluitend uitwendig worden gefreesd.



Voorbeeld: G798

```
%798.nc
[G798]
N1 T9 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X80 Z15
N5 G798 X80 Z-120 C0 F20 K20 U5 I1
N6 G100 Z2
N7 M15
EINDE
```



Contourfrezen G840

G840 – basisprincipes

Met G840 worden open of gesloten contouren (figuren of "vrije contouren") gefreesd of afgebraamd.

Insteekstrategieën: Kies, afhankelijk van de frees, een van de volgende strategieën:

- **Verticaal insteken:** De cyclus verplaatst naar het startpunt, steekt in en freest de contour.
- **Posities bepalen, voorboren, frezen.** De bewerking vindt in de volgende stappen plaats:
 - Boor inspannen
 - Voorboorposities met "G840 A1 .." bepalen
 - Voorboren met "G71 NF.."
 - Cyclus "G840 A0 .." oproepen. De cyclus positioneert boven de voorboorpositie, steekt in en freest de contour.
- **Voorboren, frezen.** De bewerking vindt in de volgende stappen plaats:
 - Voorboren met "G71 .."
 - Frees boven de boring positioneren. Cyclus "G840 A0 .." oproepen. De cyclus steekt in en freest de contour resp. het contourgedeelte.

Indien de te frezen contour uit meer programmadelen bestaat, houdt G840 bij het voorboren en frezen rekening met alle gedeeltes van de contour. Roep "G840 A0 .." afzonderlijk op voor elk programmadeel indien u de voorboorposities bepaalt zonder "G840 A1 ..".

Overmaat: Een G58-overmaat "verschuift" de te frezen contour in de met **cyclustype Q** gespecificeerde richting.

- Inwendig frezen, gesloten contour: verschuift naar binnen
- Uitwendig frezen, gesloten contour: verschuift naar buiten
- Open contour: verschuift, afhankelijk van "Q", naar links of rechts



- Bij "Q=0" wordt geen rekening gehouden met overmaten.
- Met overmaten G57 en negatieve overmaten G58 wordt geen rekening gehouden.

G840 – Voorboorposities bepalen

Met "G840 A1 .." worden de voorboorposities bepaald en onder de in "NF" opgegeven referentie opgeslagen. Programmeer alleen de parameters die in de onderstaande tabel zijn vermeld.

Zie ook:

- G840 – basisprincipes: Pagina 346
- G840 – Frezen: Pagina 349

Parameters – Voorboorposities bepalen

Q Cyclustype (= freeslocatie)

- Open contour. Bij overlappings wordt met "Q" vastgelegd of het eerste gedeelte (vanaf het startpunt) of de gehele contour wordt bewerkt.
 - Q=0: middelpunt v.d. frees op de contour (voorboorpositie = startpunt).
 - Q=1: bewerking links van de contour. Bij overlappings alleen rekening houden met het eerste gedeelte van de contour.
 - Q=2: bewerking rechts van de contour. Bij overlappings alleen rekening houden met het eerste gedeelte van de contour.
 - Q=3: niet toegestaan
 - Q=4: bewerking links van de contour. Bij overlappings rekening houden met de gehele contour.
 - Q=5: bewerking rechts van de contour. Bij overlappings rekening houden met de gehele contour.
- Gesloten contour
 - Q=0: middelpunt v.d. frees op de contour (voorboorpositie = startpunt).
 - Q=1: inwendig frezen
 - Q=2: uitwendig frezen
 - Q=3..5: niet toegestaan

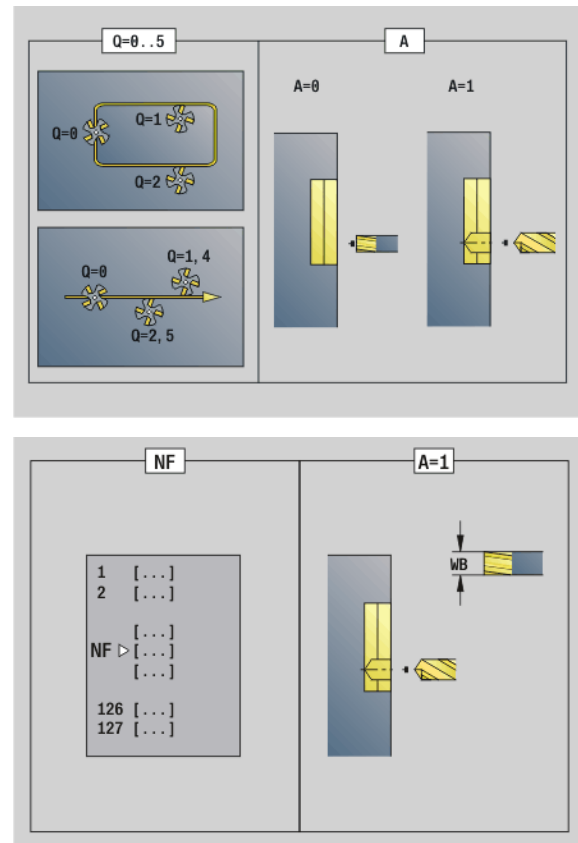
ID Te frezen contour – naam van de te frezen contour

NS Startregelnummer contour – begin contourgedeelte

- Figuren: regelnummer van de figuur
- Vrije gesloten contour: eerste contourelement (niet startpunt)
- Open contour: eerste contourelement (niet startpunt)

NE Eindregelnummer contour – einde contourgedeelte

- Figuren, vrije gesloten contour: geen invoer
- Open contour: laatste contourelement
- Contour bestaat uit één element:
 - Geen invoer: bewerking in contourrichting
 - NS=NE geprogrammeerd: bewerking tegengesteld aan contourrichting



Parameters – Voorboorposities bepalen

- D Begin elementnummer bij deelfiguren
- De beschrijvingsrichting van de contour is bij figuren "tegen de klok in". Het eerste contourelement bij figuren:
- Ronde sleuf: de grootste cirkelboog
 - Volledige cirkel: de bovenste halve cirkel
 - Rechthoek, regelmatige n-hoek en lineaire sleuf: de "positiehoek" heeft betrekking op het eerste contourelement.
- V Einde elementnummer bij deelfiguren
- A Verloop "Voorboorposities bepalen": A=1
- NF Positiemerk – referentie waaronder de cyclus de voorboorposities opslaat [1..127].
- WB Nabewerkingsdiameter – diameter freesgereedschap

"D" en "V" programmeert u om delen van een figuur te bewerken.



- De cyclus houdt bij de berekening van de voorboorposities rekening met de diameter van het actieve gereedschap. Span daarom de boor in, voordat "G840 A1 .." wordt opgeroepen.
- Programmeer overmaten bij het bepalen van de voorboorposities **en** bij het frezen.



Met G840 worden voorboorposities overschreven die nog onder de referentie "NF" zijn opgeslagen.

G840 – Frezen

De freesrichting en de freesradiuscompensatie (FRC) kunnen worden beïnvloed met **cyclustype Q**, **looprichting v.d. frees H** en de rotatierichting van de frees (zie tabel). Programmeer alleen de parameters die in de onderstaande tabel zijn vermeld.

Zie ook:

- G840 – basisprincipes: Pagina 346
- G840 – Voorboorposities bepalen: Pagina 347

Parameters – Frezen

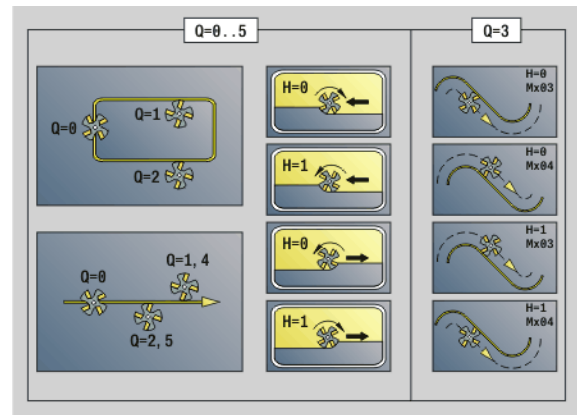
Q Cyclustype (= freeslocatie).

- Open contour. Bij overlappingsen wordt met "Q" vastgelegd of het eerste gedeelte (vanaf het startpunt) of de gehele contour wordt bewerkt.
 - Q=0: middelpunt van de frees op de contour (zonder FRC)
 - Q=1: bewerking links van de contour. Bij overlappingsen houdt G840 alleen rekening met het eerste gedeelte van de contour (startpunt: 1e snijpunt).
 - Q=2: bewerking rechts van de contour. Bij overlappingsen houdt G840 alleen rekening met het eerste gedeelte van de contour (startpunt: 1e snijpunt).
 - Q=3: afhankelijk van "H" en de rotatierichting van de frees wordt er links of rechts van de contour gefreesd (zie tabel). Bij overlappingsen houdt G840 alleen rekening met het eerste gedeelte van de contour (startpunt: 1e snijpunt).
 - Q=4: bewerking links van de contour. Bij overlappingsen houdt G840 rekening met de complete contour.
 - Q=5: bewerking rechts van de contour. Bij overlappingsen houdt G840 rekening met de complete contour.
- Gesloten contour
 - Q=0: middelpunt v.d. frees op de contour (voorboorpositie = startpunt).
 - Q=1: inwendig frezen
 - Q=2: uitwendig frezen
 - Q=3..5: niet toegestaan

ID Te frezen contour – naam van de te frezen contour

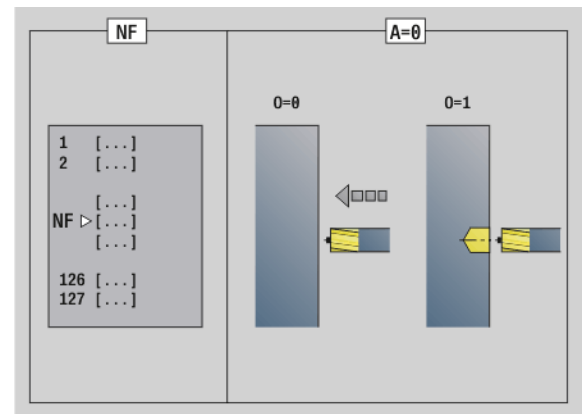
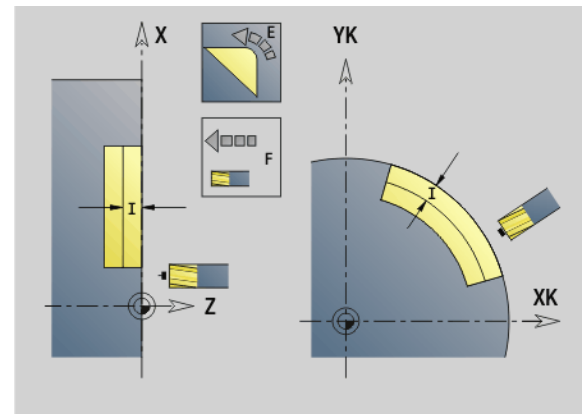
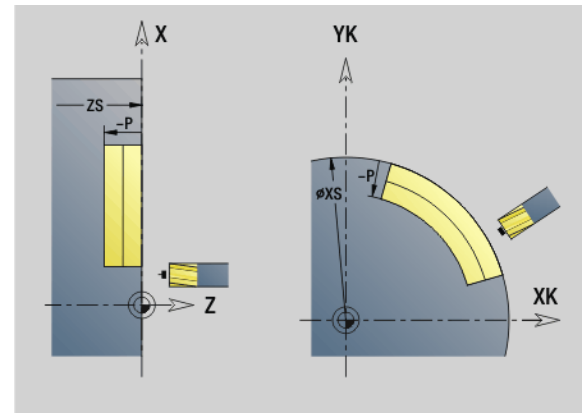
NS Regelnummer – begin contourgedeelte

- Figuren: regelnummer van de figuur
- Vrije open of gesloten contour: eerste contourelement (niet startpunt)



Parameters – Frezen

- NE Regelnummer – einde contourgedeelte
- Figuren, vrije gesloten contour: geen invoer
 - Vrije open contour: laatste contourelement
 - Contour bestaat uit één element:
 - Geen invoer: bewerking in contourrichting
 - NS=NE geprogrammeerd: bewerking tegengesteld aan contourrichting
- H Looprichting v.d. frees (default: 0)
- 0: tegenlopend
 - 1: meelopend
- I (Maximale) aanzet (default: frezen in een diepteversplaatsing)
- F Aanzetvoeding (diepteversplaatsing) – (default: actieve voeding)
- E Gereduceerde voeding voor ronde elementen (default: actuele voeding)
- R Radius ingaande/uitgaande boog (default: 0)
- R=0: contourelement wordt direct benaderd; aanzet naar startpunt boven het freesvlak – daarna verticale diepteversplaatsing
 - R>0: frees maakt ingaande/uitgaande boog die tangenteel op het contourelement aansluit
 - R<0 bij binnenhoeken: frees maakt ingaande/uitgaande boog die tangenteel op het contourelement aansluit
 - R<0 bij buitenhoeken: contourelement wordt tangenteel lineair benaderd/vrijgezet
- P Freesdiepte (default: diepte uit de contourbeschrijving)
- XS Bovenkant frees mantelvlak (vervangt het referentievlak uit de contourbeschrijving)
- ZS Bovenkant frees voorkant (vervangt het referentievlak uit de contourbeschrijving)
- RB Vrijzetvlak (default: terug naar startpositie)
- Voor- of achterkant: teruglooppositie in Z-richting
 - Mantelvlak: teruglooppositie in X-richting (diametermaat)
- D Begin elementnummer, wanneer deelfiguren worden bewerkt.
- V Einde elementnummer, wanneer deelfiguren worden bewerkt.
- De beschrijvingsrichting van de contour is bij figuren "tegen de klok in". Het eerste contourelement bij figuren:
- Ronde sleuf: de grootste cirkelboog
 - Volledige cirkel: de bovenste halve cirkel
 - Rechthoek, regelmatige n-hoek en lineaire sleuf: de "positiehoek" heeft betrekking op het eerste contourelement.
- A Verloop "Frezen, afbramen": A=0 (default=0)
- NF Positiemerk – referentie waaruit de cyclus de voorboorposities uitleest [1..127].



Parameters – Frezen

- O Insteeekinstelling (default: 0)
- O=0: verticaal insteken
 - O=1: met voorboren
 - NF geprogrammeerd: de cyclus positioneert de frees boven de eerste in NF opgeslagen voorboorpositie, steekt dan in en freest het eerste gedeelte. De cyclus positioneert de frees eventueel naar de volgende voorboorpositie en bewerkt het volgende gedeelte, etc.
 - NF niet geprogrammeerd: de frees steekt op de actuele positie in en freest het gedeelte. Herhaal deze bewerking eventueel voor het volgende gedeelte, etc.

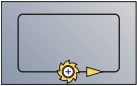
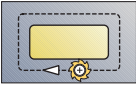
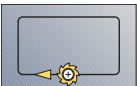



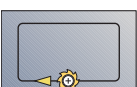
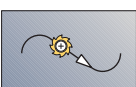
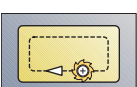

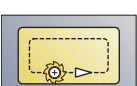


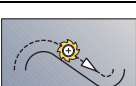

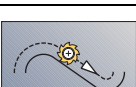


Benaderen en vrijzetten: bij gesloten contouren is het loodlijnpunt van de gereedschapspositie naar het eerste contourelement de benaderings- en vrijzetpositie. Kan er geen loodlijn worden uitgezet, dan is het startpunt van het eerste element de benaderings- en vrijzetpositie. Bij figuren kiest u met "D" en "V" het element voor benaderen/vrijzetten.

Cyclusverloop bij het frezen

- 1 Startpositie (X, Z, C) is de positie vóór de cyclus.
- 2 Berekent de freesdiepte-aanzetten.
- 3 Nadert tot veiligheidsafstand.
 - Bij O=0: zet aan voor de eerste freesdiepte.
 - Bij O=1: steekt in voor de eerste freesdiepte.
- 4 Freest de contour.
- 5 ■ Bij open contouren en bij sleuven met sleufbreedte = freesdiameter: zet voor de volgende freesdiepte aan, resp. steekt voor de volgende freesdiepte in en freest de contour in omgekeerde richting.
 - Bij gesloten contouren en bij sleuven: Zet vrij naar veiligheidsafstand, verplaatst en zet aan voor de volgende freesdiepte, resp. steekt in voor de volgende freesdiepte.
- 6 Herhaalt 4...5, tot de complete contour is gefreesd.
- 7 Verplaatst zich volgens "vrijzetvlak RB" terug.



De **freesrichting en de freesradiuscompensatie** (FRC) kunnen worden beïnvloed met **cyclustype Q**, **looprichting v.d. frees H** en de rotatierichting van de frees (zie tabel). Programmeer alleen de parameters die in de onderstaande tabel zijn vermeld.

Contourfreesen G840									
Cyclus-type	Looprichting v.d. frees	Rotatierichting GS	FRC	Uitvoering	Cyclus-type	Looprichting v.d. frees	Rotatierichting GS	FRC	Uitvoering
Contour (Q=0)	–	Mx03	–		buiten	tegenlopend (H=0)	Mx04	links	
Contour	–	Mx03	–		buiten	meelopend (H=1)	Mx03	links	
Contour	–	Mx04	–		buiten	meelopend (H=1)	Mx04	rechts	
Contour	–	Mx04	–		Contour (Q=0)	–	Mx03	–	
binnen (Q=1)	tegenlopend (H=0)	Mx03	rechts		Contour	–	Mx04	–	
binnen	tegenlopend (H=0)	Mx04	links		rechts (Q=3)	tegenlopend (H=0)	Mx03	rechts	
binnen	meelopend (H=1)	Mx03	links		links (Q=3)	tegenlopend (H=0)	Mx04	links	
binnen	meelopend (H=1)	Mx04	rechts		links (Q=3)	meelopend (H=1)	Mx03	links	
buiten (Q=2)	tegenlopend (H=0)	Mx03	rechts		rechts (Q=3)	meelopend (H=1)	Mx04	rechts	

G840 – Afbramen

Met G840 wordt afgebraamd als **afkantingsbreedte B** wordt geprogrammeerd. Indien er bij de contour sprake is van overlappingsen, dan legt u met **cyclustype Q** vast of het eerste gedeelte (vanaf het startpunt) of de gehele contour moet worden bewerkt. Programmeer alleen de parameters die in de onderstaande tabel zijn vermeld.

Parameters – Afbramen

Q Cyclustype (= freeslocatie).

- Open contour. Bij overlappingsen wordt met "Q" vastgelegd of het eerste gedeelte (vanaf het startpunt) of de gehele contour wordt bewerkt.
 - Q=0: middelpunt van de frees op de contour (zonder FRC)
 - Q=1: bewerking links van de contour. Bij overlappingsen houdt G840 alleen rekening met het eerste gedeelte van de contour (startpunt: 1e snijpunt).
 - Q=2: bewerking rechts van de contour. Bij overlappingsen houdt G840 alleen rekening met het eerste gedeelte van de contour (startpunt: 1e snijpunt).
 - Q=3: afhankelijk van "H" en de rotatierichting van de frees wordt er links of rechts van de contour gefreesd (zie tabel). Bij overlappingsen houdt G840 alleen rekening met het eerste gedeelte van de contour (startpunt: 1. snijpunt).
 - Q=4: bewerking links van de contour. Bij overlappingsen houdt G840 rekening met de complete contour.
 - Q=5: bewerking rechts van de contour. Bij overlappingsen houdt G840 rekening met de complete contour.
- Gesloten contour
 - Q=0: middelpunt v.d. frees op de contour (voorboorpositie = startpunt).
 - Q=1: inwendig frezen
 - Q=2: uitwendig frezen
 - Q=3..5: niet toegestaan

ID Te frezen contour – naam van de te frezen contour

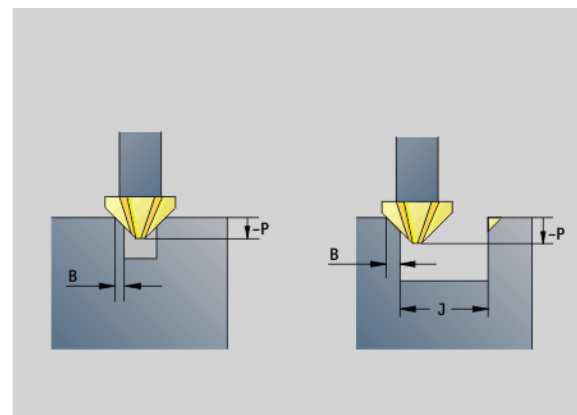
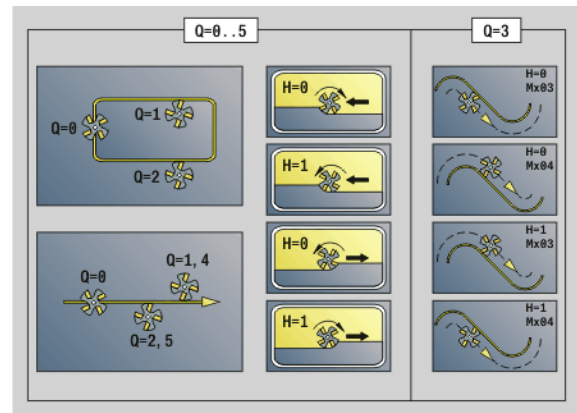
NS Regelnummer – begin contourgedeelte

- Figuren: regelnummer van de figuur
- Vrije open of gesloten contour: eerste contourelement (niet startpunt)

NE Regelnummer – einde contourgedeelte

- Figuren, vrije gesloten contour: geen invoer
- Vrije open contour: laatste contourelement
- Contour bestaat uit één element:
 - Geen invoer: bewerking in contourrichting
 - NS=NE geprogrammeerd: bewerking tegengesteld aan contourrichting

E Gereduceerde voeding voor ronde elementen (default: actuele voeding)



Parameters – Afbramen

- R Radius ingaande/uitgaande boog (default: 0)
- R=0: contourelement wordt direct benaderd; aanzet naar startpunt boven het freesvlak – daarna verticale diepteverplaatsing
 - R>0: frees maakt ingaande/uitgaande boog die tangentieel op het contourelement aansluit
 - R<0 bij binnenhoeken: frees maakt ingaande/uitgaande boog die tangentieel op het contourelement aansluit
 - R<0 bij buitenhoeken: contourelement wordt tangentieel lineair benaderd/vrijgezet
- P Freesdiepte (wordt negatief aangegeven)
- XS Bovenkant frees mantelvlak (vervangt het referentievlak uit de contourbeschrijving)
- ZS Bovenkant frees voorkant (vervangt het referentievlak uit de contourbeschrijving)
- RB Vrijzetvlak (default: terug naar startpositie)
- Voor- of achterkant: teruglooppositie in Z-richting
 - Mantelvlak: teruglooppositie in X-richting (diametermaat)
- B Afkantingsbreedte bij afbramen van de bovenzijden
- J Voorbewerkingsdiameter. Bij open contouren wordt de af te bramen contour berekend uit de geprogrammeerde contour en "J".
- Hierbij geldt:
- J geprogrammeerd: de cyclus braamt alle sleufzijden af (zie "1" in afbeelding).
 - J niet geprogrammeerd: het afbraamgereedschap is zo breed dat beide zijden van de sleuf in één bewerking kunnen worden afgebraamd (zie "2" in afbeelding).
- D Begin elementnummer, wanneer deelfiguren worden bewerkt.
- V Einde elementnummer, wanneer deelfiguren worden bewerkt.
- De beschrijvingsrichting van de contour is bij figuren "tegen de klok in". Het eerste contourelement bij figuren:
- Ronde sleuf: de grootste cirkelboog
 - Volledige cirkel: de bovenste halve cirkel
 - Rechthoek, regelmatige n-hoek en lineaire sleuf: de "positiehoek" heeft betrekking op het eerste contourelement.
- A Verloop "Frezen, afbramen": A=0 (default=0)

Benaderen en vrijzetten: bij gesloten contouren is het loodlijnpunt van de gereedschapspositie naar het eerste contourelement de benaderings- en vrijzetpositie. Kan er geen loodlijn worden uitgezet, dan is het startpunt van het eerste element de benaderings- en vrijzetpositie. Bij figuren kiest u met "D" en "V" het element voor benaderen/vrijzetten.

Cyclusverloop bij het afbramen

- 1 Startpositie (X, Z, C) is de positie vóór de cyclus.
- 2 Benadert tot veiligheidsafstand en verplaatst voor de freesdiepte.
- 3
 - "J" niet geprogrammeerd: Freest de geprogrammeerde contour.
 - "J" geprogrammeerd, open contour: berekent en freest de "nieuwe contour".
- 4 Verplaatst zich volgens "vrijzetvlak RB" terug.



Kamerfrezes voorbereiden G845

G845 – basisprincipes

Met G845 worden gesloten contouren voorbereid. Kies, afhankelijk van de frees, een van de volgende **insteekstrategieën**:

- Verticaal insteken
- Op voorgeboorde positie insteken
- Pendelend of helixvormig insteken

Voor het "insteken op voorgeboorde positie" kunt u kiezen uit de volgende alternatieven:

- **Posities bepalen, boren, frezen.** De bewerking vindt in de volgende stappen plaats:
 - Boor inspannen
 - Voorboorposities met "G845 A1 .." bepalen
 - Voorboren met "G71 NF.."
 - Cyclus "G845 A0 .." oproepen. De cyclus positioneert boven de voorboorpositie, steekt in en freest de kamer.
- **Boren, frezen.** De bewerking vindt in de volgende stappen plaats:
 - Met "G71 .." binnen de kamer voorboren.
 - Frees boven de boring positioneren en "G845 A0 .." oproepen. De cyclus steekt in en freest het programmadeel.

Indien de kamer uit meer programmadelen bestaat, houdt G845 bij het voorboren en frezen rekening met alle gedeeltes van de kamer. Roep "G845 A0 .." afzonderlijk op voor elk programmadeel indien u de voorboorposities bepaalt zonder "G845 A1 ..".



G845 houdt rekening met de volgende overmaten:

- G57: overmaat in X-, Z-richting
- G58: equidistante overmaat in het freesvlak

Programmeer overmaten bij het bepalen van de voorboorposities **en** bij het frezen.

G845 – Voorboorposities bepalen

Met "G845 A1 .." worden de voorboorposities bepaald en opgeslagen onder de in "NF" opgegeven referentie. De cyclus houdt bij de berekening van de voorboorposities rekening met de diameter van het actieve gereedschap. Span daarom de boor in, voordat "G845 A1 .." wordt opgeroepen. Programmeer alleen de parameters die in de onderstaande tabel zijn vermeld.

Zie ook:

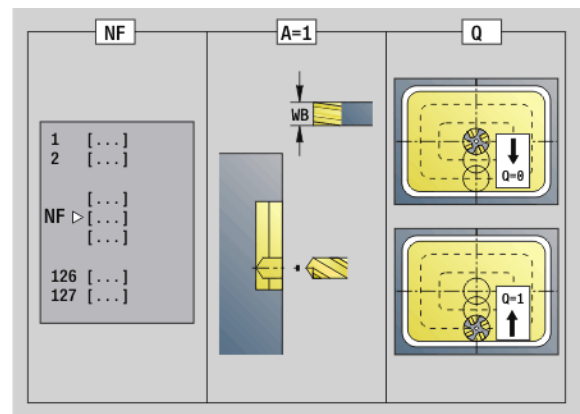
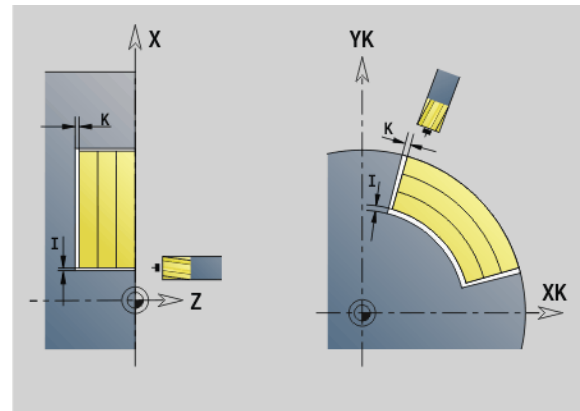
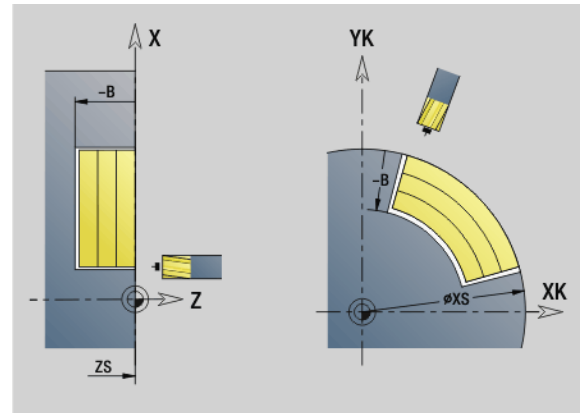
- G845 – basisprincipes: Pagina 356
- G845 – Frezen: Pagina 358

Parameters – Voorboorposities bepalen

ID	Te frezen contour – naam van de te frezen contour
NS	Startregelnummer contour
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Figuren: regelnummer van de figuur ■ Vrije gesloten contour: een contourelement (niet startpunt)
B	Freesdiepte (default: diepte uit de contourbeschrijving)
XS	Bovenkant frees mantelvlak (vervangt het referentievlak uit de contourbeschrijving)
ZS	Bovenkant frees voorkant (vervangt het referentievlak uit de contourbeschrijving)
I	Overmaat in X-richting (radiusmaat)
K	Overmaat in Z-richting
Q	Bewerkingsrichting (default: 0)
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: van binnen naar buiten ■ 1: van buiten naar binnen
A	Verloop "Voorboorposities bepalen": A=1
NF	Positiemerk – referentie waaronder de cyclus de voorboorposities opslaat [1..127].
WB	Insteeklengte – diameter freesgereedschap



- Met G845 worden voorboorposities overschreven die nog onder de referentie "NF" zijn opgeslagen.
- Parameter "WB" wordt zowel bij het bepalen van de voorboorposities als bij het frezen gebruikt. Bij het bepalen van de voorboorposities beschrijft "WB" de diameter van het freesgereedschap.



G845 – Frezen

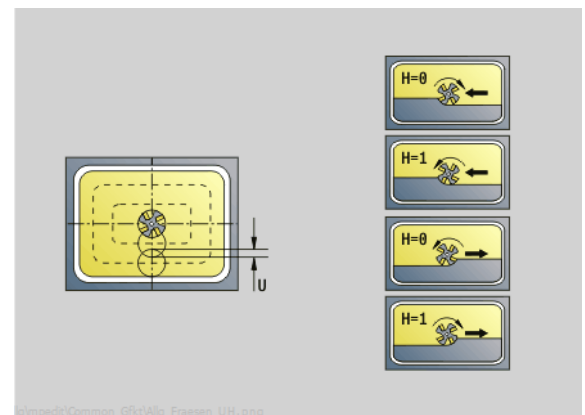
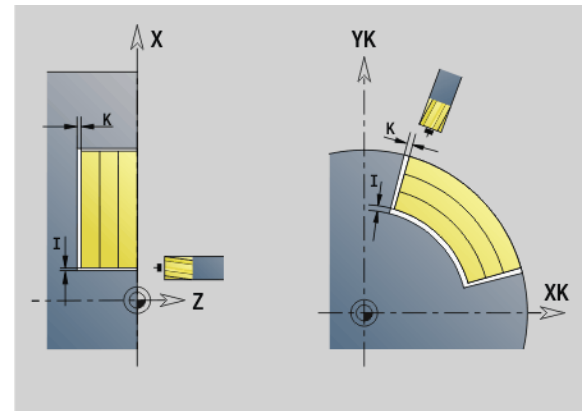
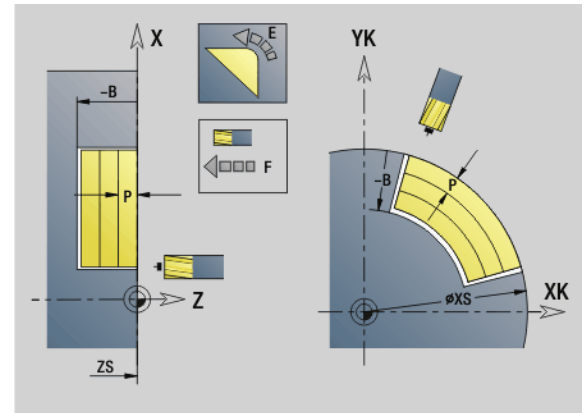
De freesrichting kan worden beïnvloed met **looprichting v.d. frees H**, **bewerkingsrichting Q** en de rotatierichting van de frees (zie tabel). Programmeer alleen de parameters die in de onderstaande tabel zijn vermeld.

Zie ook:

- G845 – basisprincipes: Pagina 356
- G845 – Voorboorposities bepalen: Pagina 357

Parameters – Frezen

- | | |
|----|--|
| ID | Te frezen contour – naam van de te frezen contour |
| NS | Startregelnummer contour |
| | <ul style="list-style-type: none"> ■ Figuren: regelnummer van de figuur ■ Vrije gesloten contour: een contourelement (niet startpunt) |
| B | Freesdiepte (default: diepte uit de contourbeschrijving) |
| P | (Maximale) aanzet (default: frezen in een diepteverplaatsing) |
| XS | Bovenkant frees mantelvlak (vervangt het referentievlak uit de contourbeschrijving) |
| ZS | Bovenkant frees voorkant (vervangt het referentievlak uit de contourbeschrijving) |
| I | Overmaat in X-richting (radiusmaat) |
| K | Overmaat in Z-richting |
| U | (Minimale) overlappingsfactor. Legt de overlapping van de freesbanen vast (default: 0,5). |
| | Overlapping = $U \cdot \text{freesdiameter}$ |
| V | Overloopfactor (bij C-asbewerking zonder functie) |
| H | Looprichting v.d. frees (default: 0) |
| | <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: tegenlopend ■ 1: meelopend |
| F | Aanzetvoeding voor diepteverplaatsing (default: actieve voeding) |
| E | Gereduceerde voeding voor ronde elementen (default: actuele voeding) |
| RB | Vrijzetvlak (default: terug naar startpositie) |
| | <ul style="list-style-type: none"> ■ Voor- of achterkant: teruglooppositie in Z-richting ■ Mantelvlak: teruglooppositie in X-richting (diametermaat) |
| Q | Bewerkingsrichting (default: 0) |
| | <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: van binnen naar buiten ■ 1: van buiten naar binnen |



Parameters – Frezen

- A Verloop "Frezen": A=0 (default=0)
- NF Positiemerk – referentie waaruit de cyclus de voorboorposities uitleest [1..127].
- O Insteekinstelling (default: 0)

O=0 (verticaal insteken): De cyclus verplaatst naar het startpunt, steekt in met de aanzetvoeding en freest vervolgens de kamer.

O=1 (insteken op voorgeboorde positie):

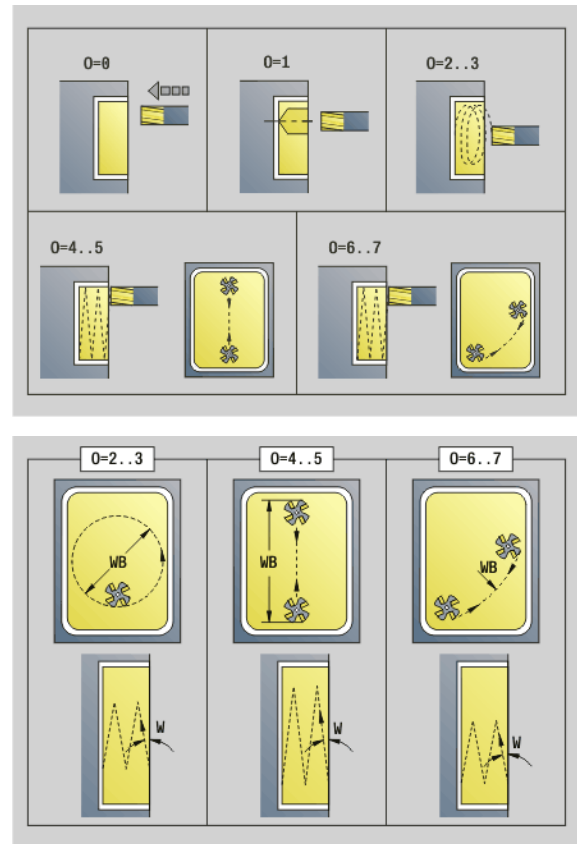
- "NF" geprogrammeerd: de cyclus positioneert de frees boven de eerste voorboorpositie, steekt dan in en freest het eerste gedeelte. De cyclus positioneert de frees eventueel naar de volgende voorboorpositie en bewerkt het volgende gedeelte, etc.
- "NF" niet geprogrammeerd: de cyclus steekt op de actuele positie in en freest het gedeelte. Positioneer de frees eventueel naar de volgende voorboorpositie en bewerk het volgende gedeelte, etc.

O=2, 3 (helixvormig insteken): De frees steekt met hoek "W" in en freest volledige cirkels met diameter "WB". Zodra freesdiepte "P" is bereikt, schakelt de cyclus over naar vlakfreen.

- O=2 – handmatig: de cyclus steekt op de actuele positie in en bewerkt het gedeelte dat vanuit deze positie bereikbaar is.
- O=3 – automatisch: de cyclus berekent de insteekpositie, steekt in en bewerkt dit gedeelte. De insteekbeweging eindigt, indien mogelijk, op het startpunt van de eerste freesbaan. Indien de kamer uit meer gedeeltes bestaat, bewerkt de cyclus alle gedeeltes na elkaar.

O=4, 5 (pendelend, lineair insteken): de frees steekt met hoek "W" in en freest een lineaire baan met lengte "WB". U legt de positiehoek vast in "WE". Vervolgens freest de cyclus deze baan in omgekeerde richting. Zodra freesdiepte "P" is bereikt, schakelt de cyclus over naar vlakfreen.

- O=4 – handmatig: de cyclus steekt op de actuele positie in en bewerkt het gedeelte dat vanuit deze positie bereikbaar is.
- O=5 – automatisch: de cyclus berekent de insteekpositie, steekt in en bewerkt dit gedeelte. De insteekbeweging eindigt, indien mogelijk, op het startpunt van de eerste freesbaan. Indien de kamer uit meer gedeeltes bestaat, bewerkt de cyclus alle gedeeltes na elkaar. De insteekpositie wordt, afhankelijk van de figuur en "Q", als volgt bepaald:



Parameters – Frezen

- Q0 (van binnen naar buiten):
 - lineaire sleuf, rechthoek, regelmatige n-hoek: referentiepunt van de figuur
 - Cirkel: middelpunt van de cirkel
 - ronde sleuf, "vrije" contour: startpunt van de binnenste freesbaan
- Q1 (van buiten naar binnen):
 - lineaire sleuf: startpunt van de sleuf
 - ronde sleuf, cirkel: wordt niet bewerkt
 - Rechthoek, regelmatige n-hoek: startpunt van het eerste lineaire element
 - "vrije" contour: startpunt van het eerste lineaire element (er moet ten minste één lineair element aanwezig zijn)

O=6, 7 (pendelend, rond insteken): de frees steekt met insteekhoek "W" in en freest een cirkelboog van 90°. Vervolgens freest de cyclus deze baan in omgekeerde richting. Zodra freesdiepte "P" is bereikt, schakelt de cyclus over naar vlakfrezen. Met "WE" wordt het midden van de boog vastgelegd en met "WB" de radius.

- O=6 – handmatig: de gereedschapspositie komt overeen met het middelpunt van de cirkelboog. De frees verplaatst zich naar het begin van de boog en steekt in.
- O=7 – automatisch (is alleen toegestaan voor ronde sleuf en cirkel): de cyclus berekent de insteekpositie op basis van "Q":
 - Q0 (van binnen naar buiten):
 - ronde sleuf: de cirkelboog ligt op de krommingsradius van de sleuf
 - Cirkel: niet toegestaan
 - Q1 (van buiten naar binnen): ronde sleuf, cirkel: de cirkelboog ligt op de buitenste freesbaan

W Insteekhoek in voedingsrichting

WE Positiehoek van de freesbaan/cirkelboog. Referentie-as:

- Voor- of achterkant: positieve XK-as
- Mantelvlak: positieve Z-as

Defaultwaarde positiehoek, afhankelijk van "O":

- O=4: WE= 0°
- O=5 en
 - Lineaire sleuf, rechthoek, regelmatige n-hoek: WE= positiehoek van de figuur
 - Ronde sleuf, cirkel: WE=0°
 - "Vrije contour" en Q0 (van binnen naar buiten): WE=0°
 - "Vrije contour" en Q1 (van buiten naar binnen): positiehoek van het startelement

WB Insteeklengte/insteekdiameter (default: 1,5 * freesdiameter)



Let bij de bewerkingsrichting Q=1 (van buiten naar binnen) op het volgende:

- De contour moet met een lineair element beginnen.
- Als het startelement < WB is, wordt WB tot de lengte van het startelement verkort.
- De lengte van het startelement mag niet kleiner zijn dan 1,5 keer de freesdiameter.

Cyclusverloop

- 1 Startpositie (X, Z, C) is de positie vóór de cyclus.
- 2 Berekent de snede-opdeling (freesvlakaanzetten, freesdiepte-aanzetten); berekent de insteekposities en insteekbanen bij pendelend of helixvormig insteken.
- 3 Benadert tot veiligheidsafstand en zet, afhankelijk van "O", voor de eerste freesdiepte aan resp. steekt pendelend of helixvormig in.
- 4 Freest een vlak.
- 5 Zet met de veiligheidsafstand vrij, nadert en zet aan voor de volgende freesdiepte.
- 6 Herhaalt 4...5, tot het complete vlak is gefreesd.
- 7 Verplaatst zich volgens "vrijzetvlak RB" terug.

De **freesrichting** kan worden beïnvloed via de "looprichting v.d. frees H", de "bewerkingsrichting Q" en de rotatierichting van de frees (zie volgende tabel). Programmeer alleen de parameters die in de onderstaande tabel zijn vermeld.

Kamerfreesen voorbewerken G845							
Looprichting v.d. frees	Bewerkings-richting	Rotatie-richting GS	Uitvoering	Looprichting v.d. frees	Bewerkings-richting	Rotatie-richting GS	Uitvoering
tegenlopend (H=0)	van binnen (Q=0)	Mx03		meelopen (H=1)	van binnen (Q=0)	Mx03	
tegenlopend (H=0)	van binnen (Q=0)	Mx04		meelopen (H=1)	van binnen (Q=0)	Mx04	
tegenlopend (H=0)	van buiten (Q=1)	Mx03		meelopen (H=1)	van buiten (Q=1)	Mx03	
tegenlopend (H=0)	van buiten (Q=1)	Mx04		meelopen (H=1)	van buiten (Q=1)	Mx04	



Kamerfrezes nabewerken G846

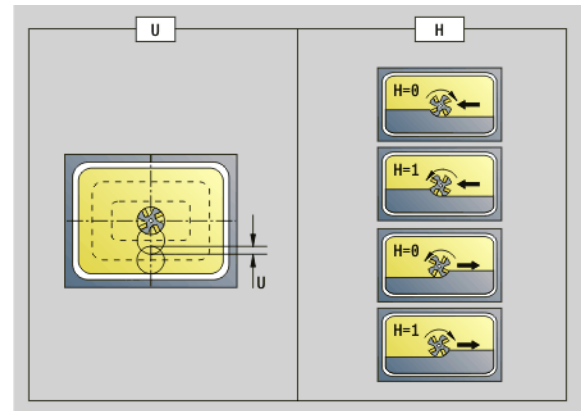
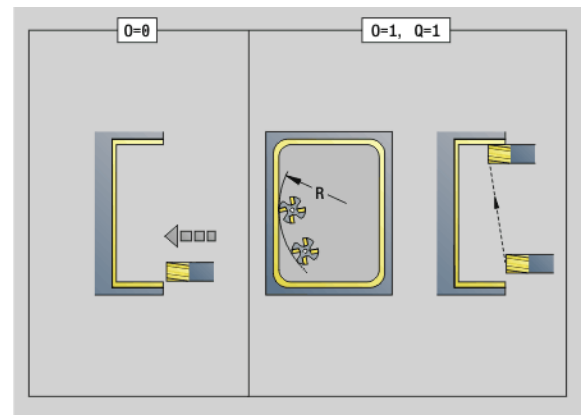
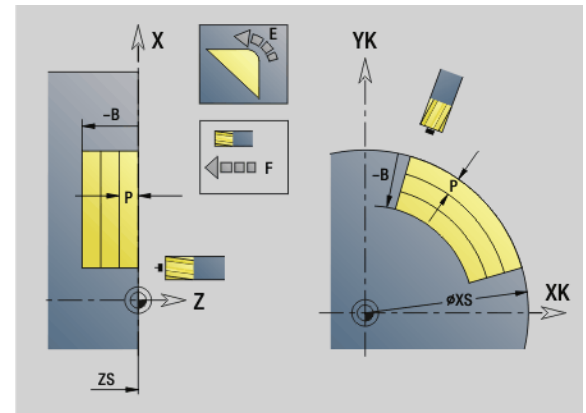
Met G846 worden gesloten contouren nabewerkt.

Indien de kamer uit meer programmadelen bestaat, houdt G846 rekening met alle gedeeltes van de kamer.

De **freesrichting** kan worden beïnvloed met **looprichting v.d. frees H**, **bewerkingsrichting Q** en de rotatierichting van de frees (zie volgende tabel).

Parameters – nabewerken

- ID Te frezen contour – naam van de te frezen contour
- NS Startregelnummer contour
- Figuren: regelnummer van de figuur
 - Vrije gesloten contour: een contourelement (niet startpunt)
- B Freesdiepte (default: diepte uit de contourbeschrijving)
- P (Maximale) aanzet (default: frezen in een diepteverplaatsing)
- XS Bovenkant frees mantelvlak (vervangt het referentievlak uit de contourbeschrijving)
- ZS Bovenkant frees voorkant (vervangt het referentievlak uit de contourbeschrijving)
- R Radius ingaande/uitgaande boog (default: 0)
- R=0: contourelement wordt direct benaderd. De aanzet vindt plaats op het startpunt boven het freesvlak, daarna vindt de verticale diepteverplaatsing plaats.
 - R>0: de frees maakt een ingaande/uitgaande boog die tangentieel op het contourelement aansluit
- U (Minimale) overlappingsfactor. Legt de overlapping van de freesbanen vast (default: 0,5).
- Overlapping = $U \cdot \text{freesdiameter}$
- V Overlooppfactor - bij C-asbewerking zonder functie
- H Looprichting v.d. frees (default: 0)
- 0: tegenlopend
 - 1: meelopen
- F Aanzetvoeding voor diepteverplaatsing (default: actieve voeding)
- E Gereduceerde voeding voor ronde elementen (default: actuele voeding)
- RB Vrijzetvlak (default: terug naar startpositie)
- Voor- of achterkant: teruglooppositie in Z-richting
 - Mantelvlak: teruglooppositie in X-richting (diametermaat)



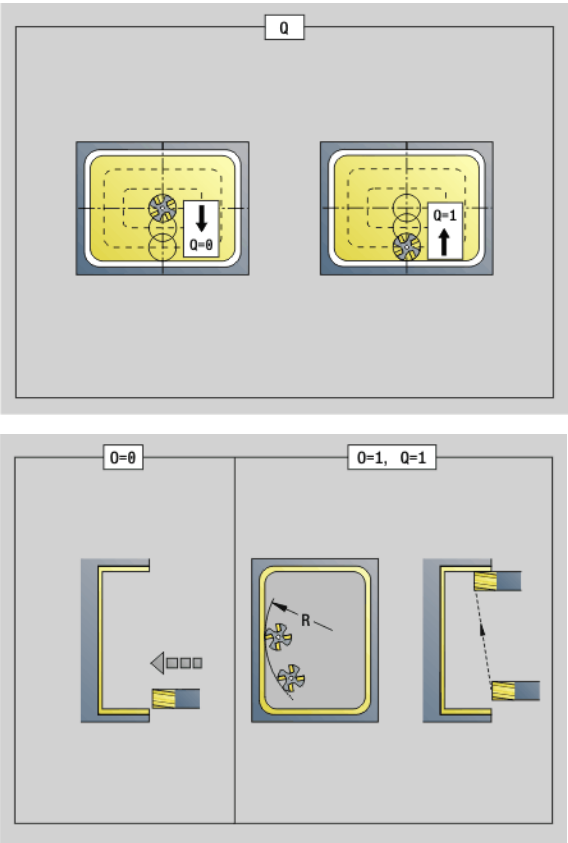
Parameters – nabewerken

- Q Bewerkingsrichting (default: 0)
- 0: van binnen naar buiten
 - 1: van buiten naar binnen
- O Insteekinstelling (default: 0)
- O=0 (verticaal insteken): de cyclus verplaatst naar het startpunt, steekt in en bewerkt de kamer na.
 - O=1 (ingaaende boog met diepteverplaatsing): bij de bovenste freesvlakken zet de cyclus aan voor het vlak en benadert dan met een ingaaende boog. Bij het onderste freesvlak steekt de frees bij het uitvoeren van de ingaaende boog tot de freesdiepte in (driedimensionale ingaaende boog). Deze insteekstrategie kan alleen in combinatie met een ingaaende boog "R" worden toegepast. Voorwaarde is bewerking van buiten naar binnen (Q=1).

Cyclusverloop

- 1 Startpositie (X, Z, C) is de positie vóór de cyclus.
- 2 Berekent de snede-opdeling (freesvlak aanzetten, freesdiepte aanzetten).
- 3 Nadert tot veiligheidsafstand en zet aan voor de eerste freesdiepte.
- 4 Freest een vlak.
- 5 Zet met de veiligheidsafstand vrij, nadert en zet aan voor de volgende freesdiepte.
- 6 Herhaalt 4...5, tot het complete vlak is gefreesd.
- 7 Verplaatst zich volgens "vrijzetvlak rb" terug.

De **freesrichting** kan worden beïnvloed met **looprichting v.d. frees H**, **bewerkingsrichting Q** en de rotatierichting van de frees (zie volgende tabel).



Kamerfreesen nabewerken G846					
Looprichting v.d. frees	Rotatierichting GS	Uitvoering	Looprichting v.d. frees	Rotatierichting GS	Uitvoering
tegenlopend (H=0)	Mx03		meelopend (H=1)	Mx03	
tegenlopend (H=0)	Mx04		meelopend (H=1)	Mx04	



4.27 Graveercycli

Tekentabel

De Besturing kent de in de onderstaande tabel vermelde tekens. U voert de te graveren tekst als tekenreeks in. Trema's en speciale tekens die niet in de editor kunnen worden ingevoerd, kunt u teken voor teken vastleggen in "NF". Als in "ID" een tekst en in "NF" een teken is vastgelegd, wordt eerst de tekst en dan het teken gegraveerd.

Kleine letters		Hoofdletters		Cijfers, trema's		Speciale tekens		
NF	Teken	NF	Teken	NF	Teken	NF	Teken	Betekenis
97	a	65	A	48	0	32		Spatie
98	b	66	B	49	1	37	%	Procentteken
99	c	67	C	50	2	40	(Rond haakje openen
100	d	68	D	51	3	41)	Rond haakje sluiten
101	e	69	E	52	4	43	+	Plusteken
102	f	70	F	53	5	44	,	Komma
103	g	71	G	54	6	45	–	Minteken
104	h	72	H	55	7	46	.	Punt
105	i	73	I	56	8	47	/	Schuine streep
106	j	74	J	57	9	58	:	Dubbele punt
107	k	75	K			60	<	Kleiner-dan-teken
108	l	76	L	196	Ä	61	=	Is-gelijk-teken
109	m	77	M	214	Ö	62	>	Groter-dan-teken
110	n	78	N	220	Ü	64	@	at
111	o	79	O	223	ß	91	[Vierkant haakje openen
112	p	80	P	228	ä	93]	Vierkant haakje sluiten
113	q	81	Q	246	ö	95	_	Underscore
114	r	82	R	252	ü	8364		Euroteken
115	s	83	S			181	μ	Micro
116	t	84	T			186	°	Graden
117	u	85	U			215	*	Maalteken
118	v	86	V			33	!	Uitroepteken
119	w	87	W			38	&	Ampersandteken
120	x	88	X			63	?	Vraagteken
121	y	89	Y			174	®	Registered trademark-teken
122	z	90	Z			216	Ø	Diameterteken



Graveren voorkant G801

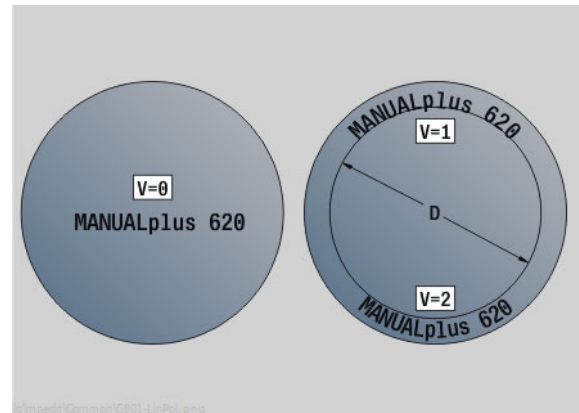
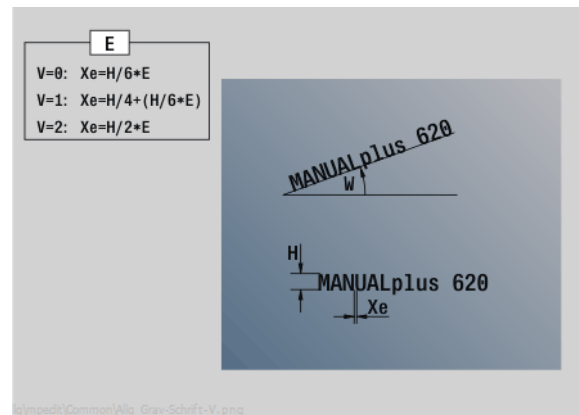
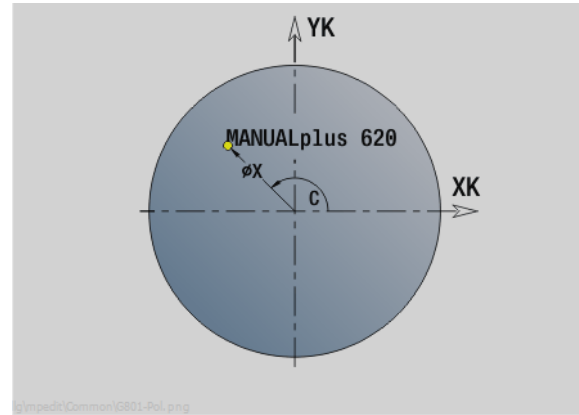
Met G801 worden tekenreeksen in lineaire of polaire rangschikking op de voorkant gegraveerd. Tekentabel en andere informatie: zie pagina 364

De cycli graveren vanaf de startpositie resp. vanaf de actuele positie gegraveerd, wanneer u geen startpositie opgeeft.

Voorbeeld: Als een tekenreeks met meer oproepen wordt gegraveerd, stelt u bij de eerste oproep de startpositie in. De volgende oproepen kunnen zonder startpositie worden geprogrammeerd.

Parameters

X, C	Beginpunt polair
XK, YK	Beginpunt cartesiaans
Z	Eindpunt. Z-positie waarnaar voor het frezen wordt verplaatst.
RB	Vrijzetvlak. Z-positie waarnaar voor het positioneren wordt teruggetrokken.
ID	Tekst die moet worden gegraveerd
NF	Tekenummer (teken dat moet worden gegraveerd)
W	Hellingshoek. Voorbeeld: 0° = verticale tekens; de tekens worden opeenvolgend in positieve X-richting gerangschikt.
H	Letterhoogte
E	Afstandsfactor (berekening: zie afbeelding)
V	Uitvoering <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: lineaire weergave ■ 1: naar boven gebogen ■ 2: naar beneden gebogen
D	Referentiediameter
F	Factor insteekvoeding (insteekvoeding = actuele voeding * F)



Graveren mantelvlak G802

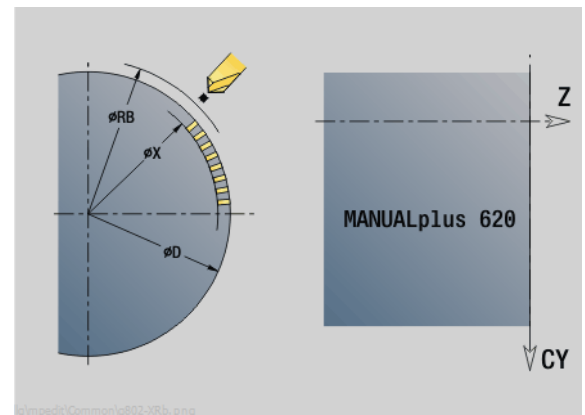
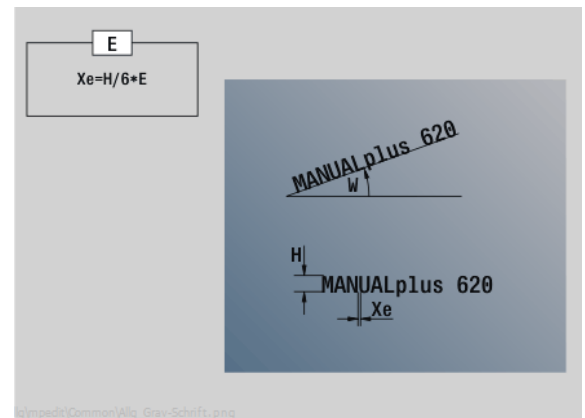
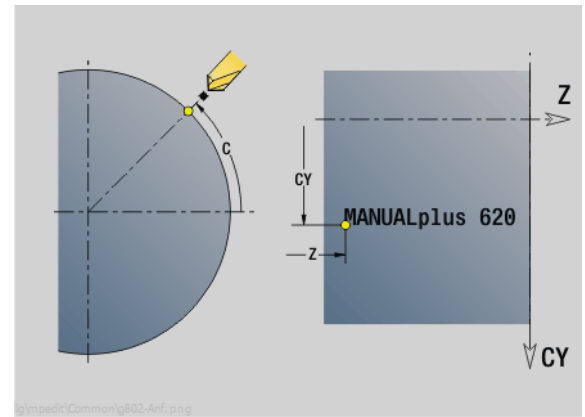
Met G802 worden tekenreeksen in lineaire rangschikking op het mantelvlak gegraveerd. Tekentabel en andere informatie: zie pagina 364

De cycli graveren vanaf de startpositie resp. vanaf de actuele positie gegraveerd, wanneer u geen startpositie opgeeft.

Voorbeeld: Als een tekenreeks met meer oproepen wordt gegraveerd, stelt u bij de eerste oproep de startpositie in. De volgende oproepen kunnen zonder startpositie worden geprogrammeerd.

Parameters

- Z Beginpunt
- C Beginhoek
- CY Beginpunt
- X Eindpunt (diametermaat). X-positie waarnaar voor het frezen wordt verplaatst.
- RB Vrijzetvlak. X-positie waarnaar voor het positioneren wordt teruggetrokken.
- ID Tekst die moet worden gegraveerd
- NF Tekennummer. ASCII-code van het te graveren teken
- W Hellingshoek
- H Letterhoogte
- E Afstandsfactor (berekening: zie afbeelding)
- D Referentiediameter
- F Factor insteekvoeding (insteekvoeding = actuele voeding * F)



4.28 Contourcorrectie

Bij programmasprongen of herhalingen is een automatische contourcorrectie niet mogelijk. In die gevallen kan de contourcorrectie worden geregeld met de volgende functies.

Contourcorrectie opslaan/laden G702

Met G702 wordt de actuele contour opgeslagen of een opgeslagen contour geladen.

Parameters

ID	Contour van onbewerkt werkstuk - naam van onbewerkt hulpwerkstuk
Q	Contour opslaan/laden <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: slaat de actuele contour op. De contourcorrectie wordt niet beïnvloed. ■ 1: laadt de aangegeven contour. De contourcorrectie wordt met de "geladen contour" voortgezet. ■ 2: de volgende cyclus werkt met het "interne onbewerkte werkstuk"
H	Geheugennummer (0 .. 9)
V	De volgende informatie wordt opgeslagen: <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: alles (inhoud variabelen en contouren van onbewerkt werkstuk) ■ 1: inhoud variabelen ■ 2: contouren onbewerkt werkstuk

Met G702 Q=2 wordt de globale contourcorrectie voor de volgende cyclus uitgeschakeld. Als de cyclus is afgewerkt, geldt weer de globale contourcorrectie.

De desbetreffende cyclus werkt met het "interne onbewerkte werkstuk". Dit bepaalt de cyclus op basis van de contour en de gereedschapspositie.

G702 Q2 moet vóór de cyclus worden geprogrammeerd.

Contourcorrectie uit/aan G703

Met G703 wordt de contourcorrectie uit-/ingeschakeld.

Parameters

Q	Contourcorrectie uit/aan <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: uit ■ 1: aan
---	---



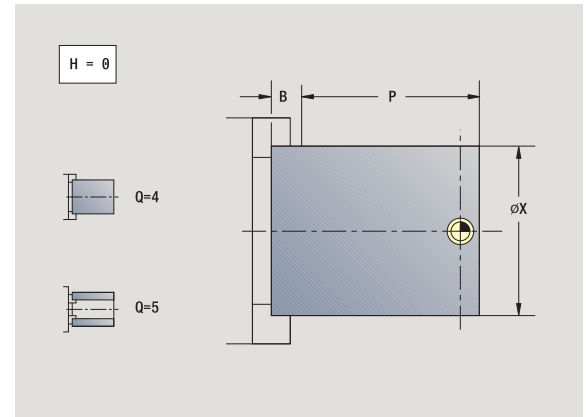
4.29 Overige G-functies

Spanmiddelen in de simulatie G65

G65 toont de spanmiddelen in de simulatiegrafiek.

Parameters

H	Nummer van spanmiddel (programmeer altijd H=0)
D	Spilnummer – geen invoer
X	Diameter van onbewerkt werkstuk
Z	Beginpunt – geen invoer
Q	Spanvorm
	■ 4: buiten inspannen
	■ 5: binnen inspannen
B	Inspanlengte (B+P = lengte van onbewerkt werkstuk)
P	Uitspanlengte
V	Spanmiddel wissen



Cont. onbew. werkstuk G67 (voor grafische weergave)

G67 toont een "onbewerkt hulpwerkstuk" in de simulatie.

Parameters

ID	ID-nummer van onbewerkt hulpwerkstuk
NS	Regelnummer van de contour

Wachttijd G4

Bij G4 wacht de Besturing gedurende de tijd "F" en voert dan de volgende programmaregel uit. Als G4 samen met een verplaatsing in een regel wordt geprogrammeerd, geldt de wachttijd na afloop van de verplaatsing.

Parameters

F	Wachttijd [sec] ($0 < F \leq 999$)
---	--------------------------------------

Exacte stop G7

Met G7 wordt "exacte stop" zelfhoudend ingeschakeld. Bij "exacte stop" start de Besturing de volgende regel, wanneer het "tolerantievenster positie" bij het eindpunt bereikt is. Het tolerantievenster is een configuratieparameter ("ParameterSets PX(PZ)/CfgControllerTol/posTolerance").

"Exacte stop" werkt op enkelvoudige verplaatsingen en cycli. De NC-regel waarin G7 is geprogrammeerd, wordt al met een "exacte stop" uitgevoerd.

Exacte stop uit G8

Met G8 wordt "exacte stop" uitgeschakeld. De regel waarin G8 wordt geprogrammeerd, wordt **zonder** "exacte stop" uitgevoerd.

Exacte stop G9

G9 activeert de "exacte stop" voor de NC-regel waarin deze geprogrammeerd is. Bij "exacte stop" start de Besturing de volgende regel, wanneer het "tolerantievenster positie" bij het eindpunt bereikt is. Het tolerantievenster is een configuratieparameter ("ParameterSets PX / PZ. > CfgControllerTol > posTolerance").

Veiligheidszone uitschakelen G60

Met G60 wordt de bewaking van de veiligheidszone opgeheven. G60 wordt **vóór** het te bewaken resp. niet te bewaken verplaatsingscommando geprogrammeerd.

Parameters

Q Inschakelen/uitschakelen

- 0: veiligheidszone inschakelen (zelfhoudend)
- 1: veiligheidszone uitschakelen (zelfhoudend)

Toepassingsvoorbeeld: Met G60 heft u de veiligheidszonebewaking tijdelijk op, om een centrische doorboring te maken.

Voorbeeld: G60

...
N1 T4 G97 S1000 G95 F0.3 M3
N2 G0 X0 Z5
N3 G60 Q1 [veiligheidszone uitschakelen]
N4 G71 Z-60 K65
N5 G60 Q0 [veiligheidszone inschakelen]
...

Werkelijke waarden in variabelen G901

Met G901 worden de werkelijke waarden van alle assen van een slede naar de interpolatie-informatievariabelen geschreven.

zie G904 Pagina 370.

Nulpuntverschuiving in variabelen G902

Met G902 worden de nulpuntverschuivingen naar de interpolatie-informatievariabelen geschreven.

zie G904 Pagina 370.

Volgfout in variabelen G903

Met G903 wordt de actuele volgfout (afwijking van de actuele waarde van de nominale waarde) naar de interpolatie-informatievariabelen geschreven.

zie G904 Pagina 370.



Lezen van interpolatie-informatie G904

Met G904 wordt alle actuele interpolatie-informatie van de actuele slede naar het variabelengeheugen geschreven.

Interpolatie-informatie	
#a0(Z,1)	Nulpuntverschuiving van as Z van \$1
#a1(Z,1)	Actuele positiewaarde van as Z van \$1
#a2(Z,1)	Nominale positiewaarde van as Z van \$1
#a3(Z,1)	Volgfout van as Z van \$1
#a4(Z,1)	Restweg van as Z van \$1
#a5(Z,1)	Logisch asnummer van as Z van \$1
#a5(0,1)	Logisch asnummer van hoofdspil
#a6(0,1)	Spilrotatierichting van hoofdspil van \$1
#a9(Z,1)	Activeringspositie van meettaster
#a10(Z,1)	IPO-aswaarde

Interpolatie-informatie syntaxis

Syntaxis: #an(as, kanaal)

- n = nummer van de informatie
- As =asnaam
- Kanaal = sledenummer

Voeding-override 100 % G908

Met G908 wordt de voeding-override bij verplaatsingen (G0, G1, G2, G3, G12, G13) regelgewijs op 100% ingesteld.

Programmeer G908 en de verplaatsing in dezelfde NC-regel.

Interpreterstop G909

De Besturing bewerkt de NC-regels "vooraf". Wanneer variabelen kort voor de verwerking worden toegewezen, zouden "oude waarden" worden verwerkt. Met G909 wordt de "interpretatie vooraf" gestopt. De NC-regels tot G909 worden uitgevoerd, pas daarna worden de volgende NC-regels uitgevoerd.

Programmeer G909 alleen of samen met synchroonfuncties in een NC-regel. (Verschillende G-functies hebben een interpreterstop.)

Spil-override 100% G919

Met G919 wordt de toerental-override uit-/ingeschakeld.

Parameters

- Q Spilnummer (default: 0)
 H Type begrenzing (default: 0)
- 0: spil-override inschakelen
 - 1: spil-override op 100% – zelfhoudend
 - 2: spil-override op 100% – voor de actuele NC-regel

Nulpuntverschuivingen uitschakelen G920

Met G920 worden het werkstuknulpunt en nulpuntverschuivingen "uitgeschakeld". Verplaatsingen en positie-aanduidingen zijn gerelateerd aan "**gereedchapspunt – machinenulpunt**".

Nulpuntverschuivingen, gereedschapslengtes uitschakelen G921

Met G921 worden het werkstuknulpunt, nulpuntverschuivingen en gereedschapsmaten "uitgeschakeld". Verplaatsingen en positie-aanduidingen zijn gerelateerd aan "**sledereferentiepunt – machinenulpunt**".

Eindpos. van gereedschap G922

Met G922 kunt u het actieve gereedschap op een ingestelde hoek positioneren.

Parameters

C Hoekpositie voor de gereedschapsoriëntatie

Toenemend toerental G924

Om resonantietrillingen te verminderen, kunt u met de functie G924 een wisselend toerental programmeren. In G924 definieert u het tijdsinterval en het bereik voor de toerentalverandering. De functie G924 wordt bij het programma-einde automatisch teruggezet. U kunt de functie ook uitschakelen door deze opnieuw op te roepen met de instelling H=0 (uit).

Parameters

Q Spilnummer (machine-afhankelijk)
 K Herhalingstijd: tijdsinterval in Hertz (aantal herhalingen per seconde)
 I Toerentalverandering
 H Functie G924 in- of uitschakelen
 ■ 0: uit
 ■ 1: aan

Lengtes omrekenen G927

Met de functie G927 worden de gereedschapslengtes onder de huidige hoek voor gereedschapsgebruik naar de uitgangspositie van het gereedschap (referentiepositie B-as =0) omgerekend.

De resultaten kunt u opvragen in de variabelen "#n927(X)", "#n927(Z)" en "#n927(Y)".

Parameters

H Omrekenwijze:

- 0: gereedschapslengte naar referentiepositie omrekenen (met I + K van het gereedschap rekening houden)
- 1: gereedschapslengte naar referentiepositie omrekenen (geen rekening houden met I + K van het gereedschap)
- 2: gereedschapslengte vanuit de referentiepositie naar de actuele werkpositie omrekenen (met I + K van het gereedschap rekening houden)
- 3: gereedschapslengte vanuit de referentiepositie naar de actuele werkpositie omrekenen (geen rekening houden met I + K van het gereedschap)

X, Y, Z Aswaarden (X-waarde = radius). Zonder invoer wordt de waarde 0 gebruikt.

Variabelen automatisch omrekenen G940

Met G940 kunt u metrische waarden naar inch-waarden omrekenen. Wanneer u een nieuw programma maakt, kunt u tussen de maateenheden **Metrisch** en **Inch** kiezen. De besturing rekent intern altijd met metrische waarden. Wanneer u in een inch-programma variabelen uitleest, worden de variabelen altijd als metrische waarden weergegeven. Gebruik G940 om de variabelen te converteren naar INCH-waarden.

Parameters

H Functie G940 in- of uitschakelen

- 0: omrekening van eenheden actief
- 1: waarden blijven metrisch

Bij variabelen die betrekking hebben op een metrische maateenheid, is in inch-programma's een omrekening noodzakelijk:

Machinematen

#m1(n)	Machinemaat van een as, bijv. #m1(X) voor de machinemaat van as X
--------	---

Gereedschapsgegevens lezen

#wn(NL)	Nuttige lengte (kotterboor- en boorgereedschap)
#wn(RS)	Snijkantradius
#wn(ZD)	Tapdiameter
#wn(DF)	Freeseediameter

Gereedschapsgegevens lezen

#wn(SD)	Schachtdiameter
#wn(SB)	Snijkantbreedte
#wn(AL)	Aansnijlengte
#wn(FB)	Freesbreedte
#wn(ZL)	Instelmaat in Z
#wn(XL)	Instelmaat in X
#wn(YL)	Instelmaat in Y
#wn(I)	Positie van het snijkantmiddelpunt in X
#wn(K)	Positie van het snijkantmiddelpunt in Z
#wn(ZE)	Afstand gereedschapspunt tot sledereferentiepunt Z
#wn(XE)	Afstand gereedschapspunt tot sledereferentiepunt X
#wn(YE)	Afstand gereedschapspunt tot sledereferentiepunt Y

Actuele NC-informatie lezen

#n0(Z)	Laatst geprogrammeerde positie Z
#n120(X)	Referentiediameter X voor CY-berekening
#n57(X)	Overmaat in X
#n57(Z)	Overmaat in Z
#n58(P)	Equidistante overmaat
#n150(X)	Snijvlakbreedteverschuiving X van G150
#n95(F)	Laatst geprogrammeerde voeding
#n47(P)	Actuele veiligheidsafstand
#n147(I)	Actuele veiligheidsafstand in bewerkingsvlak
#n147(K)	Actuele veiligheidsafstand in voedingsrichting

Interne informatie voor definitie van constanten

__n0_x	768 laatst geprogrammeerde positie X
__n0_y	769 laatst geprogrammeerde positie Y
__n0_z	770 laatst geprogrammeerde positie Z
__n120_x	787 referentiediameter X voor CY-berekening
__n57_x	791 overmaat in X



Interne informatie voor definitie van constanten	
__n57_z	792 overmaat in Z
__n58_p	793 equidistante overmaat
__n150_x	794 snijvlakbreedteverschuiving X van G150/G151
__n150_z	795 snijvlakbreedteverschuiving Z van G150/G151
__n95_f	800 laatst geprogrammeerde voeding

Lezen van interpolatie-informatie G904	
#a0(Z,1)	Nulpuntverschuiving van as Z van \$1
#a1(Z,1)	Actuele positiewaarde van as Z van \$1
#a2(Z,1)	Nominale positiewaarde van as Z van \$1
#a3(Z,1)	Volgfout van as Z van \$1
#a4(Z,1)	Restweg van as Z van \$1

Instelcompensatie G976

Met de functie Instelcompensatie G976 kunt u de onderstaande bewerkingen conisch uitvoeren (bijv. om een mechanisch offset tegen te gaan). De functie G976 wordt bij het programma-einde automatisch teruggezet. U kunt de functie ook uitschakelen door deze opnieuw op te roepen met de instelling H=0 (uit).

Parameters

Z	Startpunt
K	Lengte
I	Afstand incrementeel
J	Afstand incrementeel
H	Functie G976 in- of uitschakelen
	■ 0: uit
	■ 1: aan

Nulpuntverschuivingen inschakelen G980

Met G980 worden het werkstuknulpunt en alle nulpuntverschuivingen "ingeschakeld". Verplaatsingen en positie-aanduidingen zijn gerelateerd aan "**gereedchapspunt – werkstuknulpunt**" met inachtneming van de nulpuntverschuivingen.



Nulpuntverschuivingen, gereedschapslengtes inschakelen G981

Met G981 worden het werkstuknulpunt, alle nulpuntverschuivingen en de gereedschapsmaten "ingeschakeld". Verplaatsingen en positie-aanduidingen zijn gerelateerd aan "**gereedschapspunt – werkstuknulpunt**" met inachtneming van de nulpuntverschuivingen.

Directe regeldoorschakeling inschakelen G999

Met de functie G999 worden bij het per aparte regel afwerken van een programma de volgende NC-regels met één NC-start afgewerkt. Door het opnieuw oproepen van de functie met de instelling Q=0 (uit) wordt G999 weer uitgeschakeld.

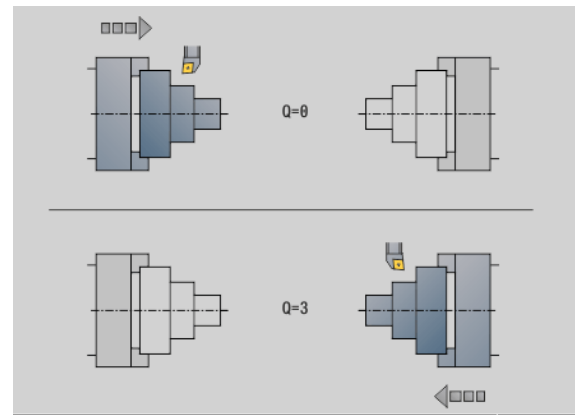
Converteren en spiegelen G30

De functie G30 converteert G-, M-functies en spilnummers. G30 spiegelt verplaatsingen en gereedschapsmaten en verschuift het machinenulpunt asafhankelijk met de "nulpunt-offset" (machineparameter: Trans_Z1).

Parameters

- | | |
|---|---|
| H | Tabelnummer van de conversietabel (alleen mogelijk wanneer de machinefabrikant een conversietabel heeft geconfigureerd) |
| Q | Spilnummer |

Toepassing: Bij de complete bewerking beschrijft u de complete contour, bewerkt u de voorkant, spant u het werkstuk om met het "expertprogramma" en bewerkt u vervolgens de achterkant. Het expertprogramma bevat commando's voor conversie en spiegeling zodat u de bewerking aan de achterkant op dezelfde wijze kunt programmeren als de bewerking aan de voorkant (oriëntatie van de Z-as, rotatierichting bij cirkelbogen, etc.).



Let op: botsingsgevaar!

- Bij het omschakelen van AUTOMATISCH BEDRIJF naar HANDBEDIENING blijven conversies en spiegelingen gehandhaafd
- Schakel de conversie/spiegeling uit wanneer u na de bewerking aan de achterkant de bewerking aan de voorkant weer wilt activeren (voorbeeld: bij programmaherhalingen met M99)
- Als het programma opnieuw wordt geselecteerd, is de conversie/spiegeling uitgeschakeld (voorbeeld: omschakeling van HANDBEDIENING naar AUTOMATISCH BEDRIJF)

Transformaties van contouren G99

Met de functie G99 kunt u contouren spiegelen, verschuiven en het werkstuk in de gewenste bewerkingspositie brengen.

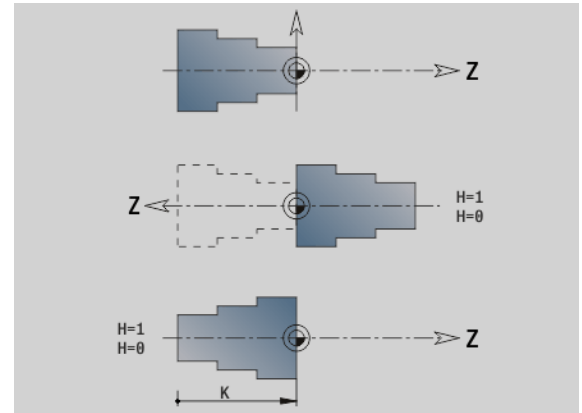
Parameters

- Q Functie wordt nog niet ondersteund
- D Spilnummer
- X Verschuiving X (diametermaat)
- Z Verschuiving Z
- V Z-as van het coördinatensysteem spiegelen
- Q=0: niet spiegelen
 - Q=1: spiegelen
- H Type transformatie
- H=0: contour verschuiven, niet spiegelen
 - H=1: contour verschuiven, spiegelen en richting van de contourbeschrijving omdraaien
- K Verplaatsingslengte werkstuk: coördinatensysteem in Z-richting verplaatsen
- O Elementen bij transformaties verbergen
- O=0: alle contouren worden getransformeerd
 - O=1: hulpcontouren worden niet getransformeerd
 - O=2: contouren aan de voorkant worden niet getransformeerd
 - O=4: mantelvlakcontouren worden niet getransformeerd

U kunt de invoerwaarden ook optellen om diverse instellingen te combineren (bijv. O=3 hulpcontouren en contouren aan de voorkant niet transformeren)



- Programmeer G99 opnieuw wanneer het werkstuk aan een andere spil wordt overgedragen of de positie in het werkbereik verschuift.



Spilsynchronisatie G720



De machine en besturing moeten zijn voorbereid door de machinefabrikant. Raadpleeg uw machinehandboek.

G720 regelt de overdracht van het werkstuk van de "master- naar de slave-spil" en synchroniseert functies (bijv. "meer kanten frezen"). De functie blijft actief totdat u G720 met de instelling H0 uitschakelt.

Als u meer dan twee spullen wilt synchroniseren, kunt u G720 ook meerdere keren achter elkaar programmeren.

Parameters

- S Nummer van de masterspil
- H Nummer van de slave-spil – geen invoer of H=0: spilsynchronisatie uitschakelen
- C Verspringingshoek [°]
- Q Master-toerentalfactor
Bereik: -100 <= Q <= 100
- F Slave-toerentalfactor
Bereik: -100 <= F <= 100
- Y Type cyclus
Machineafhankelijke functie, raadpleeg uw machinehandboek!

Programmeer het toerental van de master-spil met Gx97 S.. en leg de toerentalverhouding master-/slave-spil vast met "Q, F". Een negatieve waarde voor Q of F zorgt voor een tegengestelde rotatierichting van de slave-spil.

Hierbij geldt: **Q * master-toerental = F * slave-toerental**

Voorbeeld G720

...	
N.. G397 S1500 M3	Toerental en rotatierichting master-spil
N.. G720 C180 S0 H1 Q2 F-1	Synchronisatie master-spil – slave-spil. De slave-spil loopt 180° op de master-spil voor. Slave-spil: rotatierichting M4; toerental 750
N.. G1 X.. Z..	
...	



C-hoekverspringing G905

Met G905 wordt de "hoekverspringing" bij de werkstukoverdracht "met draaiende spil" gemeten. De som van "hoek C" en "hoekverspringing" wordt als "nulpuntverschuiving C-as" actief. Als u de nulpuntverschuiving van de actuele C-as in variabele #a0 (C,1) opvraagt, wordt de som van de geprogrammeerde nulpuntverschuiving en de gemeten hoekverspringing doorgegeven.

De nulpuntverschuiving wordt intern direct als nulpuntverschuiving voor de desbetreffende C-as actief. De inhoud van de variabelen blijft gehandhaafd nadat de machine is uitgeschakeld.

U kunt de telkens actieve nulpuntverschuiving van de C-as ook in het menu "Instellen" in de functie "C-aswaarde instellen" controleren en terugzetten.

Parameters

- Q Nummer van de C-as
- C Hoek extra nulpuntverschuiving voor verspringend oppakken ($-360^\circ \leq C \leq 360^\circ$) – (default: 0°)



Let op: botsingsgevaar!

- Bij smalle werkstukken moeten de klauwen verspringend oppakken.
- De "Nulpuntverschuiving C-as" blijft gehandhaafd:
 - bij omschakelen van automatisch bedrijf naar handbediening
 - bij uitschakelen

Verplaatsen naar vaste aanslag G916



Uw machinefabrikant legt de beschikbare functies en de werking van de functie G916 vast. Raadpleeg het machinehandboek!

G916 schakelt de "bewaking van de verplaatsing" in en verplaatst naar een vaste aanslag (bijv.: overname van een voorbereid werkstuk met de tweede verplaatsbare spil, wanneer de positie van het werkstuk niet precies bekend is).

De besturing stopt de slede en slaat de "aanslagpositie" op. Met G916 wordt een "interpreterstop" gegenereerd.

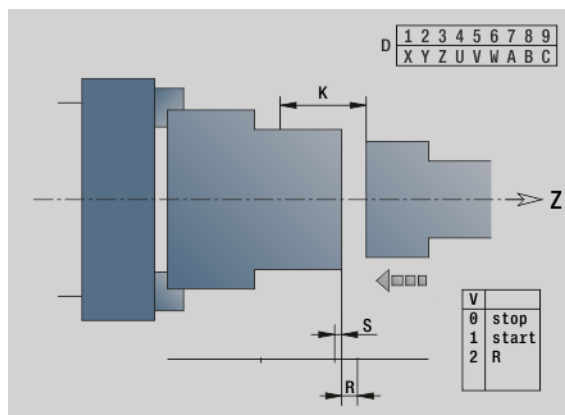
Parameters

- H Aandrukkracht in daNewton (1 daNewton = 10 Newton)
- D Nummer van de as (X=1, Y=2, Z=3, U=4, V=5, W=6, A=7, B=8, C=9)
- K Afstand incrementeel
- R Vrijzetverplaatsing
- V Vrijzetmethode
- V=0: op aanslag blijven staan
 - V=1: terugtrekken naar startpositie
 - V=2: terugtrekken met de vrijzetverplaatsing **R**
- O Foutinterpretatie
- O=0: foutinterpretatie in het expertprogramma
 - O=1: de besturing komt met een foutmelding



De bewaking van de volgfout vindt pas plaats na de versnellingsfase.

De aanzet-override is niet actief tijdens de uitvoering van de cyclus.



Verplaatsen naar vaste aanslag

Bij het verplaatsen naar de vaste aanslag verplaatst de besturing:

- tot de vaste aanslag en stopt daar zodra de volgfout is bereikt. De resterende verplaatsing wordt gewist.
- terug naar de startpositie
- met de vrijzetverplaatsing terug

Programmering "verplaatsen naar vaste aanslag":

- positioneer de slede op voldoende afstand vóór de "aanslag"
- kies de aanzet niet te groot (< 1000 mm/min)

Voorbeeld "verplaatsen naar vaste aanslag"

...	
N.. G0 Z20	Slede 2 voorpositioneren
N.. G916 H100 D6 K-20 V0 O1	Bewaking inschakelen, verplaatsen naar vaste aanslag
...	

Afsteekcontrole door volgfoutbewaking G917



Uw machinefabrikant legt de beschikbare functies en de werking van de functie G917 vast. Raadpleeg het machinehandboek!

Met G917 wordt de verplaatsing "bewaakt". De controle dient om botsingen te voorkomen bij niet volledig uitgevoerde afsteekbewerkingen.

De besturing stopt de slede bij een te hoge trekkracht en genereert een "interpreterstop".

Parameters

H	Trekkracht
D	Nummer van de as (X=1, Y=2, Z=3, U=4, V=5, W=6, A=7, B=8, C=9)
K	Afstand incrementeel
O	Foutinterpretatie <ul style="list-style-type: none"> ■ O=0: foutinterpretatie in het expertprogramma ■ O=1: de besturing komt met een foutmelding

Bij de afsteekcontrole wordt het afgestoken werkstuk in richting "+Z" verplaatst. Als er een volgfout optreedt, wordt het werkstuk als niet afgestoken aangemerkt.

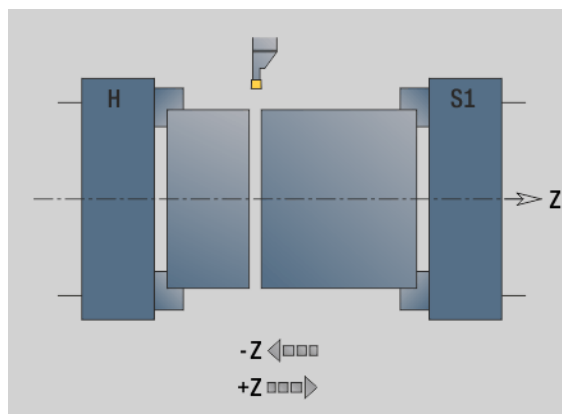
Het resultaat wordt ook in variabele #i99 opgeslagen:

- 0: werkstuk is niet correct afgestoken (volgfout herkend)
- 1: werkstuk is correct afgestoken (geen volgfout herkend)



De bewaking van de volgfout vindt pas plaats na de versnellingsfase.

De aanzet-override is niet actief tijdens de uitvoering van de cyclus.



Krachtreductie G925



Uw machinefabrikant legt de beschikbare functies en de werking van de functie G925 vast. Raadpleeg het machinehandboek!

Met G925 wordt de krachtreductie in-/uitgeschakeld. Bij het inschakelen van de bewaking wordt de maximale aandrukkracht voor een as vastgelegd. De krachtreductie kan slechts voor één as per NC-kanaal worden ingeschakeld.

Met functie G925 wordt de aandrukkracht voor de volgende verplaatsingen van de gedefinieerde as begrensd. G925 voert geen verplaatsing uit.

Parameters

- | | |
|---|--|
| H | Aandrukkracht [dN] – de aandrukkracht wordt tot de opgegeven waarde begrensd |
| Q | Nummer van de as (X=1, Y=2, Z=3, U=4, V=5, W=6, A=7, B=8, C=9) |
| S | Pinolebewaking <ul style="list-style-type: none">■ 0: uitschakelen (aandrukkracht niet bewaken)■ 1: inschakelen (aandrukkracht wordt bewaakt) |



De bewaking van de volgfout vindt pas plaats na de versnellingsfase.

Pinolebewaking G930



Uw machinefabrikant legt de beschikbare functies en de werking van de functie G930 vast. Raadpleeg het machinehandboek!

Met G930 wordt de pinolebewaking in-/uitgeschakeld. Bij het inschakelen van de bewaking wordt de maximale aandrukkracht voor een as vastgelegd. De pinolebewaking kan slechts voor één as per NC-kanaal worden ingeschakeld.

Met functie G930 wordt de gedefinieerde as met afstand **D** verplaatst tot de ingestelde aandrukkracht**H** is bereikt.

Parameters

- H Aandrukkracht [dN] – de aandrukkracht wordt tot de opgegeven waarde begrensd
- Q Nummer van de as (X=1, Y=2, Z=3, U=4, V=5, W=6, A=7, B=8, C=9)
- D Afstand incrementeel

Toepassingsvoorbeeld: De functie G930 wordt gebruikt om de tegenspil als "mechatronische losse kop" te gebruiken. Hiervoor wordt de tegenspil voorzien van een centerpunt en met G930 wordt de aandrukkracht begrensd. Voorwaarde voor deze toepassing is een PLC-programma van de machinefabrikant waarmee de bediening van de mechatronische losse kop tijdens handbediening en automatisch bedrijf wordt gerealiseerd.



De bewaking van de volgfout vindt pas plaats na de versnellingsfase.

Functie losse kop

Met de functie Losse kop verplaatst de besturing naar het werkstuk en stopt daar zodra de aandrukkracht is bereikt. De resterende verplaatsing wordt gewist.

Voorbeeld "functie losse kop"

...	
N.. G0 Z20	Slede 2 voorpositioneren
N.. G930 H250 D6 K-20	Functie losse kop activeren – aandrukkracht: 250 daN
...	



4.30 Gegevensinvoer, gegevensuitvoer

Uitvoervenster voor variabelen "WINDOW"

Met WINDOW (x) wordt een venster met regelaantal "x" gemaakt. Het venster wordt bij de eerste in-/uitvoer geopend. WINDOW (0) sluit het venster.

Syntaxis:

WINDOW(aantal regels) (0 <= aantal regels <= 20)

Het "standaard-window" bevat 3 regels – u hoeft het niet te programmeren.

Bestandsuitvoer voor variabelen "WINDOW"

De functie WINDOW (x,"bestandsnaam") slaat de PRINT-instructie op in een bestand met de opgegeven naam, met als extensie **.LOG**, in de directory "V:\nc_prog\". Dit bestand wordt overschreven wanneer de functie WINDOW opnieuw wordt uitgevoerd.

Syntaxis:

WINDOW(regelaantal,"bestandsnaam")

Invoer van variabelen "INPUT"

Met INPUT programmeert u de invoer van variabelen.

Syntaxis:

INPUT("tekst",variabelen)

U legt de invoertekst en het nummer van de variabele vast. De Besturing stopt de vertaling bij INPUT, voert de tekst uit en wacht op de invoer van de waarde van de variabele. In plaats van een invoertekst kunt u ook een stringvariabele programmeren, bijv. **#x1**.

De Besturing toont de invoer nadat het "INPUT-commando" is beëindigd.

Voorbeeld:

```

. . .
N 1 WINDOW(8)
N 2 INPUT("vraag: ",#I1)
N 3 #I2=17*#I1
N 4 PRINT("resultaat: ",#I1,"*17 = ",#I2)
. . .

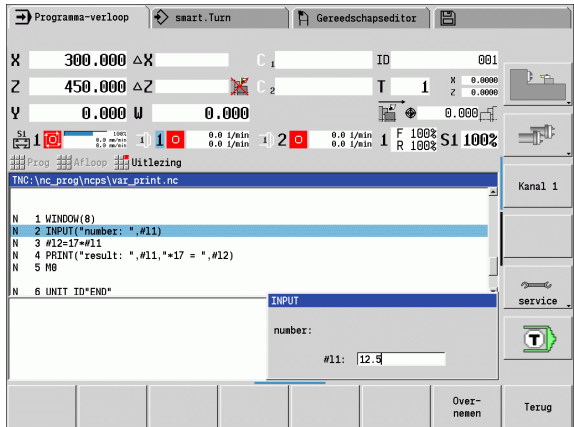
```

Voorbeeld:

```

. . .
N 1 WINDOW(8)
N 2 INPUT("vraag: ",#I1)
N 3 #I2=17*#I1
N 4 PRINT("resultaat: ",#I1,"*17 = ",#I2)
. . .

```



Uitvoer van #-variabelen "PRINT"

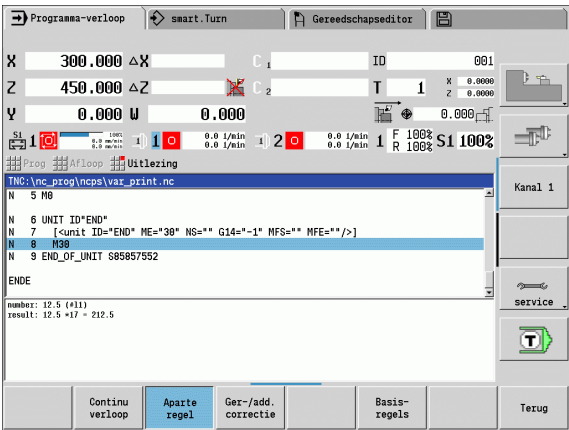
PRINT voert tijdens de programma-uitvoering teksten en waarden van variabelen uit. U kunt meer teksten en variabelen na elkaar programmeren.

Syntaxis:

PRINT("tekst",variabele,"tekst",variabele, ..)

Voorbeeld:

PRINT("resultaat: ",#I1,"*17 = ",#I2)



4.31 Programmering van variabelen

- De Besturing stelt diverse variabelentypen beschikbaar.
- Bij het gebruik van variabelen moet u zich houden aan de volgende regels:
- "vermenigvuldiging voor deling"
 - Max. 6 niveaus van haakjes
 - **Integer-variabelen:** integere waarden van -32767 .. +32768
 - **Reële variabelen:** drijvende-kommagetallen met max. 10 posities vóór en 7 posities na de komma
 - Variabelen moeten in principe zonder spatie worden geschreven.
 - Het variabellenummer zelf en een eventuele indexwaarde mag alleen door een andere variabele worden beschreven, bijv.: #g(#c2)
 - Beschikbare rekenkundige bewerkingen: zie tabel



- Er wordt hierbij niet langer onderscheid gemaakt tussen variabelen die tijdens het uitvoeren kunnen worden gewijzigd en variabelen waarbij dat niet mogelijk is, zoals bij de besturingen "CNCPILOT XXXX" en "MANUALplus X110". Een NC-programma wordt hier niet langer vooraf gecompileerd, maar pas bij de runtime geïnterpreteerd.
- Programmeer NC-regels met variabelenberekeningen met de "slede-aanduiding \$..", wanneer uw draaibank over meer sledes beschikt. Anders worden de berekeningen meermaals uitgevoerd.
- In systeemvariabelen gelezen positie- en maatgegevens zijn altijd metrisch – ook wanneer een NC-programma "in inch" wordt uitgevoerd.

Syntaxis	Rekenkundige functies
+	Optellen
-	Aftrekken
*	Vermenigvuldigen
/	Delen
SQRT(...)	Vierkantswortel
ABS(...)	Absolute waarde
TAN(...)	Tangens (in graden)
ATAN(...)	Arcus tangens (in graden)
SIN(...)	Sinus (in graden)
ASIN(...)	Arcus sinus (in graden)
COS(...)	Cosinus (in graden)
ACOS(...)	Arcus cosinus (in graden)
ROUND(...)	Cirkels
LOGN(...)	Natuurlijke logaritme
EXP(...)	Exponentiële functie ex
INT(...)	Cijfers na de komma afbreken
SQRTA(.., ..)	Vierkantswortel uit (a ² +b ²)
SQRTS(.., ..)	Vierkantswortel uit (a ² -b ²)



Variabelentypen

De Besturing onderscheidt de volgende variabelentypen:

Algemene variabelen

- **#11 .. #130 kanaalafhankelijke, lokale variabelen** gelden binnen een hoofd- of subprogramma.
- **#c1 .. #c30 kanaalafhankelijke, globale variabelen** zijn voor elke slede (NC-kanaal) beschikbaar. Identieke nummers van variabelen voor verschillende sledes beïnvloeden elkaar niet. De inhoud van de variabele is op een kanaal globaal beschikbaar. Met "globaal" wordt bedoeld dat een in een subprogramma beschreven variabele in het hoofdprogramma kan worden verwerkt en omgekeerd.
- **#g1 .. #g199 kanaalafhankelijke, globale REAL-variabelen** zijn één keer in de besturing beschikbaar. Wanneer een NC-programma een variabele wijzigt, dan geldt dat voor alle sledes. De variabelen blijven na het uitschakelen van de besturing behouden en kunnen na het inschakelen weer worden verwerkt.
- **#g200 .. #g299 kanaalafhankelijke, globale INTEGER-variabelen** zijn één keer in de besturing beschikbaar. Wanneer een NC-programma een variabele wijzigt, dan geldt dat voor alle sledes. De variabelen blijven na het uitschakelen van de besturing behouden en kunnen na het inschakelen weer worden verwerkt.
- **#x1 .. #x20 kanaalafhankelijke, lokale tekstvariabelen** gelden binnen een hoofd- of subprogramma. Ze kunnen alleen op het kanaal worden gelezen waarop ze zijn beschreven.



Het behouden blijven van de variabelen na uitschakeling moet door de machinefabrikant zijn ingeschakeld (configuratieparameter: "Channels/ChannelSettings/CH_NC1/CfgNcPgmParState/persistent=TRUE").

Als het behouden blijven van de variabelen niet is ingeschakeld, zijn deze na het inschakelen altijd "nul".

Machinematen

- **#m1(n) .. #m9(n):** "n" staat voor de asletter (X, Y, Z) waarvoor de machinemaat moet worden gelezen of geschreven. De variabelenberekening werkt met de tabel "mach_dim.hmd".
- **Simulatie:** bij de start van de besturing wordt de tabel "mach_dim.hmd" door de simulatie gelezen. De simulatie werkt nu met de tabel van de simulatie.

Voorbeeld:

...
N.. #l1=#l1+1
N.. G1 X#c1
N.. G1 X(SQRT(3*(SIN(30))))
N.. #g1=(ABS(#2+0.5))
...
N.. G1 Z#m(#l1)(Z)
N.. #x1="Tekst"
N.. #g2=#g1+#l1*(27/9*3.1415)
...

Voorbeeld: Machinematen

...
N.. G1 X(#m1(X)*2)
N.. G1 Z#m3(Z)
N.. #m4(Z)=350
...



Gereedschapscorrecties

- **#dt(n):** "n" staat voor de correctierichting (X, Z, Y, S) en "t" staat voor het revolverplaatsnummer waaronder het gereedschap is ingevoerd. De variabelenberekening werkt met de tabel "toolturn.htt".
- **Simulatie:** bij de programmaselectie wordt de tabel "toolturn.htt" door de simulatie gelezen. De simulatie werkt nu met de tabel van de simulatie.



U kunt gereedschapsinformatie ook direct via het ID-nummer opvragen. Dat kan bijv. nodig zijn wanneer er geen revolverplaatstoewijzing is. Programmeer hiervoor een komma en het ID-nummer van het gereedschap achter de gewenste aanduiding, bijv. **#L1 = #W1(ZL, "001")**.

Gebeurtenis-bits: de programmering van variabelen vraagt naar een bit van de gebeurtenis op 0 of 1. De machinefabrikant legt de betekenis van de gebeurtenis vast.

- **#en(key):** "n" staat voor het kanaalnummer, "key" staat voor de gebeurtenisnaam. Externe door de PLC ingestelde gebeurtenissen lezen.
- **#e0(key[n].xxx):** "n" staat voor het kanaalnummer, "key" staat voor de gebeurtenisnaam en "xxx" voor de naamextensie. Externe door de PLC ingestelde gebeurtenissen lezen.

Voorbeeld: Gereedschapscorrecties

```
...
N.. #d3(X)=0
N.. #d3(Z)=0.1
N.. #d3(S)=0.1
...
```

Voorbeeld: Gebeurtenissen

```
...
N.. #g1 = #e1( "NP_DG_Achs_Modul_warten")
N.. PRINT( "NP_DG_Achs_Modul_warten
=",#g1)
N.. #g2 = #e1( "DG_DATEN[1]")
N.. PRINT( "DG_DATEN[1] =",#g2)
N.. #g3 = #e1( "SPI[1].DG_TEST[1]")
N.. PRINT( "SPI[1].DG_TEST[1] =",#g3)
...
N.. IF #e1( "NP_DG_Achs_Modul_warten")==4
N.. THEN
N.. G0 X40 Z40
N.. ELSE
N.. G0 X60 Z60
N.. ENDIF
...
```

Gereedschapsgegevens lezen

Gebruik de volgende syntaxis om gereedschapsgegevens te lezen. Hierbij hebt u alleen toegang tot gereedschap dat actueel in de revolverlijst is ingevoerd.

Als er een gereedschapsgroep is gedefinieerd, programmeert u het "eerste gereedschap" van de groep. De Besturing stelt de gegevens van het "actieve gereedschap" vast.



U kunt gereedschapsinformatie ook direct via het ID-nummer opvragen. Dat kan bijv. nodig zijn wanneer er geen revolverplaatstoewijzing is. Programmeer hiervoor een komma en het ID-nummer van het gereedschap achter de gewenste aanduiding, bijv. **#L1 = #W1(ZL, "001")**.

Aanduidingen van gereedschapsinformatie

#wn(ID)	ID-nummer van gereedschap (in tekstvariabele (#xn) toewijzen)
#wn(WT)	Gereedschapstype bestaande uit 3 posities
#wn(WTV)	1. positie gereedschapstype
#wn(WTH)	2. positie gereedschapstype
#wn(WTL)	3. positie gereedschapstype
#wn(NL)	Effectieve lengte (kotterboor- en boorgereedschap)
#wn(HR)	Hoofdbewerkingsrichting (zie tabel rechts)
#wn(NR)	Nevenbewerkingsrichting bij draigereedschap
#wn(AS)	Uitvoering (zie rechts)
#wn(ZZ)	Aantal tanden (freesgereedschap)
#wn(RS)	Snijkantradius
#wn(ZD)	Tapdiameter
#wn(DF)	Freesdiameter
#wn(SD)	Schachtdiameter
#wn(SB)	Snijkantbreedte
#wn(SL)	Snijlengte
#wn(AL)	Aansnijlengte
#wn(FB)	Freesbreedte
#wn(WL)	Gereedschapspositie
#wn(ZL)	Instelmaat in Z
#wn(XL)	Instelmaat in X
#wn(YL)	Instelmaat in Y
#wn(IL)	Positie van het snijkantmiddelpunt in X (zie afbeelding)

Toegang tot gereedschapsgegevens van revolver

Syntaxis: #wn(select)

- n = revolverplaatsnummer
- n = 0 voor het actuele gereedschap
- select = aanduiding van de te lezen informatie

Hoofdbewerkingsrichting

#wn(HR) Hoofdbewerkingsrichtingen:

- 0: niet gedefinieerd
- 1: +Z
- 2: +X
- 3: -Z
- 4: -X
- 5: +/ -Z
- 6: +/ -X

Uitvoering

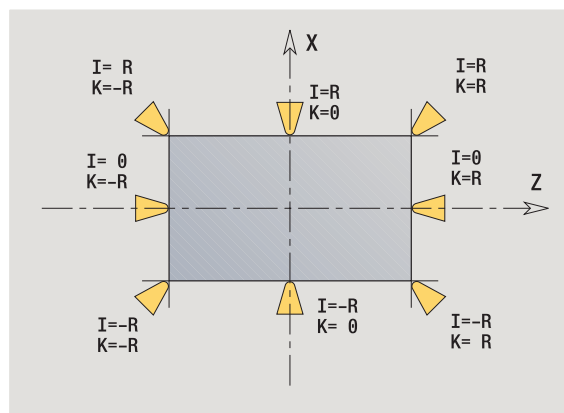
#wn(AS) Uitvoeringen

- 1: rechts
- 2: links

Gereedschapspositie

#wn(WL) Gereedschapspositie (referentie: bewerkingsrichting van het gereedschap):

- 0: op de contour
- 1: rechts van de contour
- -1: links van de contour



Aanduidingen van gereedschapsinformatie	
#wn(J)	Positie van het snijkantmiddelpunt in Y
#wn(K)	Positie van het snijkantmiddelpunt in Z (zie afbeelding)
#wn(ZE)	Afstand gereedschapspunt – sledereferentiepunt Z
#wn(XE)	Afstand gereedschapspunt – sledereferentiepunt X
#wn(YE)	Afstand gereedschapspunt – sledereferentiepunt Y
#wn(DN)	Diameter bij boor- en freesgereedschappen
#wn(HW)	Hoofdhoeck in het gestandaardiseerde systeem (0°..360°)
#wn(NW)	Nevenhoeck in het gestandaardiseerde systeem (0°..360°)
#wn(EW)	Instelhoek
#wn(SW)	Punthoeck
#wn(AW)	■ 0: gereedschap niet aangedreven ■ 1: gereedschap aangedreven
#wn(MD)	Rotatierichting: ■ 3: M3 ■ 4: M4
#wn(CW)	Zwenkplaatshoeck
#wn(BW)	Offsethoeck
#wn(WTL)	Oriëntatie
#wn(AC)	Snijkantgebruikshoeck
#wn(ZS)	Maximale spaandiepte
#wn(GH)	Spoed
#wn(NE)	Aantal hulpsnijanten
#wn(NS)	Nummer van de hulpsnijkant
#wn(FP)	Gereedschapstype: 0 = normaal gereedschap, 1 = master-gereedschappen, 2 = hoofdsnijkant
#wn(Q)	Nummer van de gereedschapsspil
#wn(AS)	Uitvoering links/rechts
#wn(DX)	Correctie in X
#wn(DY)	Correctie in Y
#wn(DZ)	Correctie in Z
#wn(DS)	2e correctie

Actuele NC-informatie lezen

Gebruik de volgende syntaxis om NC-informatie te lezen die met behulp van G-functies is geprogrammeerd.

Aanduidingen van de NC-informatie

#n0(X)	Laatst geprogrammeerde positie X
#n0(Y)	Laatst geprogrammeerde positie Y
#n0(Z)	Laatst geprogrammeerde positie Z
#n0(C)	Laatst geprogrammeerde positie C
#n40(G)	Status van de SRC (zie tabel rechts)
#n148(O)	Actieve slijtagecorrecties (zie tabel rechts)
#n18(G)	Actief bewerkingsvlak (zie tabel rechts)
#n120(X)	Referentiediameter X voor CY-berekening
#n52(G)	Overmaat G52_Geo meeberekenen 0=nee / 1=ja
#n57(X)	Overmaat in X
#n57(Z)	Overmaat in Z
#n58(P)	Equidistante overmaat
#n150(X)	Snijvlakbreedteverschuiving X van G150/G151
#n150(Z)	Snijvlakbreedteverschuiving Z van G150/G151
#n95(G)	Geprogrammeerde aanzetmethode (G93/G94/G95)
#n95(Q)	Spilnummer van de laatst geprogrammeerde voeding
#n95(F)	Laatst geprogrammeerde voeding
#n97(G)	Geprogrammeerd toerentaltype (G96/G97)
#n97(Q)	Spilnummer van het laatst geprogrammeerde toerentaltype
#n97(S)	Laatst geprogrammeerde toerental
#n47(P)	Actuele veiligheidsafstand
#n147(I)	Actuele veiligheidsafstand in bewerkingsvlak
#n147(K)	Actuele veiligheidsafstand in voedingsrichting

Toegang tot actuele NC-informatie

Syntaxis: #nx(select)

- x = G-functienummer
- select = aanduiding van de te lezen informatie

Status van de SRC

#n40(G) Status SRC/FRC:

- 40: G40 actief
- 41: G41 actief
- 42: G42 actief

Actieve slijtagecorrecties

#n148(O) Actieve slijtagecorrecties (G148):

- 0: DX, DZ
- 1: DS, DZ
- 2: DX, DS

Actief bewerkingsvlak

#n18(G) Actief bewerkingsvlak:

- 17: XY-vlak (voor- of achterkant)
- 18: XZ-vlak (draaibewerking)
- 19: YZ-vlak (bovenaanzicht/mantel)



Algemene NC-informatie lezen

Gebruik de volgende syntaxis om algemene NC-informatie te lezen.

Aanduidingen van gereedschapsinformatie	
#i1	Actieve werkstand (zie tabel rechts)
#i2	Actieve maateenheid (inch/metrisch)
#i3	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hoofdspil = 0 ■ Tegenspil met spiegeling in Z = 1 ■ Gereedschapsspiegeling in Z = 2 ■ Gereedschap + baanspiegeling in Z = 3
#i4	G16 actief = 1 (wordt momenteel niet gebruikt)
#i5	Laatst geprogrammeerde T-nummer
#i6	Zoeken naar startregel actief = 1
#i7	Systeem is DataPilot = 1
#i8	Gekozen taal
#i9	Als Y-as geconfigureerd = 1
#i10	Als B-as geconfigureerd = 1
#i11	Als gereedschapsplaats in X is gespiegeld t.o.v. machinesysteem = 1
#i12	Indien U-as programmeerbaar = 1
#i13	Indien V-as programmeerbaar = 1
#i14	Indien W-as programmeerbaar = 1
#i15	Indien U-as geconfigureerd = 1
#i16	Indien V-as geconfigureerd = 1
#i17	Indien W-as geconfigureerd = 1
#i18	Nulpuntoffset van de Z-as
#i19	Nulpuntoffset van de X-as
#i20	Laatste geprogrammeerde baanfunctie (G0, G1, G2...)
#i21	Actueel aantal stuks (teller aantal werkstukken)
#i99	Retourwaarde van subprogramma's

Actieve werkstand

#i1	Actieve werkstand:
■ 2: machine	
■ 3: simulatie	
■ 5: TSF-menu	

Actieve maateenheid

#i2	Actieve maateenheid:
■ 0: metrisch [mm]	
■ 1: inch [in]	

Talen

#i8	Mogelijke talen:
■ 0: ENGLISH	
■ 1: GERMAN	
■ 2: CZECH	
■ 3: FRENCH	
■ 4: ITALIAN	
■ 5: SPANISH	
■ 6: PORTUGUESE	
■ 7: SWEDISH	
■ 8: DANISH	
■ 9: FINNISH	
■ 10: DUTCH	
■ 11: POLISH	
■ 12: HUNGARIAN	
■ 14: RUSSIAN	
■ 15: CHINESE	
■ 16: CHINESE_TRAD	
■ 17: SLOVENIAN	
■ 18: ESTONIAN	
■ 19: KOREAN	
■ 20: LATVIAN	
■ 21: NORWEGIAN	
■ 22: ROMANIAN	
■ 23: SLOVAK	
■ 24: TURKISH	
■ 25: LITHUANIAN	

Configuratiegegevens lezen – PARA

Met de PARA-functie kunt u configuratiegegevens lezen. Gebruik hiertoe de parameteraanduidingen uit de configuratieparameters. User parameters kunt u eveneens met de aanduidingen uit de configuratieparameters lezen.

Bij het lezen van optionele parameters moet de geldigheid van de retourwaarde worden gecontroleerd. Afhankelijk van het gegevenstype van de parameter (REAL / STRING) wordt bij het lezen van een niet-ingesteld optioneel attribuut de waarde "0" resp. de tekst "_EMPTY" teruggemeld.

Voorbeeld: PARA-functie

...	
N.. #110=PARA("", "CfgDisplayLanguage", "ncLanguage")	leest het nummer van de actuele taal
N.. #11=PARA("", "CfgGlobalTechPara", "safetyDistWorkpOut")	leest de veiligheidsafstand aan buitenkant van bewerkt werkstuk (SAT)
N.. #11=PARA("Z1", "CfgAxisProperties", "threadSafetyDist")	leest de veiligheidsafstand schroefdraad voor Z1
N.. #11=PARA("", "CfgCoordSystem", "coordSystem")	leest het nummer van de machine-oriëntatie
...	
#x2=PARA("#x30", "CfgCAxisProperties", "relatedWpSpindle", 0)	Opvragen of de optionele parameter is ingesteld.
IF #x2<>"_EMPTY"	Verwerking:
THEN	
[de parameter relatedWpSpindle" is ingesteld]	
ELSE	
[de parameter relatedWpSpindle" is niet ingesteld]	
ENDIF	

Toegang tot configuratiegegevens

Syntaxis: PARA(Key, Entity, Attribute, Index))

■ Key: sleutelwoord

■ Entity: naam van de configuratiegroep

■ Attribute: elementaanduiding

■ Index: arraynummer wanneer het attribuut uit een array stamt



Index van een parameterelement bepalen – PARA

Het zoeken naar de index van een element wordt geactiveerd wanneer de naam van het tabelelement met een komma aan het attribuut wordt gekoppeld.

Voorbeeld:

Het logische asnummer van spil S1 moet worden bepaald

```
#c1 = PARA( "", "CfgAxes", "axisList,S1", 0)
```

De functie levert de index van element "S1" in attribuut "axisList" van Entity "CfgAxes". De index van element S1 is hier gelijk aan het logische asnummer.



Zonder de attribuuttoevoeging S1 zou de functie het element op de tabelindex "0" lezen. Omdat er hier echter sprake is van een string, moet het resultaat aan een stringvariabele worden toegewezen.

```
#x1 = PARA( "", "CfgAxes", "axisList", 0)
```

De functie leest de stringnaam van het element op de tabelindex 0.

Toegang tot configuratiegegevens

Syntaxis: **PARA("Key"," Entity"," Attribute,Element", Index)**

- Key: sleutelwoord
- Entity: naam van de configuratiegroep
- Attribute,Name: attribuutnaam plus elementnaam
- Index: 0 (is niet nodig)

Uitgebreide variabelen syntaxis CONST - VAR

Door de definitie van de sleutelwoorden **CONST** of **VAR** kunnen variabelen met een naam worden aangeduid. De sleutelwoorden kunnen in het hoofdprogramma en in het subprogramma worden gebruikt. Bij gebruik van de definities in het subprogramma moet de constante- of variabeledeclaratie vóór het sleutelwoord **BEWERKING** staan.

Regels voor definities van constanten en variabelen:

Namen van constanten en variabelen moeten met een underscore beginnen en uit kleine letters, cijfers en een underscore bestaan. De lengte mag maximaal 20 tekens zijn.

Variabelennaam met VAR

U kunt de leesbaarheid van een NC-programma verbeteren als u variabelennamen toekent. Voeg hiertoe het programmeeldeel VAR in. In dit programmeeldeel wijst u aan de variabelen de variabelennaam toe.

Voorbeeld: Variabelen met vrije tekst

```
%abc.nc
VAR
#_rohdm=#l1 [#_rohdm is synoniem voor #l1]
ONBEWERKT WERKSTUK
N..
BEWERKT WERKSTUK
N..
BEWERKING
N..
...
```

Voorbeeld: Subprogramma

```
%UP1.ncS
VAR
#_wo = #c1 [gereedschapsoriëntatie]
BEWERKING
N.. #_wo = #w0(WTL)
N.. G0 X(#_posx*2)
N.. G0 X#_start_x
...
```



Constantendefinitie – CONST

Mogelijkheden van de definitie van constanten:

- directe waardetoewijzing
- Interne interpreterinformatie als constante
- Naamtoewijzing aan overdrachtsvariabelen van subprogramma

Gebruik de volgende interne informatie voor de constantendefinitie in het gedeelte CONST.

Interne informatie voor definitie van constanten	
__n0_x	768 laatst geprogrammeerde positie X
__n0_y	769 laatst geprogrammeerde positie Y
__n0_z	770 laatst geprogrammeerde positie Z
__n0_c	771 laatst geprogrammeerde positie C
__n40_g	774 status van de SRC
__n148_o	776 actieve slijtagecorrecties
__n18_g	778 actief bewerkingsvlak
__n120_x	787 referentiediameter X voor CY-berekening
__n52_g	790 overmaat G52_Geo meeberekenen 0=nee / 1=ja
__n57_x	791 overmaat in X
__n57_z	792 overmaat in Z
__n58_p	793 equidistante overmaat
__n150_x	794 snijvlakbreedteverschuiving X van G150/G151
__n150_z	795 snijvlakbreedteverschuiving Z van G150/G151
__n95_g	799 geprogrammeerde aanzetmethode (G93/G94/G95)
__n95_q	796 spilnummer van de geprogrammeerde voeding
__n95_f	800 laatst geprogrammeerde voeding
__n97_g	Geprogrammeerd toerentaltype _G96/G97)
__n97_q	797 spilnummer van het geprogrammeerde toerentaltype
__n97_s	Laatst geprogrammeerde toerental
__la-__z	Subprogramma overdrachtswaarden



De constante "_pi" is met de waarde: 3,1415926535989 voorgedefinieerd en kan direct in elk NC-programma worden gebruikt.

Voorbeeld: Hoofdprogramma

%abc.nc
CONST
_wurzel2 = 1.414213 [directe waardetoewijzing]
_wurzel_2 = SQRT(2) [directe waardetoewijzing]
_posx = __n0_x [interne informatie]
VAR
...
ONBEWERKT WERKSTUK
N..
BEWERKT WERKSTUK
N..
BEWERKING
N..
...

Voorbeeld: Subprogramma

%UP1.ncS
CONST
_start_x=__la [subprogramma overdrachtswaarde]
_posx = __n0_x [interne constante]
VAR
#_wo = #c1 [gereedschapsoriëntatie]
BEWERKING
N.. #_wo = #w0(WTL)
N.. G0 X(#_posx*2)
N.. G0 X#_start_x
...



4.32 Voorwaardelijke regeluitvoering

Programmasprong "IF..THEN..ELSE..ENDIF"

De "voorwaardelijke sprong" omvat de volgende elementen:

- IF (indien), gevolgd door de voorwaarde. Bij de "voorwaarde" staan links en rechts van de "vergelijkingsoperator" variabelen of rekenformules.
- THEN (dan), als aan de voorwaarde is voldaan, wordt de THEN-sprong uitgevoerd.
- ELSE (anders), als niet aan de voorwaarde is voldaan, wordt de ELSE-sprong uitgevoerd.
- ENDIF, hiermee wordt de "voorwaardelijke programmasprong" afgesloten.

Bitset opvragen: Als voorwaarde kunt u ook de functie BITSET gebruiken. Deze functie levert "1" als resultaat op wanneer de opgevraagde bit in de getalwaarde is opgenomen. De functie levert "0" als resultaat op wanneer de bit niet in de getalwaarde is opgenomen.

Syntaxis: **BITSET (x,y)**

- x: bitnummer (0..15)
- y: getalwaarde (0..65535)

De samenhang tussen bitnummer en getalwaarde wordt in de tabel rechts getoond. Voor x, y kunt u ook variabelen gebruiken.

Programmering:

- ▶ "Extra > DINplus-woord..." in het menu kiezen. De Besturing opent de keuzelijst "DIN PLUS-woord invoegen".
- ▶ "IF" selecteren
- ▶ "Voorwaarde" invoeren
- ▶ NC-regels van de THEN-sprong invoegen.
- ▶ Eventueel: NC-regels van de ELSE-sprong invoegen.



- NC-regels met IF, THEN, ELSE, ENDIF mogen geen andere commando's bevatten.
- U kunt maximaal twee voorwaarden koppelen.

Vergelijkingsoperatoren	
<	kleiner
<=	kleiner dan of gelijk aan
<>	niet gelijk aan
>	groter dan
>=	groter dan of gelijk aan
==	gelijk aan
Voorwaarden koppelen:	
AND	Logische koppeling EN
OR	Logische koppeling OF

Bit	komt overeen met getalwaarde	Bit	komt overeen met getalwaarde
0	1	8	256
1	2	9	512
2	4	10	1024
3	8	11	2048
4	16	12	4096
5	32	13	8192
6	64	14	16384
7	128	15	32768

Voorbeeld: "IF..THEN..ELSE..ENDIF"

N.. IF (#I1==1) AND (#g250>50)
N.. THEN
N.. G0 X100 Z100
N.. ELSE
N.. G0 X0 Z0
N.. ENDIF
...
N.. IF 1==BITSET(0,#I1)
N.. THEN
N.. PRINT("Bit 0: OK")
...



Variabelen en constanten opvragen

Met de elementen DEF, NDEF en DVDEF kunt u opvragen of aan een variabele of een constante een geldige waarde is toegewezen. Een niet-gedefinieerde variabele kan bijv. zowel de waarde "0" terugleveren als een variabele waaraan bewust de waarde "0" is toegewezen. Door variabelen te controleren, kunt u ongewenste programmasprongen voorkomen.

Programmering:

- ▶ "Extra > DINplus-woord..." in het menu kiezen. De Besturing opent de keuzelijst "DIN PLUS-woord invoegen"
- ▶ Commando "IF" selecteren
- ▶ Vereiste opvraagelement (DEF, NDEF of DVDEF) invoeren
- ▶ Naam van variabele of constante invoeren



Voer de naam van de variabele zonder het teken "#" in, bijv.
IF NDEF(_1a).

Opvraagelementen van variabelen en constanten:

- DEF: er is een waarde aan een variabele of constante toegewezen
- NDEF: er is geen waarde aan een variabele of constante toegewezen
- DVDEF: een interne constante opvragen

Voorbeeld: Variabele in subprogramma opvragen

```
N.. IF DEF(__1a)
N.. THEN
N.. PRINT("Value:",#__1a)
N.. ELSE
N.. PRINT("#__1a is not defined")
N.. ENDIF
...
```

Voorbeeld: Variabele in subprogramma opvragen

```
N.. IF NDEF(__1b)
N.. THEN
N.. PRINT("#__1b is not defined")
N.. ELSE
N.. PRINT("Value:",#__1b)
N.. ENDIF
...
```

Voorbeeld: Constante opvragen

```
N.. IF DVDEF(__n97_s)
N.. THEN
N.. PRINT("__n97_s is defined",__n97_s)
N.. ELSE
N.. PRINT("#__n97_s is not defined")
N.. ENDIF
...
```

Programmaherhaling "WHILE..ENDWHILE"

De "programmaherhaling" omvat de volgende elementen:

- WHILE, gevolgd door de voorwaarde. Bij de "voorwaarde" staan links en rechts van de "vergelijingsoperator" variabelen of rekenformules.
- ENDWHILE , hiermee wordt de "voorwaardelijke programmaherhaling" afgesloten.

De NC-regels die tussen WHILE en ENDWHILE staan, worden uitgevoerd zolang aan de "voorwaarde" wordt voldaan. Als niet aan de voorwaarde wordt voldaan, gaat de Besturing verder met de regel na ENDWHILE.

Bitset opvragen: Als voorwaarde kunt u ook de functie BITSET gebruiken. Deze functie levert "1" als resultaat op wanneer de opgevraagde bit in de getalwaarde is opgenomen. De functie levert "0" als resultaat op wanneer de bit niet in de getalwaarde is opgenomen.

Syntaxis: **BITSET (x,y)**

- x: bitnummer (0..15)
- y: getalwaarde (0..65535)

De samenhang tussen bitnummer en getalwaarde wordt in de tabel rechts getoond. Voor x, y kunt u ook variabelen gebruiken.

Programmering:

- ▶ "Extra > DINplus-woord..." in het menu kiezen. De Besturing opent de keuzelijst "DIN PLUS-woord invoegen".
- ▶ "WHILE" selecteren
- ▶ "Voorwaarde" invoeren
- ▶ NC-regels tussen "WHILE" en "ENDWHILE" invoegen.



- U kunt maximaal twee voorwaarden koppelen.
- Wanneer altijd aan de "voorwaarde" in het WHILE-commando wordt voldaan, leidt dit tot een "gesloten programmalus". Dit is een veel voorkomende foutoorzaak, wanneer met programmaherhalingen wordt gewerkt.

Vergelijkingsoperatoren	
<	kleiner
<=	kleiner dan of gelijk aan
<>	ongelijk aan
>	groter dan
>=	groter dan of gelijk aan
==	gelijk aan
Voorwaarden koppelen:	
AND	Logische koppeling EN
OR	Logische koppeling OF

Bit	komt overeen met getalwaarde	Bit	komt overeen met getalwaarde
0	1	8	256
1	2	9	512
2	4	10	1024
3	8	11	2048
4	16	12	4096
5	32	13	8192
6	64	14	16384
7	128	15	32768

Voorbeeld: "WHILE..ENDWHILE"

```
...
N.. WHILE (#I4<10) AND (#I5>=0)
N..     G0 Xi10
...
N.. ENDWHILE
...
```

SWITCH..CASE – programmasprong

De "Switch-instructie" omvat de volgende elementen:

- SWITCH, gevolgd door een variabele. De inhoud van de variabele wordt in de volgende CASE-instructies opgevraagd.
- CASE x: deze CASE-sprong wordt bij de variabelenwaarde x uitgevoerd. CASE kan meermaals worden geprogrammeerd.
- DEFAULT: deze sprong wordt uitgevoerd wanneer geen CASE-instructie met de variabelenwaarde overeenkomt. DEFAULT kan vervallen.
- BREAK: sluit de CASE- of DEFAULT-sprong af.

Programmering:

- ▶ "Extra > DINplus-woord..." in het menu kiezen. De Besturing opent de keuzelijst "DIN PLUS-woord invoegen".
- ▶ "SWITCH" selecteren
- ▶ "Switch-variabele" invoeren
- ▶ Voor iedere CASE-sprong:
 - "CASE" kiezen (uit "Extra > DINplus-woord...")
 - "SWITCH-voorwaarde" (waarde van de variabele) invoeren en de uit te voeren NC-regels invoegen
- ▶ Voor de DEFAULT-sprong: de uit te voeren NC-regels invoegen

Voorbeeld: SWITCH..CASE

...	
N.. SWITCH #g201	
N.. CASE 1 [wordt uitgevoerd bij #g201=1]	wordt uitgevoerd bij #g201=1
N.. G0 Xi10	
...	
N.. BREAK	
N.. CASE 2 [wordt uitgevoerd bij #g201=2]	wordt uitgevoerd bij #g201=2
N.. G0 Xi20	
...	
N.. BREAK	
N.. DEFAULT	er komt geen CASE-instructie overeen met de variabelewaarde
N.. G0 Xi30	
...	
N.. BREAK	
N.. ENDSWITCH	
...	



4.33 Subprogramma's

Oproep van subprogramma: L"xx" V1

De subprogramma-oproep bevat de volgende elementen:

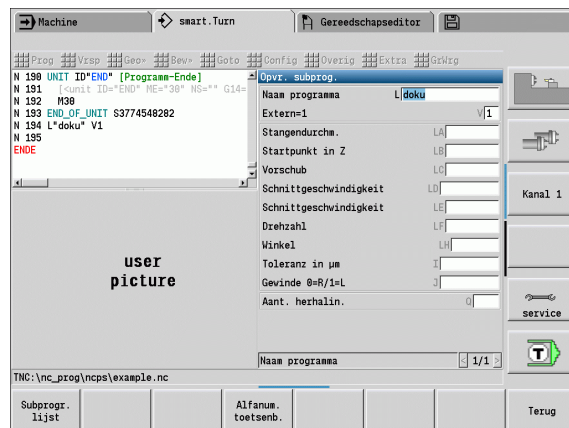
- L: letteraanduiding voor subprogramma-oproep
- "xx": naam van het subprogramma – bij externe subprogramma's bestandsnaam (max. 16 cijfers of letters)
- V1: code voor **extern** subprogramma – vervalt bij lokale subprogramma's

Instructies voor het werken met subprogramma's:

- Externe subprogramma's staan in een apart bestand. Ze worden door willekeurige hoofdprogramma's en andere subprogramma's opgeroepen.
- Lokale subprogramma's staan in het hoofdprogrammabestand. Ze kunnen uitsluitend vanuit het hoofdprogramma worden opgeroepen.
- Subprogramma's kunnen maximaal 6 keer worden "genest". Met "nesten" wordt bedoeld dat in een subprogramma een ander subprogramma wordt opgeroepen.
- Recursies moeten worden vermeden.
- U kunt bij een subprogramma-oproep maximaal 29 "overdrachtswaarden" programmeren.
 - Aanduidingen: LA t/m LF, LH, I, J, K, O, P, R, S, U, W, X, Y, Z, BS, BE, WS, AC, WC, RC, IC, KC en JC
 - Aanduiding binnen het subprogramma: „#__.” gevolgd door de parameteraanduiding in kleine letters (bijvoorbeeld: #__la).
 - U kunt deze overdrachtswaarden bij de programmering van variabelen in het subprogramma gebruiken.
 - Stringvariabelen: ID en AT
- De variabelen #I1 – #I30 zijn in elk subprogramma als lokale variabelen beschikbaar.
- Om een variabele aan het hoofdprogramma door te geven, programmeert u de variabele achter het vaste woord RETURN. In het hoofdprogramma is de informatie in #I99 beschikbaar.
- Als een subprogramma meermaals moet worden uitgevoerd, kunt u de herhalingsfactor opgeven in de parameter "Aantal herhalingen Q".
- Een subprogramma wordt afgesloten met RETURN.



De parameter "LN" is gereserveerd voor de overdracht van regelnummers. Deze parameter kan bij hernummering van het NC-programma een nieuwe waarde krijgen.



Dialogen bij subprogramma-oproepen

U kunt maximaal 30 parameterbeschrijvingen die voor of na de invoervelden staan, in een extern subprogramma vastleggen. Hierbij worden de maateenheden via codecijfers gedefinieerd. De Besturing toont vervolgens de teksten (van de maateenheden), afhankelijk van de instelling "metrisch" of "inch". Bij het starten van externe subprogramma's die een parameterlijst bevatten, worden de parameters die niet in deze lijst voorkomen, niet vermeld in de dialoogbox voor het oproepen.

De positie van de parameterbeschrijving in het subprogramma is willekeurig. De besturing zoekt subprogramma's in de volgorde huidige project, standaarddirectory en vervolgens machinefabrikant-directory.

Parameterbeschrijvingen (zie tabel rechts):

[//] – Begin

[pn=n; s=parametertekst (maximaal 25 tekens)]

[//] – Einde

- pn: parameter-identifier (la, lb, ...)
- n: codecijfer voor maateenheden
- 0: dimensieloos
- 1: "mm" of "inch"
- 2: "mm/omw" of "inch/omw"
- 3: "mm/min" of "inch/min"
- 4: "m/min" of "feet/min"
- 5: "omw/min"
- 6: graden (°)
- 7: "µm" of "µinch"

Voorbeeld:

```
...
[//]
[la=1; s=stafdiameter]
[lb=1; s=startpunt in Z]
[lc=1; s=afkanting/afronding (-/+)]
...
[//]
...
```



Helpschermen voor subprogramma-oproepen

Met helpschermen kunnen de oproepparameters van subprogramma's worden verklaard. De Besturing plaatst de helpschermen naast de dialoogbox van de subprogramma-oproep.

Als u het teken "_" en de naam van het invoerveld in hoofdletters (begint altijd met "L") toevoegt aan de bestandsnaam, wordt een afzonderlijk scherm getoond voor het invoerveld. Bij invoervelden zonder eigen scherm wordt (indien beschikbaar) het scherm van het subprogramma getoond. Het helpvenster wordt alleen standaard getoond als er een scherm aanwezig is voor het subprogramma. Ook wanneer u voor de adresletters uitsluitend afzonderlijke schermen wilt gebruiken, moet u een scherm definiëren voor het subprogramma.

Formaat van de schermen:

- BMP, PNG, JPG-afbeeldingen
- Grootte 440x320 pixels

Helpschermen voor subprogramma-oproepen kunnen als volgt worden geïntegreerd:

- Voor de bestandsnaam van het helpscherm dient u de naam van het subprogramma en de naam van het invoerveld, alsmede de desbetreffende extensie (BMP, PNG, JPG) te gebruiken.
- Verplaats het helpscherm naar de directory "\\nc_prog\Pictures"



4.34 M-functies

M-functies voor de besturing van het programmaverloop

De werking van de machinefuncties is afhankelijk van de uitvoering van uw draaibank. Het kan zijn dat voor de vermelde functies andere M-functies op uw draaibank gelden. Raadpleeg het machinehandboek.

Overzicht: M-functies voor de besturing van het programmaverloop

M00	Programmastop De programma-uitvoering stopt. Met " Cyclusstart " wordt de programma-uitvoering voortgezet.
M01	Stop naar keuze Bij een niet-geactiveerde softkey " Continu verloop " tijdens automatisch bedrijf stopt de programma-uitvoering bij M01. Met " Cyclusstart " wordt de programma-uitvoering voortgezet. Indien " Continu verloop " is geactiveerd, wordt het programma zonder stop uitgevoerd.
M18	Telpuls
M30	Programma-einde M30 betekent "programma-einde" (M30 hoeft niet te worden geprogrammeerd). Als u na M30 op " Cyclusstart " drukt, wordt het programma vanaf het begin opnieuw uitgevoerd.
M417	Veiligheidszonebewaking inschakelen
M418	Veiligheidszonebewaking uitschakelen
M99 NS..	Programma-einde met herstart M99 betekent "programma-einde en herstart". De Besturing begint opnieuw met de uitvoering van het programma vanaf: <ul style="list-style-type: none"> ■ Programmabegin, wanneer NS niet is ingevoerd ■ Regelnummer NS, wanneer NS is ingevoerd



Functies die blijven ingeschakeld tot het moment van uitschakeling (voeding, toerental, gereedschapsnummer, etc.) en die aan het programma-einde geldig zijn, gelden ook als het programma opnieuw wordt opgestart. U moet deze functies daarom aan het programmabegin of vanaf de startregel (bij M99) opnieuw programmeren.

Machinefuncties

De werking van de machinefuncties is afhankelijk van de uitvoering van uw draaibank. In de onderstaande tabel staan de M-functies die "meestal" worden gebruikt.

M-functies als machinefuncties

M03	Hoofdspil aan (met de klok mee)
M04	Hoofdspil aan (tegen de klok in)
M05	Hoofdspilstop
M12	Rem hoofdspil aanhalen
M13	Rem hoofdspil afzetten
M14	C-as aan
M15	C-as uit
M19..	Spilstop op positie "C"
M40	Tandwielkast op 0 instellen (neutraalstand)
M41	Tandwielkast op 1 instellen
M42	Tandwielkast op 2 instellen
M43	Tandwielkast op 3 instellen
M44	Tandwielkast op 4 instellen
Mx03	Spil x aan (met de klok mee)
Mx04	Spil x aan (tegen de klok in)
Mx05	Spil x stop



Raadpleeg het machinehandboek over de M-functies van uw machine.



4.35 G-functies uit voorgaande besturingen

De hieronder beschreven functies worden ondersteund, zodat NC-programma's uit voorgaande besturingen kunnen worden overgenomen. HEIDENHAIN adviseert deze functies bij nieuwe NC-programma's niet meer te gebruiken.

Contourdefinities in het bewerkingsdeel

Vrijedraaid gedeelte G25

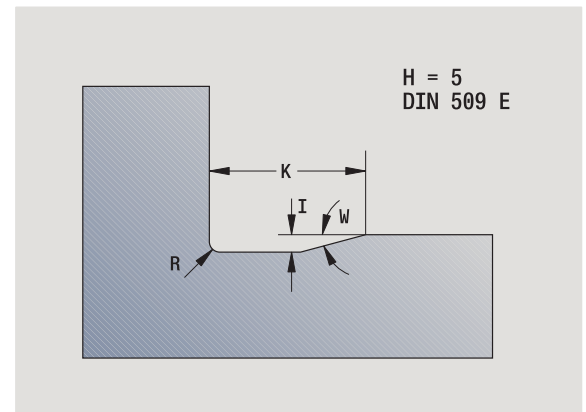
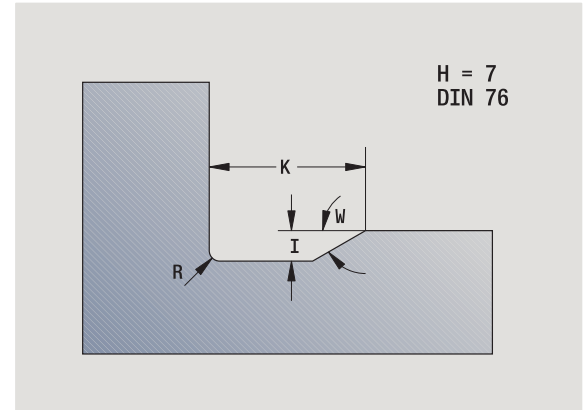
Met G25 wordt een vormelement draaduitloop (DIN 509 E, DIN 509 F, DIN 76) gegenereerd dat in de contourbeschrijving van voor- of nabewerkingscycli wordt opgenomen. In het helpscherm wordt de parametrisering van de draaduitlopen verklaard.

Parameters

- H Type draaduitloop (default: 0)
- H=0, 5: DIN 509 E
 - H=6: DIN 509 F
 - H=7: DIN 76
- I Diepte draaduitloop (default: standaardtabel)
- K Breedte draaduitloop (default: standaardtabel)
- R Radius draaduitloop (default: standaardtabel)
- P Dwarstdiepte (default: standaardtabel)
- W Hoek draaduitloop (default: standaardtabel)
- A Dwarshoek (default: standaardtabel)
- FP Spoed - geen invoer: wordt aan de hand van de schroefdraaddiameter bepaald
- U Slijpovermaat (default: 0)
- E Gereduceerde voeding voor het maken van de draaduitloop (default: actieve voeding)

Als parameters niet worden opgegeven, bepaalt de Besturing de volgende waarden op basis van de diameter resp. de spoed uit de standaardtabel:

- DIN 509 E: I, K, W, R
- DIN 509 F: I, K, W, R, P, A
- DIN 76: I, K, W, R (op basis van spoed)





- De door u opgegeven parameters worden onvoorwaardelijk aangehouden, ook als in de standaardtabel andere waarden zijn vermeld.
- Bij binnendraad moet **spoed FP** vooraf worden ingesteld, omdat de diameter van het horizontale element niet de schroefdraaddiameter is. Als de Besturing wordt gebruikt voor het bepalen van de spoed, moet u rekening houden met geringe afwijkingen.

Voorbeeld: G25

%25.nc
[G25]
N1 T1 G95 F0.4 G96 S150 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G819 P4 H0 I0.3 K0.1
N4 G0 X13 Z0
N5 G1 X16 Z-1.5
N6 G1 Z-30
N7 G25 H7 I1.15 K5.2 R0.8 W30 FP1.5
N8 G1 X20
N9 G1 X40 Z-35
N10 G1 Z-55 B4
N11 G1 X55 B-2
N12 G1 Z-70
N13 G1 X60
N14 G80
EINDE



Enkelvoudige draaicycli

Langsdraaien enkelvoudig G81

Met G81 wordt het contorgedeelte vóór bewerkt dat wordt beschreven met de actuele gereedschapspositie en "X, Z". Als u een afkanting wilt maken, stelt u de hoek in met I en K.

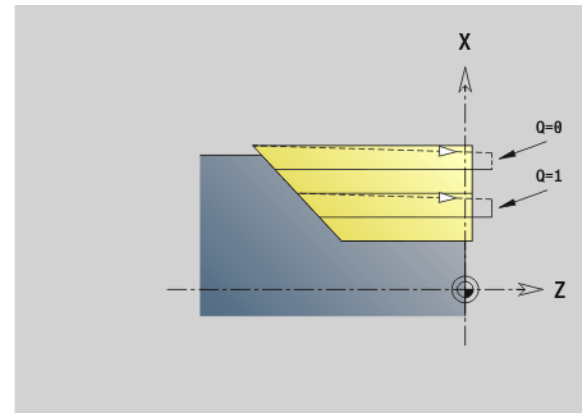
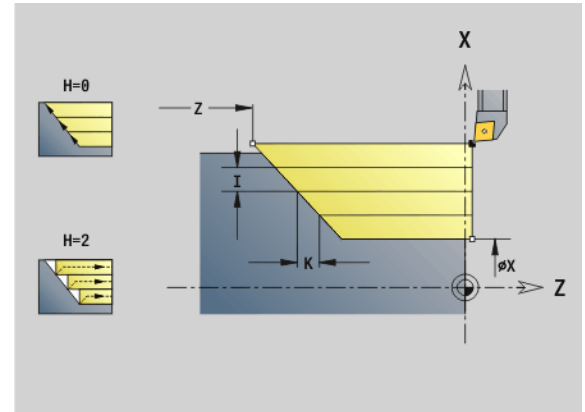
Parameters

- X Beginpunt contour X (diametermaat)
- Z Eindpunt contour
- I Maximale aanzet in X
- K Verspringing in Z-richting (default: 0)
- Q G-functie aanzet (default: 0)
 - 0: aanzet met G0 (spoedgang)
 - 1: aanzet met G1 (voeding)
- V Vrijzetmethode (default: 0)
 - 0: terug naar cyclusstartpunt in Z en laatste vrijzetdiameter in X
 - 1: terug naar cyclusstartpunt
- H Vrijzetmethode (default: 0)
 - 0: verspaant na elke snede langs de contour
 - 2: zet met 45° vrij – geen contourafronding

De Besturing herkent een bewerking aan de binnen-/buitenzijde aan de hand van de positie van het eindpunt. De snede-opdeling wordt zodanig berekend dat een "nadraaisnede" overbodig is en de berekende aanzet $\leq I$ is.



- **Programmering X, Z:** absoluut, incrementeel of zelfhoudend
- De **snijkantradiuscorrectie** wordt niet uitgevoerd.
- **Veiligheidsafstand** na elke snede: 1 mm
- Een **overmaat G57**
 - wordt met het juiste voorteken verrekend (daardoor zijn overmaten bij bewerkingen aan de binnenkant niet mogelijk)
 - blijft na het cycluseinde actief
- Een **overmaat G58** wordt niet verrekend.



Voorbeeld: G81

...

N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3

N2 G0 X120 Z2

N3 G81 X100 Z-70 I4 K4 Q0

N4 G0 X100 Z2

N5 G81 X80 Z-60 I-4 K2 Q1

N6 G0 X80 Z2

N7 G81 X50 Z-45 I4 Q1

...

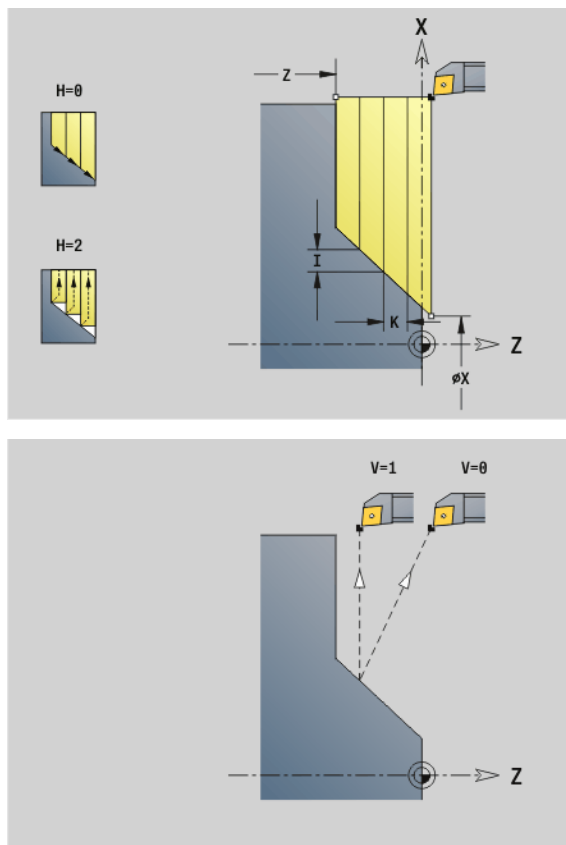
Vlakdraaien enkelvoudig G82

Met G82 wordt het contourgedeelte voorbewerkt dat wordt beschreven met de actuele gereedschapspositie en "X, Z". Als u een afkanting wilt maken, stelt u de hoek in met I en K.

Parameters

- X Eindpunt contour X (diametermaat)
- Z Beginpunt contour
- I Verspringing in X-richting (default: 0)
- K Maximale aanzet in Z
- Q G-functie aanzet (default: 0)
 - 0: aanzet met G0 (spoedgang)
 - 1: aanzet met G1 (voeding)
- V Vrijzetmethode (default: 0)
 - 0: terug naar cyclusstartpunt in X en laatste vrijzetpositie in Z.
 - 1: terug naar cyclusstartpunt
- H Vrijzetmethode (default: 0)
 - 0: verspaant na elke snede langs de contour
 - 2: zet met 45° vrij – geen contourafronding

De Besturing herkent een bewerking aan de binnen-/buitenzijde aan de hand van de positie van het eindpunt. De snede-opdeling wordt zodanig berekend dat een "nadraaisnede" overbodig is en de berekende aanzet \leq "K" is.



Voorbeeld: G82

```

...
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G82 X20 Z-15 I4 K4 Q0
N4 G0 X120 Z-15
N5 G82 X50 Z-26 I2 K-4 Q1
N6 G0 X120 Z-26
N7 G82 X80 Z-45 K4 Q1
...

```



- **Programmering X, Z:** absoluut, incrementeel of zelfhoudend
- De **snijkantradiuscorrectie** wordt niet uitgevoerd.
- **Veiligheidsafstand** na elke snede: 1 mm
- Een **overmaat G57**
 - wordt met het juiste voorteken verrekend (daardoor zijn overmaten bij bewerkingen aan de binnenkant niet mogelijk)
 - blijft na het cycluseinde actief
- Een **overmaat G58** wordt niet verrekend.



Contourherhalingscyclus G83

Met G83 worden de in de volgende regels geprogrammeerde functies (enkelvoudige verplaatsingen of cycli zonder contourbeschrijving) meermaals uitgevoerd. De bewerkingscyclus wordt afgesloten met G80.

Parameters

- X Eindpunt contour (diametermaat) – (default: overname van de laatste X-coördinaat)
- Z Eindpunt contour (default: overname van de laatste Z-coördinaat)
- I Maximale aanzet in X-richting (radiusmaat) – (default: 0)
- K Maximale aanzet in Z-richting (default: 0)

Als het aantal aanzetten in X- en Z-richting verschillend is, wordt eerst in beide richtingen met de geprogrammeerde waarden gewerkt. De aanzet wordt op nul ingesteld wanneer de eindwaarde voor een richting is bereikt.

Programmering:

- G83 staat alleen in de regel
- G83 mag niet worden genest, zelfs niet via het oproepen van subprogramma's

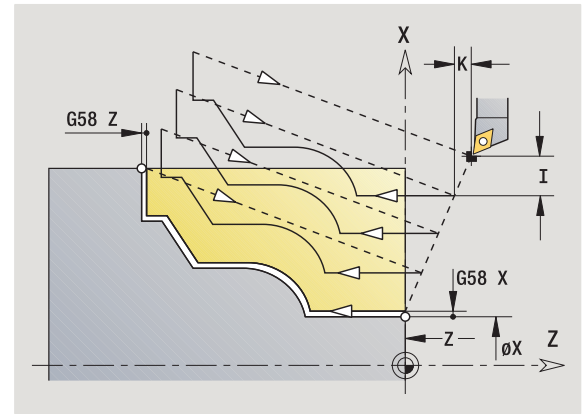


- De **snijkantradiuscorrectie** wordt niet uitgevoerd. De SRC kan met G40..G42 afzonderlijk worden geprogrammeerd.
- **Veiligheidsafstand** na elke snede: 1 mm
- Een **overmaat G57**
 - wordt met het juiste voorteken verrekend (daardoor zijn overmaten bij bewerkingen aan de binnenkant niet mogelijk)
 - blijft na het cycluseinde actief
- Een **overmaat G58**
 - wordt meeberekend, wanneer u met SRC werkt
 - blijft na het cycluseinde actief



Let op: botsingsgevaar!

Na een snede keert het gereedschap diagonaal terug, om voor de volgende snede aan te zetten. Programmeer, indien noodzakelijk, een extra spoedgangbaan om een botsing te voorkomen.



Voorbeeld: G83

```

...
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G83 X80 Z0 I4 K0.3
N4 G0 X80 Z0
N5 G1 Z-15 B-1
N6 G1 X102 B2
N7 G1 Z-22
N8 G1 X90 Zi-12 B1
N9 G1 Zi-6
N10 G1 X100 A80 B-1
N11 G1 Z-47
N12 G1 X110
N13 G0 Z2
N14 G80

```

Insteken G86

Met G86 vinden enkelvoudige radiale en axiale insteken met afkanten plaats. De Besturing bepaalt een radiale/axiale of een binnen-/buiteninsteek aan de hand van de "gereedschapspositie".

Parameters

- X Bodemhoekpunt (diametermaat)
- Z Bodemhoekpunt
- I Radiale insteek: Overmaat
 - $I > 0$: overmaat (voorsteken en nabewerken)
 - $I = 0$: geen nabewerken
- Axiale insteek: insteekbreedte
 - $I > 0$: insteekbreedte
 - Geen invoer: insteekbreedte = gereedschapsbreedte
- K Radiale insteek: insteekbreedte
 - $K > 0$: insteekbreedte
 - Geen invoer: insteekbreedte = gereedschapsbreedte
- Axiale insteek: Overmaat
 - $K > 0$: overmaat (voorsteken en nabewerken)
 - $K = 0$: geen nabewerken
- E Stilstandtijd (vrijmaaktijd) – (default: duur van een omwenteling)
 - met overmaat nabewerken: alleen bij nabewerken
 - zonder overmaat nabewerken: bij elke insteek

"Overmaat" geprogrammeerd: eerst voorsteken, dan nabewerken

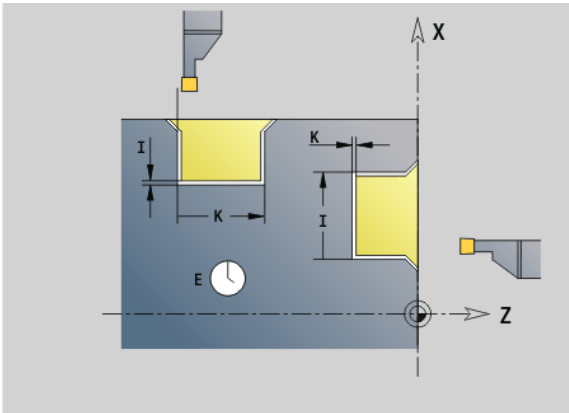
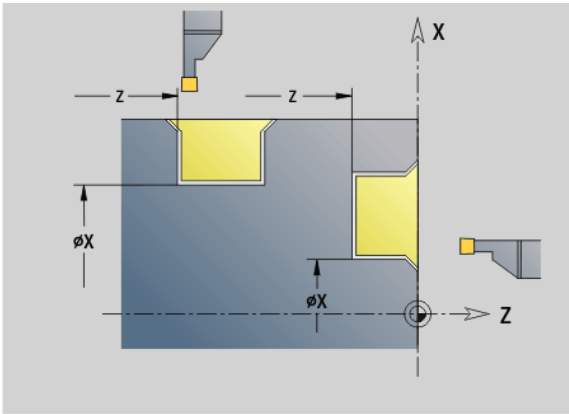
Met G86 worden afkanten aan de zijanten van de insteek gemaakt. Als u geen afkanten wenst, moet u het gereedschap op voldoende afstand voor de insteek positioneren. Berekening van de startpositie XS (diametermaat):

$$XS = XK + 2 * (1,3 - b)$$

- XK: contourdiameter
- b: Afkantingsbreedte



- De **snijkantradiuscorrectie** wordt uitgevoerd.
- Met **overmaten** wordt geen rekening gehouden.



Voorbeeld: G86

...
N1 T30 G95 F0.15 G96 S200 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G86 X54 Z-30 I0.2 K7 E2 [radiaal]
N4 G14 Q0
N5 T38 G95 F0.15 G96 S200 M3
N6 G0 X120 Z1
N7 G86 X102 Z-4 I7 K0.2 E1 [axiaal]
...



Cyclus radius G87

Met G87 worden overgangsradiussen voor haakse, asparallelle binnen- en buitenhoeken gemaakt. De richting wordt afgeleid uit de "positie/bewerkingsrichting" van het gereedschap.

Parameters

- X Hoekpunt (diametermaat)
- Z Hoekpunt
- B Radius
- E Gereduceerde voeding (default: actieve voeding)

Het voorgaande verticale of horizontale element wordt bewerkt, wanneer het gereedschap vóór de uitvoering van de cyclus op de X- of Z-coördinaat van het hoekpunt staat.



- De **snijkantradiuscorrectie** wordt uitgevoerd.
- Met **overmaten** wordt geen rekening gehouden.

Cyclus afkanting G88

Met G88 worden afkantingen voor haakse, asparallelle buitenhoeken gemaakt. De richting wordt afgeleid uit de "positie/bewerkingsrichting" van het gereedschap.

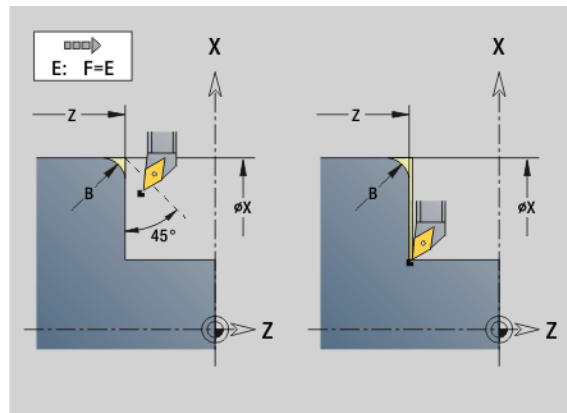
Parameters

- X Hoekpunt (diametermaat)
- Z Hoekpunt
- B Afkantingsbreedte
- E Gereduceerde voeding (default: actieve voeding)

Het voorgaande verticale of horizontale element wordt bewerkt, wanneer het gereedschap vóór de uitvoering van de cyclus op de X- of Z-coördinaat van het hoekpunt staat.



- De **snijkantradiuscorrectie** wordt uitgevoerd.
- Met **overmaten** wordt geen rekening gehouden.



Voorbeeld: G87

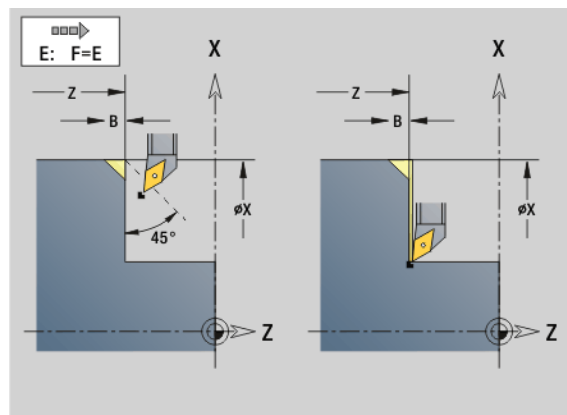
...

N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3

N2 G0 X70 Z2

N3 G1 Z0

N4 G87 X84 Z0 B2 [radius]



Voorbeeld: G88

...

N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3

N2 G0 X70 Z2

N3 G1 Z0

N4 G88 X84 Z0 B2 [afkanting]

Schroefdraadcycli (4110)

Enkelvoudige langsdraad (eenvoudig) G350

Met G350 wordt langsdraad (binnen- of buitendraad) gemaakt. De schroefdraad begint bij de actuele gereedschapspositie en eindigt bij "eindpunt Z".

Parameters

- Z Hoekpunt schroefdraad
- F Spoed
- U Draaddiepte
 - $U > 0$: binnendraad
 - $U < 0$: buitendraad
 - $U = +999$ of -999 : schroefdraaddiepte wordt berekend
- I Maximale aanzet (geen invoer: I wordt aan de hand van spoed en draaddiepte berekend)

Binnen- of buitendraad: zie voorteken van "U"

Handwiel-override (als uw machine hiervoor is uitgerust): de overrides zijn begrensd:

- **X-richting:** afhankelijk van actuele snijdiepte (start- en eindpunt van schroefdraad worden niet overschreden)
- **Z-richting:** maximaal 1 schroefdraadgang (start- en eindpunt van schroefdraad worden niet overschreden)



- **Cyclusstop** werkt aan het einde van een draadsnijgang.
- Voedings- en spil-override zijn niet actief tijdens de uitvoering van de cyclus
- De handwiel-override kan alleen met de schakelaar op het machinebedieningspaneel worden uitgevoerd als uw machine hiervoor is uitgerust.
- **Voorsturing** is uitgeschakeld.



Meervoudige langsdraad (eenvoudig) G351

Met G351 kan een enkel- en meervoudige langsdraad (binnen- of buitendraad) met variabele spoed worden gemaakt. De schroefdraad begint bij de actuele gereedschapspositie en eindigt bij "eindpunt Z".

Parameters

- Z Hoekpunt schroefdraad
- F Spoed
- U Draaddiepte
 - $U > 0$: binnendraad
 - $U < 0$: buitendraad
 - $U = +999$ of -999 : schroefdraaddiepte wordt berekend
- I Maximale aanzet (geen invoer: I wordt aan de hand van spoed en draaddiepte berekend)
- A Aanzethoek (default: 30° ; bereik: $-60^\circ < A < 60^\circ$)
 - $A > 0$: aanzet van de rechter flank
 - $A < 0$: aanzet van de linker flank
- D Aantal gangen (default: 1)
- J Resterende snijdiepte (default: 1/100 mm)
- E Variabele spoed (default: 0)
 - $E > 0$: vergroot de spoed per omwenteling met E
 - $E \leq 0$: verkleint de spoed per omwenteling met E

Binnen- of buitendraad: zie voorteken van "U"

Snede-opdeling: De eerste snede vindt plaats met "I". Bij elke volgende snijgang wordt de snijdiepte minder, totdat "J" is bereikt.

Handwiel-override (als uw machine hiervoor is uitgerust): de overrides zijn begrensd:

- **X-richting:** afhankelijk van actuele snijdiepte (start- en eindpunt van schroefdraad worden niet overschreden)
- **Z-richting:** maximaal 1 schroefdraadgang (start- en eindpunt van schroefdraad worden niet overschreden)



- **Cyclusstop** werkt aan het einde van een draadsnijgang.
- Voedings- en spil-override zijn niet actief tijdens de uitvoering van de cyclus
- De handwiel-override kan alleen met de schakelaar op het machinebedieningspaneel worden uitgevoerd als uw machine hiervoor is uitgerust.
- **Voorsturing** is uitgeschakeld.

4.36 DINplus-programmavoorbeeld

Voorbeeld subprogramma met contourherhalingen

Contourherhalingen, inclusief opslaan van de contour

PROGRAMMAKOP	
#SLEDE\$1	
REVOLVER 1	
T2 ID "121-55-040.1"	
T3 ID "111-55.080.1"	
T4 ID "161-400.2"	
T8 ID "342-18.0-70"	
T12 ID "112-12-050.1"	
ONBEWERKT WERKSTUK	
N1 G20 X100 Z120 K1	
Bewerkt werkstuk	
N2 G0 X19.2 Z-10	
N3 G1 Z-8.5 BR0.35	
N4 G1 X38 BR3	
N5 G1 Z-3.05 BR0.2	
N6 G1 X42 BR0.5	
N7 G1 Z0 BR0.2	
N8 G1 X66 BR0.5	
N9 G1 Z-10 BR0.5	
N10 G1 X19.2 BR0.5	
BEWERKING	
N11 G26 S2500	
N12 G14 Q0	
N13 G702 Q0 H1	Contour opslaan
N14 L"1" V0 Q2	"Qx" = aantal herhalingen
N15 M30	
SUBPROGRAMMA "1"	
N16 M108	
N17 G702 Q1 H1	Opgeslagen contour laden



N18 G14 Q0	
N19 T8	
N20 G97 S2000 M3	
N21 G95 F0.2	
N22 G0 X0 Z4	
N23 G147 K1	
N24 G74 Z-15 P72 I8 B20 J36 E0.1 K0	
N25 G14 Q0	
N26 T3	
N27 G96 S300 G95 F0.35 M4	
N28 G0 X72 Z2	
N29 G820 NS8 NE8 P2 K0.2 W270 V3	
N30 G14 Q0	
N31 T12	
N32 G96 S250 G95 F0.22	
N33 G810 NS7 NE3 P2 I0.2 K0.1 Z-12 H0 W180 Q0	
N34 G14 Q2	
N35 T2	
N36 G96 S300 G95 F0.08	
N37 G0 X69 Z2	
N38 G47 P1	
N39 G890 NS8 V3 H3 Z-40 D3	
N40 G47 P1	
N41 G890 NS9 V1 H0 Z-40 D1 I74 K0	
N42 G14 Q0	
N43 T12	
N44 G0 X44 Z2	
N45 G890 NS7 NE3	
N46 G14 Q2	
N47 T4	Afsteekgereedschap inspannen
N48 G96 S160 G95 F0.18 M4	
N49 G0 X72 Z-14	
N50 G150	Referentiepunt aan rechterzijde van de snijkant positioneren
N51 G1 X60	
N52 G1 X72	
N53 G0 Z-9	
N54 G1 X66 G95 F0.18	
N55 G42	SRC inschakelen

N56 G1 Z-10 B0.5	
N57 G1 X17	
N58 G0 X72	
N59 G0 X80 Z-10 G40	SRC uitschakelen
N60 G14 Q0	
N61 G56 Z-14.4	Incrementele nulpuntverschuiving
RETURN	
EINDE	



4.37 Samenhang geometrie- en bewerkingsfuncties

Draaibewerking

Functie	Geometrie	Bewerking
Afzonderlijke elementen	■ G0..G3	■ G810 Voorbewerkingscyclus langs ■ G820 Voorbewerkingscyclus dwars ■ G830 Voorbewerkingscyclus parallel aan de contour ■ G835 Parallel aan de contour met neutraal gereedschap ■ G860 Insteekcyclus universeel ■ G869 Steekdraaicyclus ■ G890 Polijstcyclus
	■ G12/G13	
Insteek	■ G22 (standaard)	■ G860 Insteekcyclus universeel ■ G870 Enkelvoudige insteekcyclus ■ G869 Steekdraaicyclus
Insteek	■ G23	■ G860 Insteekcyclus universeel ■ G869 Steekdraaicyclus
Schroefdraad met draaduitloop	■ G24	■ G810 Voorbewerkingscyclus langs ■ G820 Voorbewerkingscyclus dwars ■ G830 Voorbewerkingscyclus parallel aan de contour ■ G890 Polijstcyclus ■ G31 Schroefdraadcyclus
Draaduitloop	■ G25	■ G810 Voorbewerkingscyclus langs ■ G890 Polijstcyclus
Schroefdraad	■ G34 (standaard)	■ G31 Schroefdraadcyclus
	■ G37 (algemeen)	
Boring	■ G49 (hartlijn)	■ G71 Enkelvoudige boorcyclus ■ G72 Uitboren, verzinken, etc. ■ G73 Draadtapcyclus ■ G74 Diepboorcyclus



C-asbewerking – voor-/achterkant

Functie	Geometrie	Bewerking
Afzonderlijke elementen	■ G100..G103	■ G840 Contourfrezen ■ G845/G846 Kamerfrezen voorbewerken/ nabewerken
Figuren	■ G301 Lineaire sleuf ■ G302/G303 Ronde sleuf ■ G304 Volledige cirkel ■ G305 Rechthoek ■ G307 Regelm. n-hoek	■ G840 Contourfrezen ■ G845/G846 Kamerfrezen voorbewerken/ nabewerken
Boring	■ G300	■ G71 Enkelvoudige boorcyclus ■ G72 Uitboren, verzinken, etc. ■ G73 Draadtapcyclus ■ G74 Diepboorcyclus

C-asbewerking – mantelvlak

Functie	Geometrie	Bewerking
Afzonderlijke elementen	■ G110..G113	■ G840 Contourfrezen ■ G845/G846 Kamerfrezen voorbewerken/ nabewerken
Figuren	■ G311 Lineaire sleuf ■ G312/G313 Ronde sleuf ■ G314 Volledige cirkel ■ G315 Rechthoek ■ G317 Regelm. n-hoek	■ G840 Contourfrezen ■ G845/G846 Kamerfrezen voorbewerken/ nabewerken
Boring	■ G310	■ G71 Enkelvoudige boorcyclus ■ G72 Uitboren, verzinken, etc. ■ G73 Draadtapcyclus ■ G74 Diepboorcyclus



4.38 Complete bewerking

Basisprincipes van de complete bewerking

De bewerking aan de voor- en achterkant in **één** NC-programma wordt als complete bewerking aangeduid. De besturing ondersteunt de complete bewerking voor alle gangbare machineconcepten. U kunt daarbij gebruikmaken van functies zoals hoeksynchrone overdracht van werkstukken bij draaiende spil, verplaatsen naar vaste aanslag, gecontroleerd afsteken en coördinatentransformatie. Dit garandeert een complete bewerking in een zo kort mogelijke tijd en een eenvoudige programmering.

U beschrijft zowel de te draaien contour, de contouren voor de C-as als de complete bewerking in een NC-programma. Voor het omspannen beschikt u over expertprogramma's die rekening houden met de draaibankconfiguratie.

De voordelen van de "complete bewerking" kunt u ook benutten op draaibanken met slechts één hoofdspil.

Contouren aan de achterkant C-as: De oriëntatie van de XK-as en dus ook de oriëntatie van de C-as is "afhankelijk van het werkstuk". Hieruit volgt het onderstaande voor de achterkant:

- Oriëntatie van de XK-as: "naar links" (voorkant: "naar rechts")
- Oriëntatie van de C-as: "met de klok mee"
- Draairichting bij cirkelbogen G102: "tegen de klok in"
- Draairichting bij cirkelbogen G103: "met de klok mee"

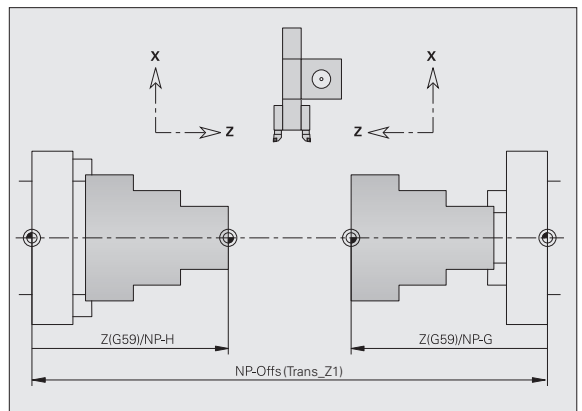
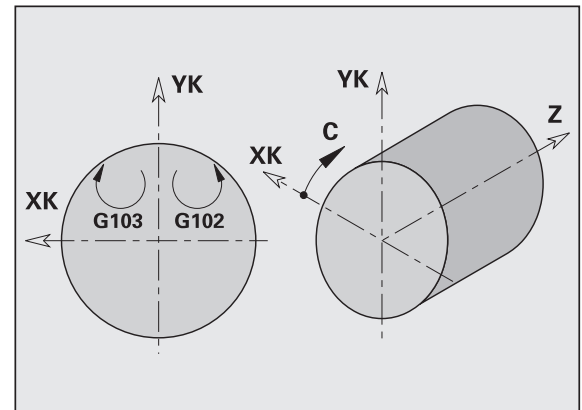
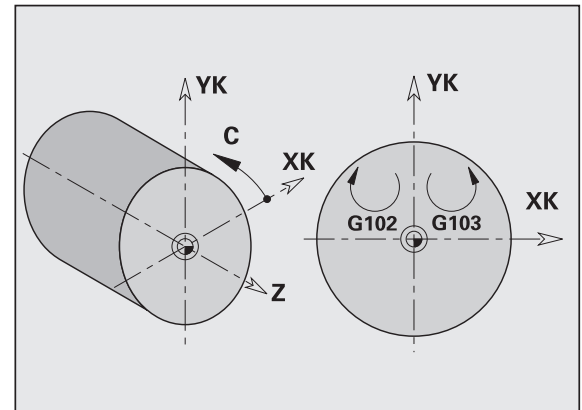
Draaibewerking: De besturing ondersteunt de complete bewerking met conversie- en spiegelfuncties. Daardoor kunnen ook bij de bewerking aan de achterkant de gebruikelijke bewegingsrichtingen worden gehandhaafd:

- verplaatsingen in **+ richting** verwijderen zich van het werkstuk
- verplaatsingen in **- richting** gaan naar het werkstuk toe

Uw machinefabrikant kan op uw draaibank afgestemde **expertprogramma's** voor de overdracht van werkstukken beschikbaar stellen.

Referentiepunten en coördinatensysteem: de positie van de machine- en werkstuknulpunten, en de coördinatensystemen voor de hoofd- en tegenspil ziet u in onderstaande afbeelding. Bij deze opbouw van de draaibank adviseren wij u uitsluitend de Z-as te spiegelen. U bereikt daarmee dat ook bij bewerkingen op de tegenspil het principe geldt "verplaatsingen in positieve richting verwijderen zich van het werkstuk".

Meestal bevat het expertprogramma het spiegelen van de Z-as en de nulpuntverschuiving met "NP-offs".



Programmering van de complete bewerking

Bij de contourprogrammering aan de achterkant moet rekening worden gehouden met de oriëntatie van de XK-as (of X-as) en de rotatierichting in het geval van cirkelbogen.

Zolang u van boor- en freescycli gebruikmaakt, hoeft u bij de bewerking aan de achterkant geen rekening te houden met bijzonderheden, omdat de cycli aan vooraf gedefinieerde contouren zijn gerelateerd.

Bij de bewerking aan de achterkant met de basisfuncties G100..G103 gelden dezelfde voorwaarden als bij de contouren aan de achterkant.

Draaibewerking: in de expertprogramma's voor het omspannen zijn conversie- en spiegelfuncties opgenomen. Bij het bewerken aan de achterkant (2e opspanning) geldt:

- + richting: van het werkstuk weg
- – richting: naar het werkstuk toe
- G2/G12: cirkelboog "met de klok mee"
- G3/G13: cirkelboog "tegen de klok in"

Werken zonder expertprogramma's

Als er geen gebruik wordt gemaakt van de conversie- en spiegelfuncties, geldt het volgende principe:

- **+ richting:** van de hoofdspil weg
- **– richting:** naar de hoofdspil toe
- **G2/G12:** cirkelboog "met de klok mee"
- **G3/G13:** cirkelboog "tegen de klok in"



Complete bewerking met tegenspil

G30: met het expertprogramma wordt de kinematica van de tegenspil omgeschakeld. Met G30 worden bovendien de spiegeling van de Z-as ingeschakeld en andere functies geconverteerd (bijv. cirkelbogen G2, G3).

G99: het expertprogramma verschuift de contour en spiegelt het coördinatensysteem (Z-as). Voor de bewerking aan de achterkant (2e opspanning) is het meestal niet noodzakelijk G99 verder te programmeren.

Voorbeeld: het werkstuk wordt aan de voorkant bewerkt, via het expertprogramma aan de tegenspil overgedragen en daarna wordt de achterkant bewerkt (zie afbeeldingen).

Het expertprogramma voert de volgende taken uit:

- werkstuk hoeksynchroon aan de tegenspil overdragen
- verplaatsingen voor de Z-as spiegelen
- conversielijst activeren
- contourbeschrijving spiegelen en voor de 2e opspanning verschuiven

Complete bewerking op machine met tegenspil

PROGRAMMAKOP		
#MATERIAAL	STEEL	
#EENHEID	METRIC	
REVOLVER		
T1	ID "512-600.10"	
T2	ID "111-80-080.1"	
T102	ID "115-80-080.1"	
ONBEWERKT WERKSTUK		
N1 G20 X100 Z100 K1		
Bewerkt werkstuk		
. . .		
VOORKANT Z0		
N 13	G308 ID"Linie" P-1	
N 14	G100 XK-15 YK10	
N 15	G101 XK-10 YK12 BR2	
N 16	G101 XK-4.0725 YK-12.6555 BR4	
N 18	G101 XK10	
N 19	G309	
ACHTERKANT Z-98		

...	
BEWERKING	
N27 G59 Z233	Nulpuntverschuiving 1e opspanning
N28 G0 W#iS18	Tegenspil op bewerkingspositie
N30 G14 Q0	
N31 G26 S2500	
N32 T2	
...	
N63 M5	
N64 T1	
N65 G197 S1485 G193 F0.05 M103	C-asbewerking aan de hoofdspil
N66 M14	
N67 M107	
N68 G0 X36.0555 Z3	
N69 G110 C146.31	
N70 G147 I2 K2	
N71 G840 Q0 NS15 NE18 I0.5 R0 P1	
N72 G0 X31.241 Z3	
N73 G14 Q0	
N74 M105 M109	
N76 M15	C-as uitschakelen
N80 L"UMSPANN" V1 LA.. LB.. LC..	Expertprogr. voor overdracht van werkstukken met volgende functies: G720 Spilsynchronisatie G916 verplaatsen naar vaste aanslag G30 Kinematica omschakelen G99 Werkstukcontour spiegelen en verschuiven
N90 G59 Z222	Nulpuntverschuiving 2e opspanning
...	
N91 G14 Q0	
N92 T102	
N93 G396 S220 G395 F0.2 M304	Technologiegegevens voor tegenspil
N94 M107	Draaibewerking aan de tegenspil
N95 G0 X120 Z3	
N96 G810	Bewerkingscyclus
N97 G30 Q0	Bewerking achterkant uitschakelen
...	
N129 M30	
EINDE	



Complete bewerking met één spil

G30: is meestal niet noodzakelijk

G99: het expertprogramma spiegelt de contour. Voor de bewerking aan de achterkant (2e opspanning) is het meestal niet noodzakelijk G99 verder te programmeren.

Voorbeeld: de voor- en achterkant wordt in **één** NC-programma bewerkt. Het werkstuk wordt aan de voorkant bewerkt, daarna volgt het handmatig omspannen. Daarna wordt de achterkant bewerkt.

Het expertprogramma spiegelt en verschuift de contour voor de 2e opspanning.

Complete bewerking op machine met één spil

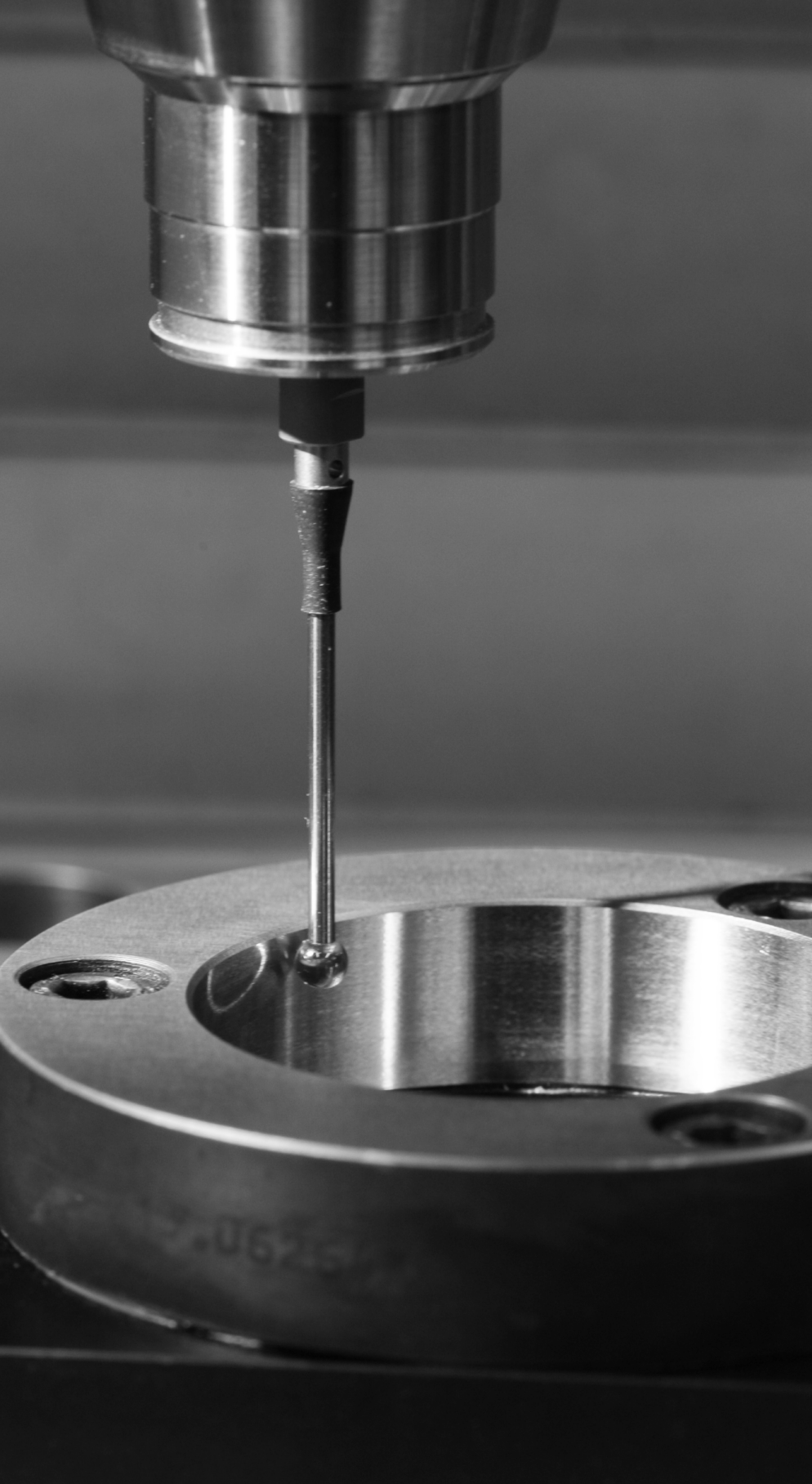
PROGRAMMAKOP	
#MATERIAAL	STEEL
#EENHEID	METRIC
REVOLVER	
T1 ID "512-600.10"	
T2 ID "111-80-080.1"	
T4 ID "121-55-040.1"	
ONBEWERKT WERKSTUK	
N1 G20 X100 Z100 K1	
Bewerkt werkstuk	
. . .	
VOORKANT Z0	
. . .	
ACHTERKANT Z-98	
N20 G308 ID"R" P-1	
N21 G100 XK5 YK-10	
N22 G101 YK15	
N23 G101 XK-5	
N24 G103 XK-8 YK3.8038 R6 I-5	
N25 G101 XK-12 YK-10	
N26 G309	
BEWERKING	



N27 G59 Z233	Nulpuntverschuiving 1e opspanning
...	
N82 M15	Omspannen voorbereiden
N86 G99 H1 V0 K-98	Contour spiegelen en verschuiven voor handmatig omspannen
N87 M0	Stop voor omspannen
N88 G59 Z222	Nulpuntverschuiving 2e opspanning
...	
N125 M5	Frezen - achterkant
N126 T1	
N127 G197 S1485 G193 F0.05 M103	
N128 M14	
N130 M107	
N131 G0 X22.3607 Z3	
N132 G110 C-116.565	
N134 G147 I2 K2	
N135 G840 Q0 NS22 NE25 I0.5 R0 P1	
N136 G0 X154 Z-95	
N137 G0 X154 Z3	
N138 G14 Q0	
N139 M105 M109	
N142 M15	
N143 G30 Q0	Bewerking achterkant uitschakelen
N144 M30	
EINDE	







5

Tastcycli



5.1 Algemene informatie over de tastcycli (software-optie)



Die besturing moet door de machinefabrikant zijn voorbereid voor toepassing van 3D-tastsystemen. Raadpleeg het machinehandboek.

U dient zich te realiseren dat HEIDENHAIN in principe alleen garantie aanvaardt voor de werking van de tastcycli wanneer u HEIDENHAIN-tastsystemen gebruikt!

Werking van de tastcycli

Wanneer u een tastcyclus uitvoert, wordt het 3D-tastsysteem met positioneeraanzet voorgepositioneerd. Van daaruit wordt de eigenlijke tastbeweging met tastaanzet uitgevoerd. De machinefabrikant legt de positioneeraanzet voor het tastsysteem vast in een machineparameter. De tastaanzet definieert u in de desbetreffende tastcyclus.

Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt,

- stuurt het 3D-tastsysteem een signaal naar de besturing: de coördinaten van de getaste positie worden opgeslagen
- stopt het 3D-tastsysteem en
- verplaatst zich met positioneeraanzet terug naar de startpositie van het startproces

Als de taststift binnen een vastgelegde baan niet uitwijkt, geeft de besturing een desbetreffende foutmelding.

Tastcycli voor automatisch bedrijf

Op de besturing is een groot aantal tastcycli voor diverse toepassingsmogelijkheden beschikbaar:

- Schakelend tastsysteem kalibreren
- Cirkel, steekcirkel, hoek en positie van de C-as meten
- Instelcompensatie
- Eenpunts-, tweepuntsmeting
- Gat of tap zoeken
- Nulpunt instellen in de Z- of C-as
- Automatische gereedschapsmeting

De tastcycli programmeert u in DIN PLUS via G-functies. Bij de tastcycli wordt evenals bij bewerkingscycli gebruikgemaakt van overdrachtparameters.

Om het programmeren te vergemakkelijken, toont de TNC tijdens de cyclusdefinitie een helpschermb. In het helpschermb worden de desbetreffende invoerparameters getoond (zie afbeelding rechts).

De tastcycli slaan statusinformatie en meetresultaten op in de variabele #i99. Afhankelijk van de invoerparameters in de tastcyclus kunt u de volgende waarden opvragen:

Resultaat #i99	Betekenis
< 999997	Meetresultaat
999999	Tastsysteem niet uitgeweken
-999999	Ongeldige meetas geprogrammeerd
999998	Maximale afwijking WE overschreden
999997	Maximale correctiewaarde E overschreden



Tastcyclus in DIN PLUS programmeren

DIN/ISO
Modus

- ▶ DIN PLUS-programmering selecteren en cursor in het programmadeel BEWERKING plaatsen
- ▶ Menugroep "Bewerking" selecteren
- ▶ Menugroep "G-menu" selecteren
- ▶ Menugroep "Tastcycli" selecteren
- ▶ Meetcyclusgroep selecteren
- ▶ Cyclus selecteren

Meetcyclusgroep	Pagina
Eenpuntsmetingen	Pagina 431
Tweepuntsmetingen	Pagina 439
Kalibratiecycli	Pagina 447
Tasten	Pagina 451
Zoekcycli	Pagina 456
Cirkelmeting	Pagina 464
Hoekpositie	Pagina 468
In-proces meten	Pagina 472

Voorbeeld: Tastcyclus in DINplus-programma

PROGRAMMAKOP	
#MATERIAAL	Staal
#EENHEID	METRIC
REVOLVER 1	
T1 ID"342-300.1"	
T2 ID"111-80-080.1"	
. . .	
ONBEWERKT WERKSTUK	
N1 G20 X120 Z120 K2	
BEWERKT WERKSTUK	
N2 G0 X60 Z-115	
N3 G1 Z-105	
. . .	
BEWERKING	
N19 T1	
N19 G0 X0 Z5	
N20 G771 R1 D0 K-30 AC0 BD2 Q0 P0 H0	
N1 T2 G97 S1000 G95 F0.2 M3	
N2 G0 X0 Z5	
N3 G71 Z-25 A5 V2 [boren]	
. . .	
EINDE	

5.2 Tastcycli voor eenpuntsmeting

Eenpuntsmeting gereedschapscorrectie G770

Cyclus G770 meet met de geprogrammeerde meetas in de opgegeven richting. Indien de in de cyclus gedefinieerde tolerantiewaarde wordt overschreden, slaat de cyclus de vastgestelde afwijking als gereedschapscorrectie of als additieve correctie op. Het meetresultaat wordt bovendien in variabele #i99 opgeslagen (Zie "Tastcycli voor automatisch bedrijf" op pagina 429.).

Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie verplaatst het tastsysteem zich met de gedefinieerde meetas in de richting van het meetpunt. Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het tastsysteem naar het startpunt terug gepositioneerd.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt. Als er een maximale afwijking **WE** is geprogrammeerd, wordt het meetpunt twee keer benaderd en de gemiddelde waarde als resultaat opgeslagen. Als het verschil van de metingen groter is dan de maximale afwijking **WE**, wordt de programma-afloop onderbroken en wordt er een foutmelding getoond.

Parameters

R Correctiewijze:

- 1: gereedschapscorrectie **DX/DZ** voor draaigereedschap of additieve correctie
- 2: steekgereedschap **Dx/DS**
- 4: freesgereedschap **DD**

D Meetas: as waarmee de meting moet worden uitgevoerd

K Meetbaan incrementeel met richting (voorteken): maximale meetbaan voor het tasten. Het voorteken bepaalt de tastrichting.

AC Eindpositie ingestelde waarde: coördinaat van het tastpunt

BD Tolerantie +/-: bereik voor het meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd

WT Correctienummer **T** of **G149**:

- **T**: gereedschap op de revolverpositie **T** met het verschil t.o.v. de ingestelde waarde corrigeren
- **G149**: additieve correctie D9xx met het verschil t.o.v. de ingestelde waarde corrigeren (alleen met correctiewijze **R** = 1 mogelijk)

E Maximale correctiewaarde voor de gereedschapscorrectie

WE Maximale afwijking: twee keer tasten en de spreiding van de meetwaarden controleren

Voorbeeld: G770 Eenpuntsmeting gereedschapscorrectie

...

BEWERKING

**N3 G770 R1 D0 K20 AC0 BD0.2 WT3 V1 O1 Q0
P0 H0**

...

Parameters

- V Terugtrekwijze
 - 0: zonder: tastsysteem alleen naar het startpunt terug positioneren wanneer het tastsysteem is uitgeweken
 - 1: automatisch: tastsysteem altijd naar het startpunt terug positioneren
- O Foutinterpretatie
 - 0: programma: programma-afloop niet onderbreken, geen foutmelding geven
 - 1: automatisch: programma-afloop onderbreken en foutmelding geven wanneer het tastsysteem binnen de meetbaan niet uitwijkt
- F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.
- Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)
- P PRINT-uitvoer
 - 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
 - 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven
- H INPUT i.p.v. meten
 - 0: Standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
 - 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren
- AN Protocolnr.: meetresultaten in de tabel
 "TNC:\table\messpro.mep" opslaan (regelnummer 0 - 99, de tabel kan, indien gewenst, worden uitgebreid)

Eenpuntsmeting nulpunt G771

Cyclus G771 meet met de geprogrammeerde meetas in de opgegeven richting. Indien de in de cyclus gedefinieerde tolerantiewaarde wordt overschreden, slaat de cyclus de vastgestelde afwijking als nulpuntverschuiving op. Het meetresultaat wordt ook in variabele #i99 opgeslagen (Zie "Tastcycli voor automatisch bedrijf" op pagina 429.).

Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie verplaatst het tastsysteem zich met de gedefinieerde meetas in de richting van het meetpunt. Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het tastsysteem naar het startpunt terug gepositioneerd.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt. Als er een maximale afwijking **WE** is geprogrammeerd, wordt het meetpunt twee keer benaderd en de gemiddelde waarde als resultaat opgeslagen. Als het verschil van de metingen groter is dan de maximale afwijking **WE**, wordt de programma-afloop onderbroken en wordt er een foutmelding getoond.

Parameters

- R Type nulpuntverschuiving:
 - 1: tabel en G59: nulpuntverschuiving activeren en ook in de nulpunttabel opslaan. De nulpuntverschuiving blijft ook na de programma-afloop actief.
 - 2: met G59 nulpuntverschuiving voor de verdere programma-afloop activeren. Na de programma-afloop is de nulpuntverschuiving niet meer actief.
- D Meetas: as waarmee de meting moet worden uitgevoerd
- K Meetbaan incrementeel met richting (voorteken): maximale meetbaan voor het tasten. Het voorteken bepaalt de tastrichting.
- AC Eindpositie ingestelde waarde: coördinaat van het tastpunt
- BD Tolerantie +/-: bereik voor het meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd
- WE Maximale afwijking: twee keer tasten en de spreiding van de meetwaarden controleren
- F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.

Voorbeeld: G771 Eenpuntsmeting gereedschapscorrectie

...
BEWERKING
N3 G771 R1 D0 K20 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0
...



Parameters

- Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)
- P PRINT-uitvoer
- 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
 - 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven
- H INPUT i.p.v. meten
- 0: Standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
 - 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren
- AN Protocolnr.: meetresultaten in de tabel "TNC:\table\messpro.mep" opslaan (regelnummer 0 - 99, de tabel kan, indien gewenst, worden uitgebreid)

Nulpunt C-as enkelvoudig G772

Cyclus G772 meet met de C-as in de opgegeven richting. Indien de in de cyclus gedefinieerde tolerantiewaarde wordt overschreden, slaat de cyclus de vastgestelde afwijking als nulpuntverschuiving op. Het meetresultaat wordt ook in variabele #i99 opgeslagen (Zie "Tastcycli voor automatisch bedrijf" op pagina 429.).

Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie wordt het te tasten element door een rotatie van de C-as in de richting van het tastsysteem verplaatst. Zodra het werkstuk met de taststift in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het werkstuk terug gepositioneerd.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt. Als er een maximale afwijking **WE** is geprogrammeerd, wordt het meetpunt twee keer benaderd en de gemiddelde waarde als resultaat opgeslagen. Als het verschil van de metingen groter is dan de maximale afwijking **WE**, wordt de programma-afloop onderbroken en wordt er een foutmelding getoond.

Parameters

- R Type nulpuntverschuiving:
- 1: tabel en G152: nulpuntverschuiving activeren en ook in de nulpunttabel opslaan. De nulpuntverschuiving blijft ook na de programma-afloop actief.

■ 2: met G152 nulpuntverschuiving voor de verdere programma-afloop activeren. Na de programma-afloop is de nulpuntverschuiving niet meer actief.
- C Meetbaan incrementeel met richting: meetbaan van de C-as (in graden) vanaf de actuele positie. Het voorteken bepaalt de tastrichting.
- AC Eindpositie ingestelde waarde: absolute coördinaat van het tastpunt in graden
- BD Tolerantie +/-: bereik (in graden) voor het meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd
- KC Correctie-offset: extra correctiewaarde die bij het nulpuntresultaat wordt opgeteld
- WE Maximale afwijking: twee keer tasten en de spreiding van de meetwaarden controleren
- F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.

Voorbeeld: G772-Eenpuntsmeting nulpunt C-as

...
BEWERKING
N3 G772 R1 C20 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0
...



Parameters

- Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)
- P PRINT-uitvoer
- 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
 - 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven
- H INPUT i.p.v. meten
- 0: Standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
 - 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren
- AN Protocolnr.: meetresultaten in de tabel "TNC:\table\messpro.mep" opslaan (regelnummer 0 - 99, de tabel kan, indien gewenst, worden uitgebreid)

Nulpunt C-as midden object G773

Cyclus G773 meet met de C-as een element vanaf twee tegenover elkaar liggende zijden en plaatst het midden van het element op een ingestelde positie. Het meetresultaat wordt ook in variabele #i99 opgeslagen (Zie "Tastcycli voor automatisch bedrijf" op pagina 429.).

Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie wordt het te tasten element door een rotatie van de C-as in de richting van het tastsysteem verplaatst. Zodra het werkstuk met de taststift in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het werkstuk terug gepositioneerd. Aansluitend wordt het tastsysteem voorgepositioneerd voor het tastproces aan de tegenoverliggende zijde. Wanneer de tweede meetwaarde is bepaald, berekent de cyclus de gemiddelde waarde uit beide metingen en wordt een nulpuntverschuiving in de C-as ingesteld. De in de cyclus gedefinieerde nominale positie **AC** bevindt zich dan in het midden van het getaste element.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt. Als er een maximale afwijking **WE** is geprogrammeerd, wordt het meetpunt twee keer benaderd en de gemiddelde waarde als resultaat opgeslagen. Als het verschil van de metingen groter is dan de maximale afwijking **WE**, wordt de programma-afloop onderbroken en wordt er een foutmelding getoond.

Parameters

- R Type nulpuntverschuiving:
 - 1: tabel en G152: nulpuntverschuiving activeren en ook in de nulpunttabel opslaan. De nulpuntverschuiving blijft ook na de programma-afloop actief.
 - 2: met G152 nulpuntverschuiving voor de verdere programma-afloop activeren. Na de programma-afloop is de nulpuntverschuiving niet meer actief.
- C Meetbaan incrementeel met richting: meetbaan van de C-as (in graden) vanaf de actuele positie. Het voorteken bepaalt de tastrichting.
- E Verplaatsingsas: as die met RB wordt terug gepositioneerd, om om het element heen te verplaatsen
- RB Verst. verpl.richt.: terugtrekwaarde in de verpl.as **E** om voor te positioneren voor de volgende tastpositie
- RC C-hoekverspringing: verschil in de C-as tussen de eerste en tweede meetpositie
- AC Eindpositie ingestelde waarde: absolute coördinaat van het tastpunt in graden
- BD Tolerantie +/-: bereik (in graden) voor het meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd
- KC Correctie-offset: extra correctiewaarde die bij het nulpuntresultaat wordt opgeteld
- WE Maximale afwijking: twee keer tasten en de spreiding van de meetwaarden controleren

Voorbeeld: G773-Eenpuntsmeting C-as midden element

...
BEWERKING
N3 G773 R1 C20 E0 RB20 RC45 AC30 BD0.2 Q0
P0 H0
...



Parameters

- F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.
- Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)
- P PRINT-uitvoer
 - 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
 - 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven
- H INPUT i.p.v. meten
 - 0: Standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
 - 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren
- AN Protocolnr.: meetresultaten in de tabel
 "TNC:\table\messpro.mep" opslaan (regelnummer 0 - 99, de tabel kan, indien gewenst, worden uitgebreid)

5.3 Tastcycli voor tweekpuntsmeting

Tweekpuntsmeting G18 dwars G775

Cyclus G775 meet in het **X/Z-vlak** met de **meetax X** twee tegenover elkaar liggende punten. Indien de in de cyclus gedefinieerde tolerantiewaarden worden overschreden, slaat de cyclus de vastgestelde afwijking als gereedschapscorrectie of als additieve correctie op. Het meetresultaat wordt ook in variabele #i99 opgeslagen (Zie "Tastcycli voor automatisch bedrijf" op pagina 429.).

Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie verplaatst het tastsysteem zich met de gedefinieerde meetax in de richting van het meetpunt. Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het tastsysteem naar het startpunt terug gepositioneerd. Voor de voorpositionering voor de tweede meting verplaatst de cyclus het tastsysteem eerst met de verspringing in verpl. richting **RB** en vervolgens met de verspringing in meetrichting **RC**. De cyclus voert het tweede tastproces in tegengestelde richting uit, slaat het resultaat op en positioneert het tastsysteem met de verpl.as met de verplaatsingswaarde terug.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt. Als er een maximale afwijking **WE** is geprogrammeerd, worden de meetpunten telkens twee keer benaderd en wordt de gemiddelde waarde als resultaat opgeslagen. Als het verschil van de metingen groter is dan de maximale afwijking **WE**, wordt de programma-afloop onderbroken en wordt er een foutmelding getoond.

Parameters

R Correctiewijze:

- 1: gereedschapscorrectie **DX/DZ** voor draaigereedschap of additieve correctie
- 2: steekgereedschap **Dx/DS**
- 3: freesgereedschap **DX/DD**
- 4: freesgereedschap **DD**

K Meetbaan incrementeel met richting (voorteken): maximale meetbaan voor het tasten. Het voorteken bepaalt de tastrichting.

E Verplaatsingsas: selectie van de as voor de terugtrekbeweging tussen de tastposities:

- 0: Z-as
- 2: Y-as

RB Verst. verpl.richt.: afstand

RC Verspringing X: afstand voor voorpositionering vóór de tweede meting

XE Eindpositie ingestelde waarde X: absolute coördinaat van het tastpunt

BD Tolerantie +/-: bereik voor het eerste meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd

Voorbeeld: G775 Tweekpuntsmeting gereedschapscorrectie

...

BEWERKING

**N3 G775 R1 K20 E1 XE30 BD0.2 X40 BE0.3
WT5 Q0 P0 H0**

...

Parameters

- X Nom. breedte X: coördinaat voor de tweede tastpositie
- BE Tolerantie breedte +/-: bereik voor het tweede meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd
- WT Correctienummer **T** of **G149** eerste meetkant:
 - **T**: gereedschap op de revolverpositie **T** met het verschil t.o.v. de ingestelde waarde corrigeren
 - **G149**: additieve correctie D9xx met het verschil t.o.v. de ingestelde waarde corrigeren (alleen met correctiewijze **R** = 1 mogelijk)
- AT Correctienummer **T** of **G149** tweede meetkant:
 - **T**: gereedschap op de revolverpositie **T** met het verschil t.o.v. de ingestelde waarde corrigeren
 - **G149**: additieve correctie D9xx met het verschil t.o.v. de ingestelde waarde corrigeren (alleen met correctiewijze **R** = 1 mogelijk)
- FP Maximaal toegestane correctie
- WE Maximale afwijking: twee keer tasten en de spreiding van de meetwaarden controleren
- F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.
- Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)
- P PRINT-uitvoer
 - 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
 - 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven
- H INPUT i.p.v. meten
 - 0: standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
 - 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren
- AN Protocolnr.: meetresultaten in de tabel "TNC:\table\messpro.mep" opslaan (regelnummer 0 - 99, de tabel kan, indien gewenst, worden uitgebreid)



De cyclus berekent de correctiewaarde **WT** uit het resultaat van de eerste meting en de correctiewaarde **AT** uit het resultaat van de tweede meting.

Tweepuntsmeting G18 langs G776

Cyclus G776 meet in het **X/Z-vlak** met de **meetass Z** twee tegenover elkaar liggende punten. Indien de in de cyclus gedefinieerde tolerantiewaarden worden overschreden, slaat de cyclus de vastgestelde afwijking als gereedschapscorrectie of als additieve correctie op. Het meetresultaat wordt ook in variabele #i99 opgeslagen (Zie "Tastcycli voor automatisch bedrijf" op pagina 429.).

Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie verplaatst het tastsysteem zich met de gedefinieerde meetass in de richting van het meetpunt. Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het tastsysteem naar het startpunt terug gepositioneerd. Voor de voorpositionering voor de tweede meting verplaatst de cyclus het tastsysteem eerst met de verspringing in verpl.richting **RB** en vervolgens met de verspringing in meetrichting **RC**. De cyclus voert het tweede tastproces in tegengestelde richting uit, slaat het resultaat op en positioneert het tastsysteem met de verpl.as met de verplaatsingswaarde terug.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt. Als er een maximale afwijking **WE** is geprogrammeerd, worden de meetpunten telkens twee keer benaderd en wordt de gemiddelde waarde als resultaat opgeslagen. Als het verschil van de metingen groter is dan de maximale afwijking **WE**, wordt de programma-afloop onderbroken en wordt er een foutmelding getoond.

Parameters

R Correctiewijze:

- 1: gereedschapscorrectie **DX/DZ** voor draaigereedschap of additieve correctie
- 2: steekgereedschap **Dx/DS**
- 3: freesgereedschap **DX/DD**
- 4: freesgereedschap **DD**

K Meetbaan incrementeel met richting (voorteken): maximale meetbaan voor het tasten. Het voorteken bepaalt de tastrichting.

E Verpl.as: selectie van de as voor de terugtrekbeweging tussen de tastposities:

- 0: X-as
- 2: Y-as

RB Verst. verpl.richt.: afstand

RC Verspringing Z: afstand voor voorpositionering vóór de tweede meting

ZE Eindpositie ingestelde waarde Z: absolute coördinaat van het tastpunt

BD Tolerantie +/-: bereik voor het eerste meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd

Z Nom. breedte Z: coördinaat voor de tweede tastpositie

BE Tolerantie breedte +/-: bereik voor het tweede meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd

Voorbeeld: G776 Tweepuntsmeting gereedschapscorrectie

...

BEWERKING

**N3 G776 R1 K20 E1 ZE30 BD0.2 Z40 BE0.3
WT5 Q0 P0 H0**

...



Parameters

WT Correctienummer **T** of **G149** eerste meetkant:

- **T**: gereedschap op de revolverpositie **T** met het verschil t.o.v. de ingestelde waarde corrigeren
- **G149**: additieve correctie D9xx met het verschil t.o.v. de ingestelde waarde corrigeren (alleen met correctiewijze **R** = 1 mogelijk)

AT Correctienummer **T** of **G149** tweede meetkant:

- **T**: gereedschap op de revolverpositie **T** met het verschil t.o.v. de ingestelde waarde corrigeren
- **G149**: additieve correctie D9xx met het verschil t.o.v. de ingestelde waarde corrigeren (alleen met correctiewijze **R** = 1 mogelijk)

FP Maximaal toegestane correctie

WE Maximale afwijking: twee keer tasten en de spreiding van de meetwaarden controleren

F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.

Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)

P PRINT-uitvoer

- 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
- 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven

H INPUT i.p.v. meten

- 0: standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
- 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren

AN Protocolnr.: meetresultaten in de tabel "TNC:\table\messpro.mep" opslaan (regelnummer 0 - 99, de tabel kan, indien gewenst, worden uitgebreid)



De cyclus berekent de correctiewaarde **WT** uit het resultaat van de eerste meting en de correctiewaarde **AT** uit het resultaat van de tweede meting.

Tweepuntsmeting G17 langs G777

Cyclus G777 meet in het **X/Y-vlak** met de **meetast Y** twee tegenover elkaar liggende punten. Indien de in de cyclus gedefinieerde tolerantiewaarden worden overschreden, slaat de cyclus de vastgestelde afwijking als gereedschapscorrectie of als additieve correctie op. Het meetresultaat wordt ook in variabele #i99 opgeslagen (Zie "Tastcycli voor automatisch bedrijf" op pagina 429.).

Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie verplaatst het tastsysteem zich met de gedefinieerde meetast in de richting van het meetpunt. Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het tastsysteem naar het startpunt terug gepositioneerd. Voor de voorpositionering voor de tweede meting verplaatst de cyclus het tastsysteem eerst met de verspringing in verpl.richting **RB** en vervolgens met de verspringing in meetrichting **RC**. De cyclus voert het tweede tastproces in tegengestelde richting uit, slaat het resultaat op en positioneert het tastsysteem met de verpl.as met de verplaatsingswaarde terug.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt. Als er een maximale afwijking **WE** is geprogrammeerd, worden de meetpunten telkens twee keer benaderd en wordt de gemiddelde waarde als resultaat opgeslagen. Als het verschil van de metingen groter is dan de maximale afwijking **WE**, wordt de programma-afloop onderbroken en wordt er een foutmelding getoond.

Parameters

- R Correctiewijze:
 - 1: gereedschapscorrectie **DX/DZ** voor draaigereedschap of additieve correctie
 - 2: steekgereedschap **Dx/DS**
 - 3: freesgereedschap **DX/DD**
 - 4: freesgereedschap **DD**
- K Meetbaan incrementeel met richting (voorteken): maximale meetbaan voor het tasten. Het voorteken bepaalt de tastrichting.
- RB Verst. verpl.richt.: afstand in verpl.richting X
- RC Verspringing Z: afstand voor voorpositionering vóór de tweede meting
- YE Eindpositie ingestelde waarde Y: absolute coördinaat van het tastpunt
- BD Tolerantie +/-: bereik voor het eerste meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd
- Y Nom. breedte Z: coördinaat voor de tweede tastpositie
- BE Tolerantie breedte +/-: bereik voor het tweede meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd

Voorbeeld: G777 Tweepuntsmeting gereedschapscorrectie

...
BEWERKING
N3 G777 R1 K20 YE10 BD0.2 Y40 BE0.3 WT5
Q0 P0 H0
...



Parameters

WT Correctienummer **T** of **G149** eerste meetkant:

- **T**: gereedschap op de revolverpositie **T** met het verschil t.o.v. de ingestelde waarde corrigeren
- **G149**: additieve correctie D9xx met het verschil t.o.v. de ingestelde waarde corrigeren (alleen met correctiewijze **R** = 1 mogelijk)

AT Correctienummer **T** of **G149** tweede meetkant:

- **T**: gereedschap op de revolverpositie **T** met het verschil t.o.v. de ingestelde waarde corrigeren
- **G149**: additieve correctie D9xx met het verschil t.o.v. de ingestelde waarde corrigeren (alleen met correctiewijze **R** = 1 mogelijk)

FP Maximaal toegestane correctie

WE Maximale afwijking: twee keer tasten en de spreiding van de meetwaarden controleren

F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.

Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)

P PRINT-uitvoer

- 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
- 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven

H INPUT i.p.v. meten

- 0: standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
- 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren

AN Protocolnr.: meetresultaten in de tabel "TNC:\table\messpro.mep" opslaan (regelnummer 0 - 99, de tabel kan, indien gewenst, worden uitgebreid)



De cyclus berekent de correctiewaarde **WT** uit het resultaat van de eerste meting en de correctiewaarde **AT** uit het resultaat van de tweede meting.

Tweepuntsmeting G19 langs G778

Cyclus G778 meet in het **Y/Z-vlak** met de **meetast Y** twee tegenover elkaar liggende punten. Indien de in de cyclus gedefinieerde tolerantiewaarden worden overschreden, slaat de cyclus de vastgestelde afwijking als gereedschapscorrectie of als additieve correctie op. Het meetresultaat wordt ook in variabele #i99 opgeslagen (Zie "Tastcycli voor automatisch bedrijf" op pagina 429.).

Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie verplaatst het tastsysteem zich met de gedefinieerde meetast in de richting van het meetpunt. Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het tastsysteem naar het startpunt terug gepositioneerd. Voor de voorpositionering voor de tweede meting verplaatst de cyclus het tastsysteem eerst met de verspringing in verpl.richting **RB** en vervolgens met de verspringing in meetrichting **RC**. De cyclus voert het tweede tastproces in tegengestelde richting uit, slaat het resultaat op en positioneert het tastsysteem met de verpl.as met de verplaatsingswaarde terug.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt. Als er een maximale afwijking **WE** is geprogrammeerd, worden de meetpunten telkens twee keer benaderd en wordt de gemiddelde waarde als resultaat opgeslagen. Als het verschil van de metingen groter is dan de maximale afwijking **WE**, wordt de programma-afloop onderbroken en wordt er een foutmelding getoond.

Parameters

- R Correctiewijze:
 - 1: gereedschapscorrectie **DX/DZ** voor draaigereedschap of additieve correctie
 - 2: steekgereedschap **Dx/DS**
 - 3: freesgereedschap **DX/DD**
 - 4: freesgereedschap **DD**
- K Meetbaan incrementeel met richting (voorteken): maximale meetbaan voor het tasten. Het voorteken bepaalt de tastrichting.
- RB Verst. verpl.richt.: afstand in verpl.richting X
- RC Verspringing Y: afstand voor voorpositionering vóór de tweede meting
- ZE Eindpositie ingestelde waarde Y: absolute coördinaat van het tastpunt
- BD Tolerantie +/-: bereik voor het eerste meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd
- Z Nom. breedte Y: coördinaat voor de tweede tastpositie
- BE Tolerantie breedte +/-: bereik voor het tweede meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd

Voorbeeld: G778-Tweepuntsmeting gereedschapscorrectie

...
BEWERKING
N3 G778 R1 K20 YE30 BD0.2 Y40 BE0.3 WT5
Q0 P0 H0
...



Parameters

WT Correctienummer **T** of **G149** eerste meetkant:

- **T**: gereedschap op de revolverpositie **T** met het verschil t.o.v. de ingestelde waarde corrigeren
- **G149**: additieve correctie D9xx met het verschil t.o.v. de ingestelde waarde corrigeren (alleen met correctiewijze **R** = 1 mogelijk)

AT Correctienummer **T** of **G149** tweede meetkant:

- **T**: gereedschap op de revolverpositie **T** met het verschil t.o.v. de ingestelde waarde corrigeren
- **G149**: additieve correctie D9xx met het verschil t.o.v. de ingestelde waarde corrigeren (alleen met correctiewijze **R** = 1 mogelijk)

FP Maximaal toegestane correctie

WE Maximale afwijking: twee keer tasten en de spreiding van de meetwaarden controleren

F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.

Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)

P PRINT-uitvoer

- 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
- 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven

H INPUT i.p.v. meten

- 0: standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
- 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren

AN Protocolnr.: meetresultaten in de tabel "TNC:\table\messpro.mep" opslaan (regelnummer 0 - 99, de tabel kan, indien gewenst, worden uitgebreid)



De cyclus berekent de correctiewaarde **WT** uit het resultaat van de eerste meting en de correctiewaarde **AT** uit het resultaat van de tweede meting.

5.4 Tastsysteem kalibreren

Kalibreren tastsysteem standaard G747

Cyclus G747 meet met de geprogrammeerde as en berekent, afhankelijk van de geselecteerde kalibratiemethode, de instelmaat van het tastsysteem of de kogeldiameter. Indien de in de cyclus gedefinieerde tolerantiewaarden worden overschreden, corrigeert de cyclus de tastsysteemgegevens. Het meetresultaat wordt ook in variabele #i99 opgeslagen (Zie "Tastcycli voor automatisch bedrijf" op pagina 429.).

Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie verplaatst het tastsysteem zich met de gedefinieerde meetas in de richting van het meetpunt. Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het tastsysteem naar het startpunt terug gepositioneerd.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt. Als er een maximale afwijking **WE** is geprogrammeerd, wordt het meetpunt twee keer benaderd en de gemiddelde waarde als resultaat opgeslagen. Als het verschil van de metingen groter is dan de maximale afwijking **WE**, wordt de programma-afloop onderbroken en wordt er een foutmelding getoond.

Parameters

- R Kalibratiemethode:
- 0: kogeldiameter wijzigen
 - 1: instelmaat wijzigen
- D Meetas: as waarmee de meting moet worden uitgevoerd
- K Meetbaan incrementeel met richting (voorteken): maximale meetbaan voor het tasten. Het voorteken bepaalt de tastrichting.
- AC Eindpositie ingestelde waarde: coördinaat van het tastpunt
- BD Tolerantie +/-: bereik voor het meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd
- WE Maximale afwijking: twee keer tasten en de spreiding van de meetwaarden controleren
- F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.

Voorbeeld: G747 Tastsysteem kalibreren

...

BEWERKING

N3 G747 R1 K20 AC10 BD0.2 Q0 P0 H0

...



Parameters

- Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)
- P PRINT-uitvoer
- 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
 - 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven
- H INPUT i.p.v. meten
- 0: standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
 - 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren
- AN Protocolnr.: meetresultaten in de tabel
"TNC:\table\messpro.mep" opslaan (regelnummer 0 - 99, de tabel kan, indien gewenst, worden uitgebreid)

Kalibreren meettaster twee punten G748

Cyclus G748 meet twee tegenover elkaar liggende punten en berekent de instelmaat van het tastsysteem en de kogeldiameter. Indien de in de cyclus gedefinieerde tolerantiewaarden worden overschreden, corrigeert de cyclus de tastsysteemgegevens. Het meetresultaat wordt ook in variabele #i99 opgeslagen (Zie "Tastcycli voor automatisch bedrijf" op pagina 429.).

Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie verplaatst het tastsysteem zich met de gedefinieerde meetas in de richting van het meetpunt. Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het tastsysteem naar het startpunt terug gepositioneerd. Voor de voorpositionering voor de tweede meting verplaatst de cyclus het tastsysteem eerst met de verspringing in verpl.richting **RB** en vervolgens met de verspringing in meetrichting **RC**. De cyclus voert het tweede tastproces in tegengestelde richting uit, slaat het resultaat op.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt. Als er een maximale afwijking **WE** is geprogrammeerd, worden de meetpunten telkens twee keer benaderd en wordt de gemiddelde waarde als resultaat opgeslagen. Als het verschil van de metingen groter is dan de maximale afwijking **WE**, wordt de programma-afloop onderbroken en wordt er een foutmelding getoond.

Parameters

- K Meetbaan incrementeel met richting (voorteken): maximale meetbaan voor het tasten. Het voorteken bepaalt de tastrichting.
- RB Verst. verpl.richt.: afstand
- RC Verspringing meetrichting: afstand voor voorpositionering vóór de tweede meting
- AC Eindpositie ingestelde waarde: absolute coördinaat van het tastpunt
- EC Nom. breedte: coördinaat voor de tweede tastpositie
- BE Tolerantie breedte +/-: bereik voor het tweede meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd
- WE Maximale afwijking: twee keer tasten en de spreiding van de meetwaarden controleren
- F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.
- Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)
- P PRINT-uitvoer
 - 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
 - 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven

Voorbeeld: G748 Meettaster via twee punten kalibreren

...
BEWERKING
N3 G748 K20 AC10 EC33 Q0 P0 H0
...



Parameters

H INPUT i.p.v. meten

- 0: standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
- 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren

AN Protocolnr.: meetresultaten in de tabel

"TNC:\table\messpro.mep" opslaan (regelnummer 0 - 99, de tabel kan, indien gewenst, worden uitgebreid)

5.5 Meten met tastcycli

Tasten asparallel G764

Cyclus G764 meet met de geprogrammeerde as en toont de vastgestelde waarden op het beeldscherm van de besturing. Het meetresultaat wordt ook in variabele #i99 opgeslagen (Zie "Tastcycli voor automatisch bedrijf" op pagina 429.).

Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie verplaatst het tastsysteem zich met de gedefinieerde meetas in de richting van het meetpunt. Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het tastsysteem naar het startpunt terug gepositioneerd.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt.

Parameters

- D Meetas: as waarmee de meting moet worden uitgevoerd
- K Meetbaan incrementeel met richting (voorteken): maximale meetbaan voor het tasten. Het voorteken bepaalt de tastrichting.
- V Terugtrek wijze
 - 0: zonder: tastsysteem alleen naar het startpunt terug positioneren wanneer het tastsysteem is uitgeweken
 - 1: automatisch: tastsysteem altijd naar het startpunt terug positioneren
- O Foutinterpretatie
 - 0: programma: programma-afloop niet onderbreken, geen foutmelding geven
 - 1: automatisch: programma-afloop onderbreken en foutmelding geven wanneer het tastsysteem binnen de meetbaan niet uitwijkt
- F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.
- Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)
- P PRINT-uitvoer
 - 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
 - 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven
- H INPUT i.p.v. meten
 - 0: standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
 - 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren

Voorbeeld: G764 Tasten asparallel

...
BEWERKING
N3 G764 D0 K20 V1 O1 Q0 P0 H0
...



Tasten C-as G765

Cyclus G765 meet met de C-as en toont de vastgestelde waarden op het beeldscherm van de besturing. Het meetresultaat wordt ook in variabele #i99 opgeslagen (Zie "Tastcycli voor automatisch bedrijf" op pagina 429.).

Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie wordt het te tasten element door een rotatie van de C-as in de richting van het tastsysteem verplaatst. Zodra het werkstuk met de taststift in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het werkstuk terug gepositioneerd.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt.

Parameters

- C Meetbaan incrementeel met richting: meetbaan van de C-as (in graden) vanaf de actuele positie. Het voorteken bepaalt de tastrichting.
- V Terugtrekwijze
 - 0: zonder: tastsysteem alleen naar het startpunt terug positioneren wanneer het tastsysteem is uitgeweken
 - 1: automatisch: tastsysteem altijd naar het startpunt terug positioneren
- O Foutinterpretatie
 - 0: programma: programma-afloop niet onderbreken, geen foutmelding geven
 - 1: automatisch: programma-afloop onderbreken en foutmelding geven wanneer het tastsysteem binnen de meetbaan niet uitwijkt
- F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.
- Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)
- P PRINT-uitvoer
 - 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
 - 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven
- H INPUT i.p.v. meten
 - 0: standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
 - 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren

Voorbeeld: G765 Tasten C-as

...
BEWERKING
N3 G765 C20 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0
...

Tasten twee assen G766

Cyclus G765 meet in het **X/Z-vlak** de in de cyclus geprogrammeerde positie en toont de vastgestelde waarden op het beeldscherm van de besturing. Bovendien kunt u in parameter **NF** vastleggen in welke variabelen de meetresultaten moeten worden opgeslagen.

Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie verplaatst het tastsysteem zich in de richting van het meetpunt. Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het tastsysteem naar het startpunt terug gepositioneerd.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt.

Parameters

- Z Eindpunt Z: Z-coördinaat meetpunt
- X Eindpunt X: X-coördinaat meetpunt
- V Terugtrekwijze
 - 0: zonder: tastsysteem alleen naar het startpunt terug positioneren wanneer het tastsysteem is uitgeweken
 - 1: automatisch: tastsysteem altijd naar het startpunt terug positioneren
- O Foutinterpretatie
 - 0: programma: programma-afloop niet onderbreken, geen foutmelding geven
 - 1: automatisch: programma-afloop onderbreken en foutmelding geven wanneer het tastsysteem binnen de meetbaan niet uitwijkt
- F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.
- Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)
- P PRINT-uitvoer
 - 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
 - 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven
- H INPUT i.p.v. meten
 - 0: standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
 - 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren

Voorbeeld: G766 Tasten twee assen in X/Z-vlak

...
BEWERKING
N3 G766 Z-5 X30 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0
...



Tasten twee assen G768

Cyclus G765 meet in het **Z/Y-vlak** de in de cyclus geprogrammeerde positie en toont de vastgestelde waarden op het beeldscherm van de besturing. Bovendien kunt u in parameter **NF** vastleggen in welke variabelen de meetresultaten moeten worden opgeslagen.

Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie verplaatst het tastsysteem zich in de richting van het meetpunt. Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het tastsysteem naar het startpunt terug gepositioneerd.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt.

Parameters

- Z Eindpunt Z: Z-coördinaat meetpunt
- Y Eindpunt Y: Y-coördinaat meetpunt
- V Terugtrekwijze
 - 0: zonder: tastsysteem alleen naar het startpunt terug positioneren wanneer het tastsysteem is uitgeweken
 - 1: automatisch: tastsysteem altijd naar het startpunt terug positioneren
- O Foutinterpretatie
 - 0: programma: programma-afloop niet onderbreken, geen foutmelding geven
 - 1: automatisch: programma-afloop onderbreken en foutmelding geven wanneer het tastsysteem binnen de meetbaan niet uitwijkt
- F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.
- Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)
- NF Variabele-nr. resultaat: nummer van de eerste globale variabele waarin het resultaat wordt opgeslagen (geen invoer = variabele 810). Het tweede meetresultaat wordt automatisch onder het daarop volgende nummer opgeslagen.
- P PRINT-uitvoer
 - 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
 - 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven
- H INPUT i.p.v. meten
 - 0: standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
 - 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren

Voorbeeld: G768 Tasten twee assen in Z/Y-vlak

...

BEWERKING

N3 G768 Z-5 Y10 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0

...

Tasten twee assen G769

Cyclus G765 meet in het **X/Y-vlak** de in de cyclus geprogrammeerde positie en toont de vastgestelde waarden op het beeldscherm van de besturing. Bovendien kunt u in parameter **NF** vastleggen in welke variabelen de meetresultaten moeten worden opgeslagen. .

Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie verplaatst het tastsysteem zich in de richting van het meetpunt. Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het tastsysteem naar het startpunt terug gepositioneerd.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt.

Parameters

- X Eindpunt X: X-coördinaat meetpunt
- Y Eindpunt Y: Y-coördinaat meetpunt
- V Terugtrekwijze
 - 0: zonder: tastsysteem alleen naar het startpunt terug positioneren wanneer het tastsysteem is uitgeweken
 - 1: automatisch: tastsysteem altijd naar het startpunt terug positioneren
- O Foutinterpretatie
 - 0: programma: programma-afloop niet onderbreken, geen foutmelding geven
 - 1: automatisch: programma-afloop onderbreken en foutmelding geven wanneer het tastsysteem binnen de meetbaan niet uitwijkt
- F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.
- Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)
- NF Variabele-nr. resultaat: nummer van de eerste globale variabele waarin het resultaat wordt opgeslagen (geen invoer = variabele 810). Het tweede meetresultaat wordt automatisch onder het daarop volgende nummer opgeslagen.
- P PRINT-uitvoer
 - 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
 - 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven
- H INPUT i.p.v. meten
 - 0: standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
 - 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren

Voorbeeld: G769 Tasten twee assen in X/Y-vlak

...
BEWERKING
N3 G769 X25 Y10 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0
...



5.6 Zoekcycli

Gat zoeken C-kopvlak G780

Cyclus G780 tast met de Z-as meerdere keren het kopvlak van een werkstuk. Het tastsysteem wordt daarbij vóór elk tastproces met een in de cyclus gedefinieerde afstand verplaatst, totdat er een boring wordt gevonden. Optioneel bepaalt de cyclus de gemiddelde waarde via twee keer tasten in de boring.

Indien de in de cyclus gedefinieerde tolerantiewaarde wordt overschreden, slaat de cyclus de vastgestelde afwijking als nulpuntverschuiving op. Het meetresultaat wordt ook in variabele #i99 opgeslagen.

Resultaat #i99	Betekenis
< 999997	Meetresultaat eerste meting
999999	Afwijking van de tastprocessen was groter dan in de parameter Maximale afwijking WE geprogrammeerd

Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie verplaatst het tastsysteem zich met meetas **Z** in de richting van het meetpunt. Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het tastsysteem naar het startpunt terug gepositioneerd. Aansluitend draait de cyclus de C-as met de in de parameter Zoekraster **RC** gedefinieerde hoek en tast nogmaals met de Z-as. Dit proces wordt herhaald totdat er een boring wordt gevonden. In de boring voert de cyclus twee tastbewegingen met de C-as uit, berekent het midden van de boring en stelt het nulpunt in de C-as in.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt. Als er een maximale afwijking **WE** is geprogrammeerd, wordt het meetpunt twee keer benaderd en de gemiddelde waarde als resultaat opgeslagen. Als het verschil van de metingen groter is dan de maximale afwijking **WE**, wordt de programma-afloop onderbroken en wordt er een foutmelding getoond.

Parameters

R Type nulpuntverschuiving:

- 1: tabel en G152 Nulpuntverschuiving activeren en ook in de nulpunttabel opslaan. De nulpuntverschuiving blijft ook na de programma-afloop actief.
- 2: met G152 nulpuntverschuiving voor de verdere programma-afloop activeren. Na de programma-afloop is de nulpuntverschuiving niet meer actief.

Voorbeeld: G780 Gat zoeken C-kopvlak

...
BEWERKING
N3 G780 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0
...

Parameters

- D Resultaat:
- 1: positie: nulpunt instellen zonder het midden van de boring te bepalen. Er wordt niet in de boring getast.
 - 2: midden object: voordat het nulpunt wordt ingesteld, het midden van de boring bepalen door twee keer tasten met de C-as.
- K Meetbaan incrementeel Z (voorteken): maximale meetbaan voor het tasten. Het voorteken bepaalt de tastrichting.
- C Startpositie C: positie van de C-as voor het eerste tastproces
- RC Zoekraster Ci: hoekstap van de C-as voor de volgende tastprocessen
- A Aantal punten: maximaal aantal tastprocessen
- IC Meetbaan C: meetbaan van de C-as (in graden) vanaf de actuele positie. Het voorteken bepaalt de tastrichting.
- AC Eindpositie ingestelde waarde: absolute coördinaat van het tastpunt in graden
- BD Tolerantie +/-: bereik (in graden) voor het meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd
- KC Correctie-offset: extra correctiewaarde die bij het nulpuntresultaat wordt opgeteld
- WE Maximale afwijking: twee keer tasten en de spreiding van de meetwaarden controleren
- F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.
- Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)
- NF Variabele-nr. resultaat: nummer van de eerste globale variabele waarin het resultaat wordt opgeslagen (geen invoer = variabele 810). Het tweede meetresultaat wordt automatisch onder het daarop volgende nummer opgeslagen.
- P PRINT-uitvoer
- 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
 - 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven
- H INPUT i.p.v. meten
- 0: Standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
 - 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren
- AN Protocolnr.: meetresultaten in de tabel
"TNC:\table\messpro.mep" opslaan (regelnummer 0 - 99, de tabel kan, indien gewenst, worden uitgebreid)



Gat zoeken C-mantel G781

Cyclus G780 tast met de X-as meerdere keren het mantelvlak van een werkstuk. De C-as wordt daarbij vóór elk tastproces met een in de cyclus gedefinieerde afstand gedraaid, totdat er een boring wordt gevonden. Optioneel bepaalt de cyclus de gemiddelde waarde via twee keer tasten in de boring.

Indien de in de cyclus gedefinieerde tolerantiewaarde wordt overschreden, slaat de cyclus de vastgestelde afwijking als nulpuntverschuiving op. Het meetresultaat wordt ook in variabele #i99 opgeslagen.

Resultaat #i99	Betekenis
< 999997	Meetresultaat eerste meting
999999	Afwijking van de tastprocessen was groter dan in de parameter Maximale afwijking WE geprogrammeerd

Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie verplaatst het tastsysteem zich met meetas **X** in de richting van het meetpunt. Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het tastsysteem naar het startpunt terug gepositioneerd. Aansluitend draait de cyclus de C-as met de in de parameter Zoekraster **RC** gedefinieerde hoek en tast nogmaals met de X-as. Dit proces wordt herhaald totdat er een boring wordt gevonden. In de boring voert de cyclus twee tastbewegingen met de C-as uit, berekent het midden van de boring en stelt het nulpunt in de C-as in.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt. Als er een maximale afwijking **WE** is geprogrammeerd, wordt het meetpunt twee keer benaderd en de gemiddelde waarde als resultaat opgeslagen. Als het verschil van de metingen groter is dan de maximale afwijking **WE**, wordt de programma-afloop onderbroken en wordt er een foutmelding getoond.

Parameters

R Type nulpuntverschuiving:

- 1: tabel en G152 Nulpuntverschuiving activeren en ook in de nulpunttabel opslaan. De nulpuntverschuiving blijft ook na de programma-afloop actief.
- 2: met G152 nulpuntverschuiving voor de verdere programma-afloop activeren. Na de programma-afloop is de nulpuntverschuiving niet meer actief.

D Resultaat:

- 1: positie: nulpunt instellen zonder het midden van de boring te bepalen. Er wordt niet in de boring getast.
- 2: midden object: voordat het nulpunt wordt ingesteld, het midden van de boring bepalen door twee keer tasten met de C-as.

K Meetbaan incrementeel X (voorteken): maximale meetbaan voor het tasten. Het voorteken bepaalt de tastrichting.

Voorbeeld: G781 Gat zoeken C-kopvlak

...

BEWERKING

N3 G781 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0
P0 H0

...

Parameters

- C Startpositie C: positie van de C-as voor het eerste tastproces
- RC Zoekraster Ci: hoekstap van de C-as voor de volgende tastprocessen
- A Aantal punten: maximaal aantal tastprocessen
- IC Meetbaan C: meetbaan van de C-as (in graden) vanaf de actuele positie. Het voorteken bepaalt de tastrichting.
- AC Eindpositie ingestelde waarde: absolute coördinaat van het tastpunt in graden
- BD Tolerantie +/-: bereik (in graden) voor het meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd
- KC Correctie-offset: extra correctiewaarde die bij het nulpuntresultaat wordt opgeteld
- WE Maximale afwijking: twee keer tasten en de spreiding van de meetwaarden controleren
- F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.
- Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)
- P PRINT-uitvoer
 - 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
 - 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven
- H INPUT i.p.v. meten
 - 0: Standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
 - 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren
- AN Protocolnr.: meetresultaten in de tabel
 "TNC:\table\messpro.mep" opslaan (regelnummer 0 - 99, de tabel kan, indien gewenst, worden uitgebreid)



Tap zoeken C-kopvlak G782

Cyclus G782 tast met de Z-as meerdere keren het kopvlak van een werkstuk. De C-as wordt daarbij vóór elk tastproces met een in de cyclus gedefinieerde afstand gedraaid, totdat er een tap wordt gevonden. Optioneel bepaalt de cyclus de gemiddelde waarde via twee keer tasten bij de tapdiameter.

Indien de in de cyclus gedefinieerde tolerantiewaarde wordt overschreden, slaat de cyclus de vastgestelde afwijking als nulpuntverschuiving op. Het meetresultaat wordt ook in variabele #i99 opgeslagen.

Resultaat #i99	Betekenis
< 999997	Meetresultaat eerste meting
999999	Afwijking van de tastprocessen was groter dan in de parameter Maximale afwijking WE geprogrammeerd

Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie verplaatst het tastsysteem zich met meetas **X** in de richting van het meetpunt. Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het tastsysteem naar het startpunt terug gepositioneerd. Aansluitend draait de cyclus de C-as met de in de parameter Zoekraster **RC** gedefinieerde hoek en tast nogmaals met de X-as. Dit proces wordt herhaald totdat er een tap wordt gevonden. Bij de tapdiameter voert de cyclus twee tastbewegingen met de C-as uit, berekent het midden van de boring en stelt het nulpunt in de C-as in.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt. Als er een maximale afwijking **WE** is geprogrammeerd, wordt het meetpunt twee keer benaderd en de gemiddelde waarde als resultaat opgeslagen. Als het verschil van de metingen groter is dan de maximale afwijking **WE**, wordt de programma-afloop onderbroken en wordt er een foutmelding getoond.

Parameters

R Type nulpuntverschuiving:

- 1: tabel en G152 Nulpuntverschuiving activeren en ook in de nulpunttabel opslaan. De nulpuntverschuiving blijft ook na de programma-afloop actief.
- 2: met G152 nulpuntverschuiving voor de verdere programma-afloop activeren. Na de programma-afloop is de nulpuntverschuiving niet meer actief.

D Resultaat:

- 1: positie: nulpunt instellen zonder het midden van de tap te bepalen. Er wordt niet bij de tapdiameter getast.
- 2: midden object: voordat het nulpunt wordt ingesteld, het midden van de tap bepalen door twee keer tasten met de C-as.

K Meetbaan incrementeel X (voorteken): maximale meetbaan voor het tasten. Het voorteken bepaalt de tastrichting.

Voorbeeld: G782 Tap zoeken C-kopvlak

...

BEWERKING

N3 G782 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0
P0 H0

...

Parameters

- C Startpositie C: positie van de C-as voor het eerste tastproces
- RC Zoekraster Ci: hoekstap van de C-as voor de volgende tastprocessen
- A Aantal punten: maximaal aantal tastprocessen
- IC Meetbaan C: meetbaan van de C-as (in graden) vanaf de actuele positie. Het voorteken bepaalt de tastrichting.
- AC Eindpositie ingestelde waarde: absolute coördinaat van het tastpunt in graden
- BD Tolerantie +/-: bereik (in graden) voor het meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd
- KC Correctie-offset: extra correctiewaarde die bij het nulpuntresultaat wordt opgeteld
- WE Maximale afwijking: twee keer tasten en de spreiding van de meetwaarden controleren
- F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.
- Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)
- P PRINT-uitvoer
 - 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
 - 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven
- H INPUT i.p.v. meten
 - 0: Standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
 - 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren
- AN Protocolnr.: meetresultaten in de tabel
 "TNC:\table\messpro.mep" opslaan (regelnummer 0 - 99, de tabel kan, indien gewenst, worden uitgebreid)



Tap zoeken C-mantel G783

Cyclus G783 tast met de X-as meerdere keren het kopvlak van een werkstuk. Het tastsysteem wordt daarbij vóór elk tastproces met een in de cyclus gedefinieerde afstand verplaatst, totdat er een tap wordt gevonden. Optioneel bepaalt de cyclus de gemiddelde waarde via twee keer tasten bij de tapdiameter.

Indien de in de cyclus gedefinieerde tolerantiewaarde wordt overschreden, slaat de cyclus de vastgestelde afwijking als nulpuntverschuiving op. Het meetresultaat wordt ook in variabele #i99 opgeslagen.

Resultaat #i99	Betekenis
< 999997	Meetresultaat eerste meting
999999	Afwijking van de tastprocessen was groter dan in de parameter Maximale afwijking WE geprogrammeerd

Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie verplaatst het tastsysteem zich met meetas **Z** in de richting van het meetpunt. Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het tastsysteem naar het startpunt terug gepositioneerd. Aansluitend draait de cyclus de C-as met de in de parameter Zoekraster **RC** gedefinieerde hoek en tast nogmaals met de Z-as. Dit proces wordt herhaald totdat er een tap wordt gevonden. Bij de tapdiameter voert de cyclus twee tastbewegingen met de C-as uit, berekent het midden van de boring en stelt het nulpunt in de C-as in.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt. Als er een maximale afwijking **WE** is geprogrammeerd, wordt het meetpunt twee keer benaderd en de gemiddelde waarde als resultaat opgeslagen. Als het verschil van de metingen groter is dan de maximale afwijking **WE**, wordt de programma-afloop onderbroken en wordt er een foutmelding getoond.

Parameters

R Type nulpuntverschuiving:

- 1: tabel en G152 Nulpuntverschuiving activeren en ook in de nulpunttabel opslaan. De nulpuntverschuiving blijft ook na de programma-afloop actief.
- 2: met G152 nulpuntverschuiving voor de verdere programma-afloop activeren. Na de programma-afloop is de nulpuntverschuiving niet meer actief.

D Resultaat:

- 1: positie: nulpunt instellen zonder het midden van de tap te bepalen. Er wordt niet bij de tapdiameter getast.
- 2: midden object: voordat het nulpunt wordt ingesteld, het midden van de tap bepalen door twee keer tasten met de C-as.

K Meetbaan incrementeel Z (voorteken): maximale meetbaan voor het tasten. Het voorteken bepaalt de tastrichting.

Voorbeeld: G783 Tap zoeken C-mantel

...

BEWERKING

N3 G783 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0
P0 H0

...

Parameters

- C Startpositie C: positie van de C-as voor het eerste tastproces
- RC Zoekraster Ci: hoekstap van de C-as voor de volgende tastprocessen
- A Aantal punten: maximaal aantal tastprocessen
- IC Meetbaan C: meetbaan van de C-as (in graden) vanaf de actuele positie. Het voorteken bepaalt de tastrichting.
- AC Eindpositie ingestelde waarde: absolute coördinaat van het tastpunt in graden
- BD Tolerantie +/-: bereik (in graden) voor het meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd
- KC Correctie-offset: extra correctiewaarde die bij het nulpuntresultaat wordt opgeteld
- WE Maximale afwijking: twee keer tasten en de spreiding van de meetwaarden controleren
- F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.
- Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)
- P PRINT-uitvoer
 - 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
 - 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven
- H INPUT i.p.v. meten
 - 0: Standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
 - 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren
- AN Protocolnr.: meetresultaten in de tabel
 "TNC:\table\messpro.mep" opslaan (regelnummer 0 - 99, de tabel kan, indien gewenst, worden uitgebreid)



5.7 Meten cirkel

Cirkelmeting G785

Cyclus G785 bepaalt door drie keer tasten in het geprogrammeerde vlak het cirkelmiddelpunt en de diameter en toont de vastgestelde waarden op het beeldscherm van de besturing. Het meetresultaat wordt ook in variabele #i99 opgeslagen (Zie "Tastcycli voor automatisch bedrijf" op pagina 429.).

Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie verplaatst het tastsysteem zich in het gedefinieerde meetvlak in de richting van het meetpunt. Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het tastsysteem naar het startpunt terug gepositioneerd. Er wordt nog twee keer getast met de gedefinieerde hoekstap. Indien er een startdiameter **D** is geprogrammeerd, positioneert de cyclus vóór het desbetreffende meetproces het tastsysteem op een cirkelbaan.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt. Als er een maximale afwijking **WE** is geprogrammeerd, wordt het meetpunt twee keer benaderd en de gemiddelde waarde als resultaat opgeslagen. Als het verschil van de metingen groter is dan de maximale afwijking **WE**, wordt de programma-afloop onderbroken en wordt er een foutmelding getoond.

Parameters

- R Type nulpuntverschuiving:
- 0: X/Y-vlak G17: cirkel in X/Y-vlak tasten
 - 1: Z/X-vlak G18: cirkel in Z/X-vlak tasten
 - 2: Y/Z-vlak G19: cirkel in Y/Z-vlak tasten
- BR Binnen / buiten:
- 0: binnen: diameter binnen tasten
 - 1: buiten: diameter buiten tasten
- K Meetbaan incrementeel (voorteken): maximale meetbaan voor het tasten. Het voorteken bepaalt de tastrichting.
- C Hoek 1e meting: hoek voor het eerste tastproces
- RC Hoek incrementeel: hoekstap voor de volgende tastprocessen
- D Startdiameter: diameter waarop het tastsysteem vóór de metingen wordt voorgepositioneerd.
- WB Positie voedingsrichting: meethoogte waarop het tastsysteem vóór het meetproces wordt gepositioneerd. Geen invoer: de cirkel wordt vanaf de actuele positie getast.
- I Cirkelmiddelpunt as 1: nom. positie van het cirkelmiddelpunt eerste as
- J Cirkelmiddelpunt as 2: nom. positie van het cirkelmiddelpunt tweede as
- WE Maximale afwijking: twee keer tasten en de spreiding van de meetwaarden controleren

Voorbeeld: G785 Cirkelmeting

...

BEWERKING

N3 G785 R0 BR0 K2 C0 RC60 I0 J0 Q0 P0 H0

...

Parameters

- F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.
- Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)
- NF Variabele-nr. resultaat: nummer van de eerste globale variabele waarin het resultaat wordt opgeslagen (geen invoer = variabele 810). Het tweede meetresultaat wordt automatisch onder het daarop volgende nummer opgeslagen.
- P PRINT-uitvoer
 - 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
 - 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven
- H INPUT i.p.v. meten
 - 0: Standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
 - 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren
- AN Protocolnr.: meetresultaten in de tabel
 "TNC:\table\messpro.mep" opslaan (regelnummer 0 - 99, de tabel kan, indien gewenst, worden uitgebreid)



Bepaling steekcirkel G786

Cyclus G786 bepaalt het middelpunt en de diameter van een gatencirkel door meting van drie boringen en toont de vastgestelde waarden op het beeldscherm van de besturing. Het meetresultaat wordt ook in variabele #i99 opgeslagen (Zie "Tastcycli voor automatisch bedrijf" op pagina 429.).

Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie verplaatst het tastsysteem zich in het gedefinieerde meetvlak in de richting van het meetpunt. Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het tastsysteem naar het startpunt terug gepositioneerd. Er wordt nog twee keer getast met de gedefinieerde hoekstap. Indien er een startdiameter **D** is geprogrammeerd, positioneert de cyclus vóór het desbetreffende meetproces het tastsysteem op een cirkelbaan.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt. Als er een maximale afwijking **WE** is geprogrammeerd, wordt het meetpunt twee keer benaderd en de gemiddelde waarde als resultaat opgeslagen. Als het verschil van de metingen groter is dan de maximale afwijking **WE**, wordt de programma-afloop onderbroken en wordt er een foutmelding getoond.

Parameters

- R Type nulpuntverschuiving:
 - 0: X/Y-vlak G17: cirkel in X/Y-vlak tasten
 - 1: Z/X-vlak G18: cirkel in Z/X-vlak tasten
 - 2: Y/Z-vlak G19: cirkel in Y/Z-vlak tasten
- K Meetbaan incrementeel: maximale meetbaan voor het meten in de boringen.
- C Hoek 1e boring: hoek voor het eerste tastproces
- AC Hoek 2e boring: hoek voor het tweede tastproces
- RC Hoek 3e boring: hoek voor het derde tastproces
- WB Positie voedingsrichting: meethoogte waarop het tastsysteem vóór het meetproces wordt gepositioneerd. Geen invoer: de boring wordt vanaf de actuele positie getast.
- I Steekcirkelmiddelpunt as 1: nom. positie van het steekcirkelmiddelpunt eerste as
- J Steekcirkelmiddelpunt as 2: nom. positie van het steekcirkelmiddelpunt tweede as
- D Nominale diameter: diameter waarop het tastsysteem vóór de metingen wordt voorgepositioneerd.
- WS Max. diametermaat steekcirkel
- WC Min. diametermaat steekcirkel
- BD Tolerantie middelpunt eerste as
- BE Tolerantie middelpunt tweede as
- WE Maximale afwijking: twee keer tasten en de spreiding van de meetwaarden controleren

Voorbeeld: G786 Bepaling steekcirkel

. . .
BEWERKING
N3 G786 R0 K8 I0 J0 D50 WS50.1 WC49.9 BD0.1 BE0.1 P0 H0
. . .

Parameters

- F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.
- Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)
- NF Variabele-nr. resultaat: nummer van de eerste globale variabele waarin het resultaat wordt opgeslagen (geen invoer = variabele 810). Het tweede meetresultaat wordt automatisch onder het daarop volgende nummer opgeslagen.
- P PRINT-uitvoer
 - 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
 - 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven
- H INPUT i.p.v. meten
 - 0: Standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
 - 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren
- AN Protocolnr.: meetresultaten in de tabel
 "TNC:\table\messpro.mep" opslaan (regelnummer 0 - 99, de tabel kan, indien gewenst, worden uitgebreid)



5.8 Meten hoek

Hoekmeting G787

Cyclus G787 voert twee tastprocessen in de geprogrammeerde richting uit en berekent de hoek. Indien de in de cyclus gedefinieerde tolerantiewaarde wordt overschreden, slaat de cyclus de vastgestelde afwijking op voor een volgende instelcompensatie. Programmeer aansluitend de cyclus G788 om de instelcompensatie te activeren. Het meetresultaat wordt ook in variabele #i99 opgeslagen (Zie "Tastcycli voor automatisch bedrijf" op pagina 429.).

Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie verplaatst het tastsysteem zich met de gedefinieerde meetas in de richting van het meetpunt. Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het tastsysteem terug gepositioneerd. Aansluitend wordt het tastsysteem voor de tweede meting voorgepositioneerd en het werkstuk getast.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt. Als er een maximale afwijking **WE** is geprogrammeerd, wordt het meetpunt twee keer benaderd en de gemiddelde waarde als resultaat opgeslagen. Als het verschil van de metingen groter is dan de maximale afwijking **WE**, wordt de programma-afloop onderbroken en wordt er een foutmelding getoond.

Parameters

R Verwerking:

- 1: gereedschapscorrectie en instelcompensatie voorbereiden:
- 2: instelcompensatie voorbereiden:
- 3: hoek uitvoer:

D Richtingen:

- 0: X-meten, Z-verspringing
- 1: Y-meten, Z-verspringing
- 2: Z-meten, X-verspringing
- 3: Y-eeen, X-verspringing
- 4: Z-meten, Y-verspringing
- 5: X-meten, Y-verspringing

K Meetbaan incrementeel (voorteken): maximale meetbaan voor het tasten. Het voorteken bepaalt de tastrichting.

WS Positie eerste meetpunt

WC Positie tweede meetpunt

AC Nominale hoek van het gemeten vlak

BE Tolerantie hoek +/-: bereik (in graden) voor het meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd

RC Eindpositie eerste meting: ingestelde waarde eerste meetpunt

BD Tolerantie eerste meting +/-: bereik voor het meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd

Voorbeeld: G787 Hoekmeting

...

BEWERKING

N3 G787 R1 D0 BR0 K2 WS-2 WC15 AC170 BE1
RC0 BD0.2 WT3 Q0 P0 H0

...

Parameters

WT Correctienummer **T** of **G149** eerste meetkant:

- **T**: gereedschap op de revolverpositie **T** met het verschil t.o.v. de ingestelde waarde corrigeren
- **G149**: additieve correctie D9xx met het verschil t.o.v. de ingestelde waarde corrigeren (alleen met correctiewijze **R** = 1 mogelijk)

FP Maximaal toegestane correctie

WE Maximale afwijking: twee keer tasten en de spreiding van de meetwaarden controleren

F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.

Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)

NF Variabele-nr. resultaat: nummer van de eerste globale variabele waarin het resultaat wordt opgeslagen (geen invoer = variabele 810). Het tweede meetresultaat wordt automatisch onder het daarop volgende nummer opgeslagen.

P PRINT-uitvoer

- 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
- 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven

H INPUT i.p.v. meten

- 0: Standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
- 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren

AN Protocolnr.: meetresultaten in de tabel
"TNC:\table\messpro.mep" opslaan (regelnummer 0 - 99, de tabel kan, indien gewenst, worden uitgebreid)



Instelcompensatie na hoekmeting G788

Cyclus G788 activeert een met de cyclus G787 "Hoekmeting" bepaalde instelcompensatie.

Parameters

NF Variabele-nr. resultaat: nummer van de eerste globale variabele waarin het resultaat wordt opgeslagen (geen invoer = variabele 810). Het tweede meetresultaat wordt automatisch onder het daarop volgende nummer opgeslagen.

P Compensatie

- 0: OFF: geen instelcompensatie uitvoeren
- 1: ON: instelcompensatie uitvoeren

Voorbeeld: G788 Instelcompensatie na hoekmeting

...

BEWERKING

N3 G788 NF1 P0

...

5.9 In-proces meten

Werkstukken opmeten (optie)

Het meten van het werkstuk met behulp van een tastsysteem dat zich in een gereedschapsopname van de machine bevindt, wordt ook "in-proces meten" genoemd. Maak in de gereedschapstabel een nieuw gereedschap aan voor het definiëren van uw tastsysteem. Gebruik hiertoe het gereedschapstype "Meettaster". De volgende cycli voor "In-proces meten" zijn basiscycli voor tastfuncties waarmee u individueel aangepaste tastprocessen kunt programmeren.

Metten inschakelen G910

G910 activeert de geselecteerde meettaster

Parameters

H Meetrichting (zonder functie)

V Meetwijze

■ 0: meettaster (werkstuk meten)

■ 1: tafeltastsysteem (gereedschap meten)

Voorbeeld: In-proces meten

```

. . .
N1 G0 X105 Z-20
N2 G94 F500
N3 G910 H0 V0
N4 G911 V0
N4 G1 Xi-10
N5 G914
N4 G912 Q1
N4 G913
N4 G0 X115
N4 #I1=#a9(X,0)
N4 IF NDEF(#I1)
N4 THEN
N4 PRINT("taster niet bereikt")
N4 ELSE
N4 PRINT ("meetresultaat",#I1)
N4 ENDIF
. . .

```

Meetbaanbewaking G911

G911 activeert de meetbaanbewaking. Daarna is slechts één voedingsbaan toegestaan.

Parameters

- V
- 0: assen blijven staan met uitgeweken taster
 - 1: assen verplaatsen zich automatisch terug na het uitwijken van de taster

Meetwaarde opnemen G912

G912 neemt in de resultaatvariabelen de posities over waarop de taster is uitgeweken.

Parameters

- Q
- Foutinterpretatie bij niet bereiken van taster
- 0: foutmelding van de NC, programma stopt
 - 1: foutinterpretatie in NC-programma, meetresultaten="NDEF"
- De meetresultaten zijn beschikbaar in de volgende variabelen:
- #a9(as, kanaal)
As=asnaam
Kanaal=kanaalnummer, 0=act. kanaal

Voorbeeld: Meetresultaten:

...
N1 #I1=#a9(X,0) [X-waarde actuele kanaal]
N2 #I2=#a9(Z,1) [Z-waarde kanaal 1]
N3 #I3=#a9(Y,0) [Y-waarde actuele kanaal]
N4 #I4=#a9(C,0) [C-waarde actuele kanaal]
...

In-proces meten beëindigen G913

G913 beëindigt de meetprocedure.

Meetbaanbewaking uitschakelen G914

G914 deactiveert de meetbaanbewaking

Voorbeeld van in-proces meten: werkstukken meten en corrigeren

De Besturing stelt subprogramma's beschikbaar voor het opmeten van werkstukken:

- measure_pos.ncs (Duitse dialoogteksten)
- measure_pos_e.ncs (Engelse dialoogteksten)

Voor deze programma's is een meettaster als gereedschap vereist. Op basis van de actuele positie of de opgegeven startpositie verplaatst de Besturing een meetbaan in de aangeduide asrichting. Aan het einde wordt de vorige positie opnieuw benaderd. Het meetresultaat kan direct worden opgenomen in een correctie.

De volgende subprogramma's worden gebruikt:

- measure_pos_move.ncs
- _Print_txt_lang.ncs

Parameters

- LA Meetstartpunt in X (diametermaat) - geen invoer, actuele positie.
- LB Meetstartpunt in Z (geen invoer = actuele positie).
- LC Benaderingsmethode naar meetstartpunt
 - 0: diagonaal
 - 1: eerst X, dan Z
 - 2: eerst Z, dan X
- LD Meetas
 - 0: X-as
 - 1: Z-as
 - 2: Y-as
- LE Incrementele meetbaan, voorteken duidt verplaatsingsrichting aan.
- LF Meetaanzet in mm/min - geen invoer, de meetaanzet uit de tastertabel wordt gebruikt.
- LH Gewenste maat van eindpositie
- LI Tolerantie +/-, als de gemeten afwijking binnen deze tolerantie ligt, wordt de opgegeven correctie niet gewijzigd.
- LJ 1: het meetresultaat wordt uitgevoerd als PRINT.
- LK Correctienummer van de te wijzigen correctie
 - 1-xx Revolverplaatsnummer van het te corrigeren gereedschap
 - 901-916 Additief correctienummer
 - actueel T-nummer voor kalibratie van de taster
- LO Aantal metingen:
 - >0: de metingen worden met M19 gelijkmatig verdeeld langs de omtrek.
 - <0: de metingen worden uitgevoerd op dezelfde positie.



Parameters

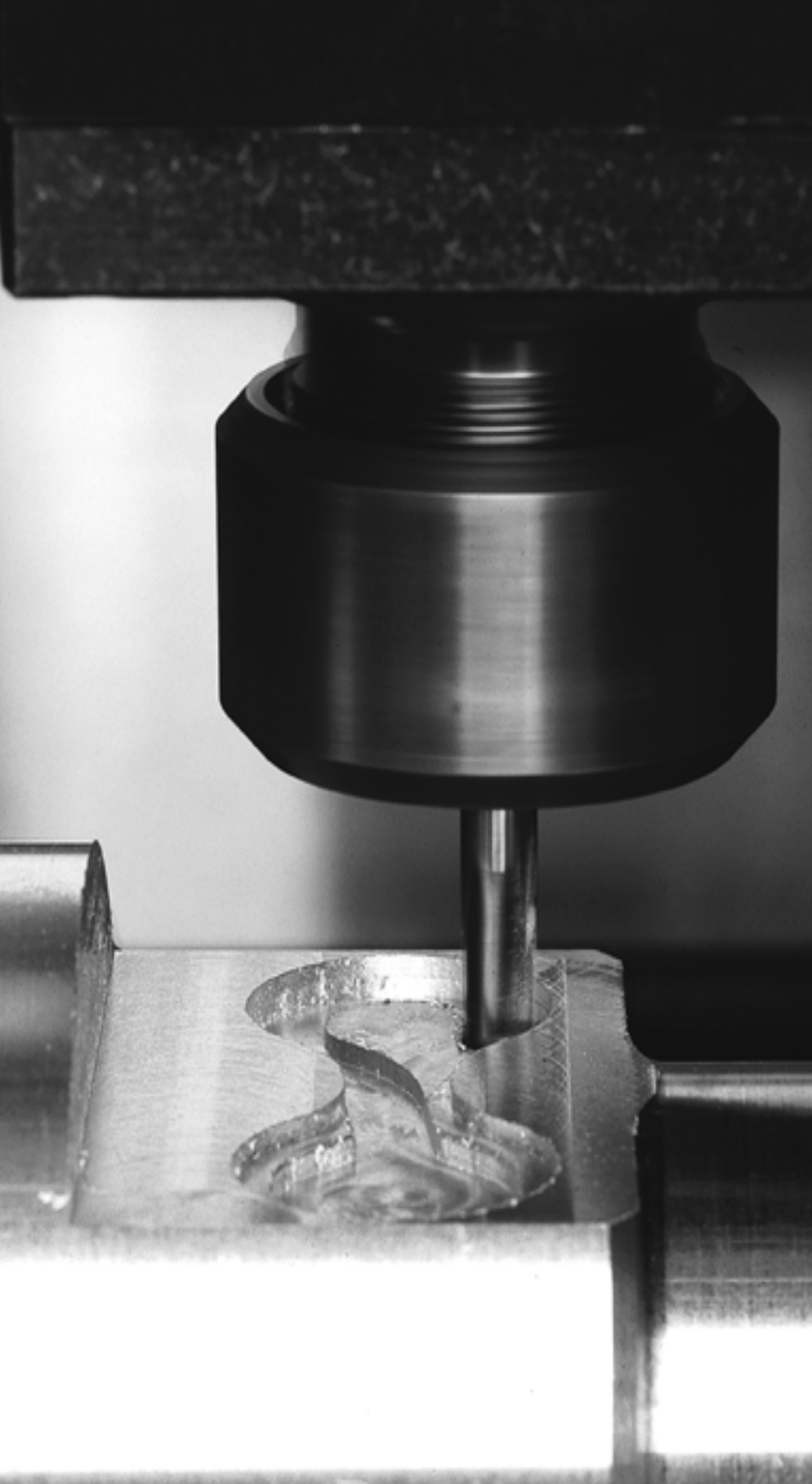
- LP maximaal toegestane verschil tussen de meetresultaten op één positie. Het programma stopt bij overschrijding.
- LR maximaal toegestane correctiewaarde, <10 mm
- LS 1: programma draait op de pc, meetresultaten worden gecontroleerd via INPUT. Voor testdoeleinden

Voorbeeld van in-proces meten: werkstukken meten en corrigeren `measure_pos_move.ncs`

Voor het programma "measure_pos_move.ncs" moet u als gereedschap een meettaster gebruiken. De besturing verplaatst de taster van de huidige positie in de opgegeven asrichting. Wanneer de tastpositie is bereikt, wordt de vorige positie opnieuw benaderd. Het meetresultaat kan hierna verder worden gebruikt.

Parameters

- LA Meetas:
- 0: X-as
 - 1: Z-as
 - 2: Y-as
 - 3: C-as
- LB Incrementele meetbaan, het voorteken duidt de verplaatsingsrichting aan.
- LC Meetaanzet in mm/min.
- LD Terugtrekwijze
- 0: met G0 terug naar startpunt
 - 1; automatisch terug naar startpunt
- LO Foutreactie als taster niet uitwijkt:
- 0: er vindt PRINT-uitvoer plaats, het programma blijft niet stilstaan. Verdere reactie in programma mogelijk.
 - 1: Het programma stopt met NC-foutmelding.
- LF 1: het meetresultaat wordt uitgevoerd als PRINT.
- LS 1: programma draait op de pc, meetresultaten worden gecontroleerd via INPUT. Voor testdoeleinden.



6

**DIN-programmering
voor de Y-as**



6.1 Y-ascontouren – basisprincipes

Positie van de te frezen contouren

In de programmadeel-aanduiding legt u het referentievlak of de referentiediameter vast. De diepte en positie van een te frezen contour (kamer, eiland) legt u als volgt in de contourdefinitie vast:

- met **diepte P** in de vooraf geprogrammeerde G308
- Alternatief bij figuren: cyclusparameter **Diepte P**.

Het **voorteken van "P"** bepaalt de positie van de te frezen contour:

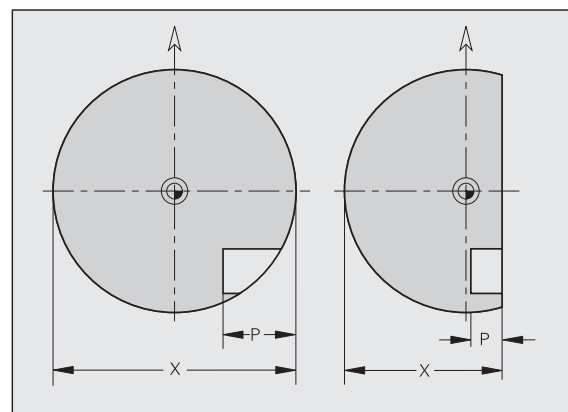
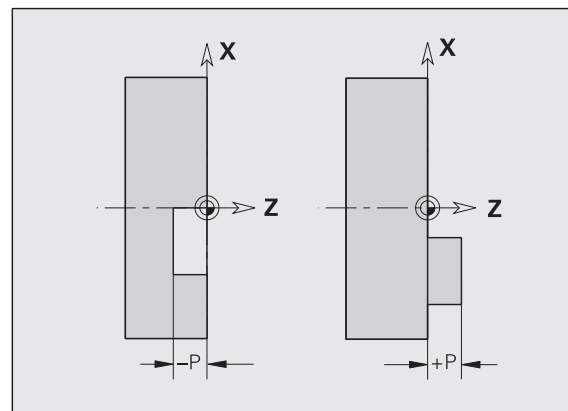
- $P < 0$: kamer
- $P > 0$: eiland

Positie van de te frezen contour			
Programmadeel	P	Oppervlak	Freesbodem
VOORKANT	$P < 0$	Z	$Z + P$
	$P > 0$	$Z + P$	Z
ACHTERKANT	$P < 0$	Z	$Z - P$
	$P > 0$	$Z - P$	Z
MANTEL	$P < 0$	X	$X + (P * 2)$
	$P > 0$	$X + (P * 2)$	X

- X: referentiediameter op basis van de programmadeel-aanduiding
- Z: referentievlak op basis van de programmadeel-aanduiding
- P: diepte uit G308 of uit de figuurbeschrijving

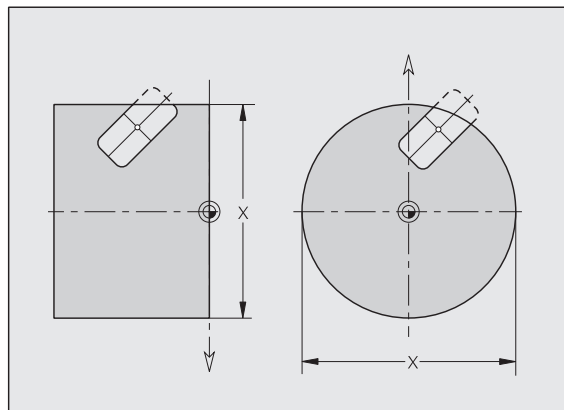


Met de vlakfreescycli wordt het in de contourdefinitie beschreven vlak gefreesd. Met **eilanden** binnen dit vlak wordt geen rekening gehouden.



Snijbegrenzing

Indien delen van de te frezen contour buiten de te draaien contour liggen, begrenst u het te bewerken vlak met **vlakdiameter X** / **referentiediameter X** (parameters van de programmeel-aanduiding of de figuurdefinitie).



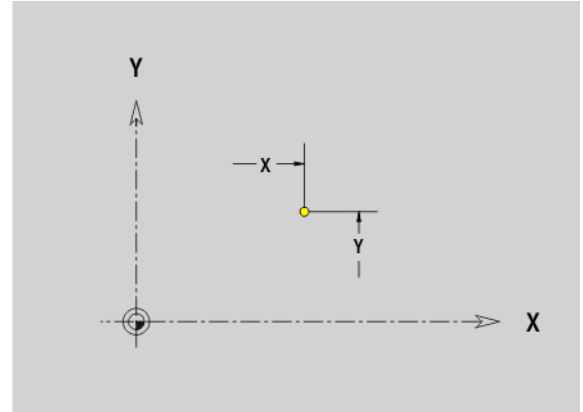
6.2 Contouren van het XY-vlak

Startpunt contour XY-vlak G170-Geo

Met G170 wordt het beginpunt van een contour in het XY-vlak vastgelegd.

Parameters

- X Beginpunt contour (radiusmaat)
Y Beginpunt contour

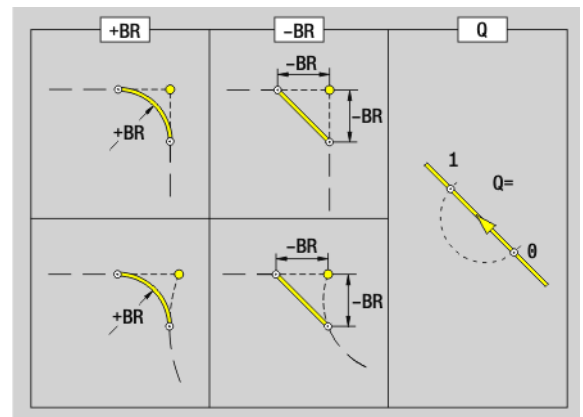
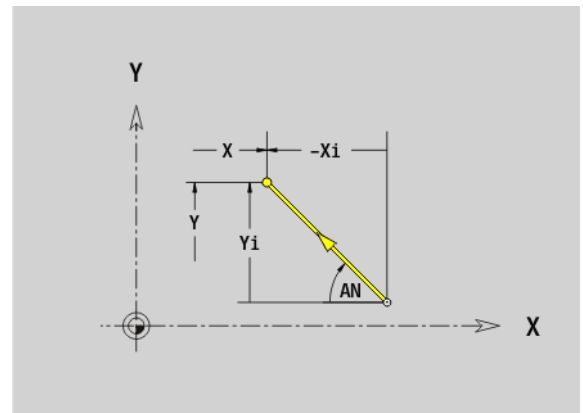


Baan XY-vlak G171-Geo

Met G171 wordt een lineair element in een contour van het XY-vlak vastgelegd.

Parameters

- X Eindpunt (radiusmaat)
Y Eindpunt
AN Hoek t.o.v. X-as (hoekrichting: zie helpscherm)
Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de baan een cirkelboog snijdt (default: 0):
- 0: snijpunt dichtbij
 - 1: snijpunt op afstand
- BR Afkanting/afronding. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afronding opgeeft.
- Geen invoer: tangentiële overgang
 - BR=0: niet-tangentiële overgang
 - BR>0: afrondingsradius
 - BR<0: breedte van de afkanting



Programmering X, Y: absoluut, incrementeel, zelfhoudend of "?"

Cirkelboog XY-vlak G172-/G173-Geo

Met G172/G173 wordt een cirkelboog in een contour van het XY-vlak vastgelegd. Rotatierichting: zie helpscherm

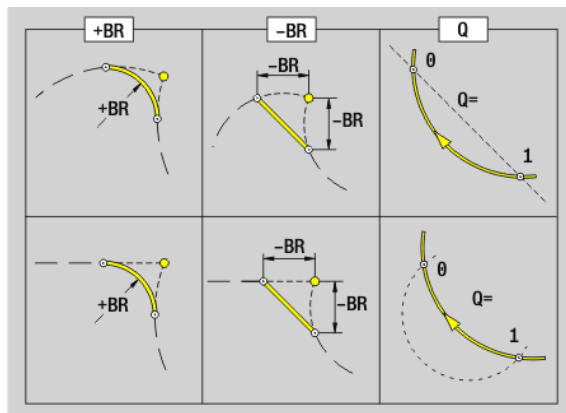
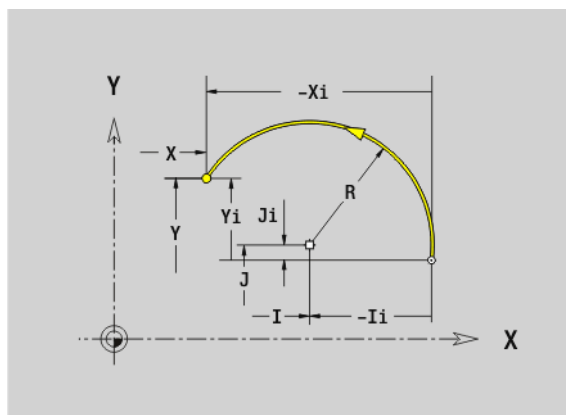
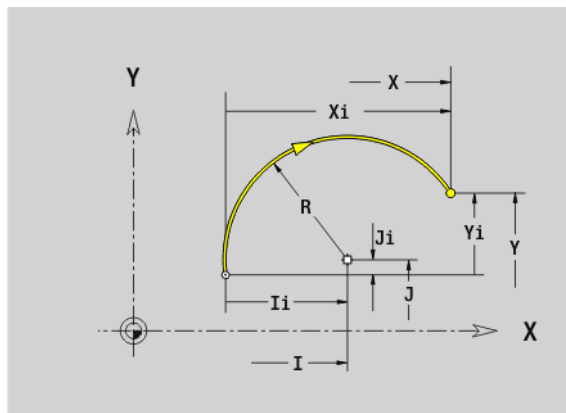
Parameters

- X Eindpunt (radiusmaat)
- Y Eindpunt
- R Radius
- I Middelpunt in X-richting (radiusmaat)
- J Middelpunt in Y-richting
- Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de cirkelboog een rechte of een cirkelboog snijdt (default: 0):
 - 0: snijpunt dichtbij
 - 1: snijpunt op afstand
- BR Afkanting/afrondding. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afrondding opgeeft.
 - Geen invoer: tangentiële overgang
 - BR=0: niet-tangentiële overgang
 - BR>0: afrondingsradius
 - BR<0: breedte van de afkanting



Programming

- **X, Y:** absoluut, incrementeel, zelfhoudend of "?"
- **I, J:** absoluut of incrementeel
- Eindpunt mag niet het startpunt zijn (geen volledige cirkel).

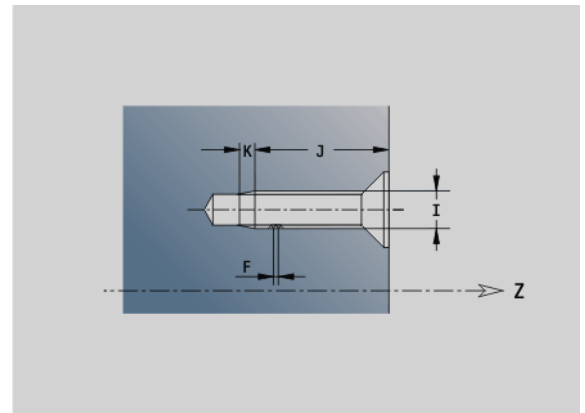
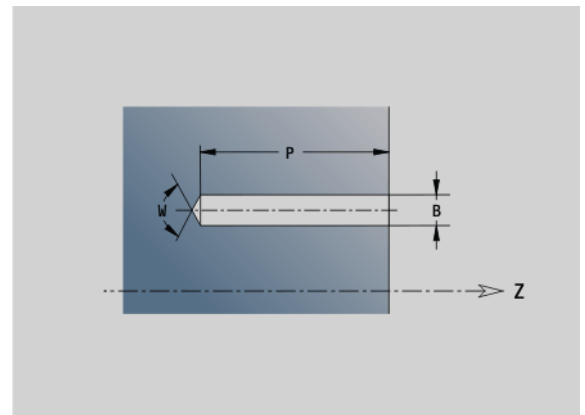
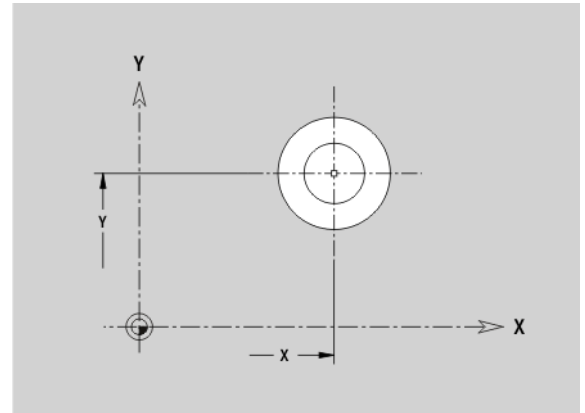


Boring XY-vlak G370-Geo

Met G370 wordt een boring met verzinking en schroefdraad in het XY-vlak vastgelegd.

Parameters

- X Middelpunt boring (radiusmaat)
- Y Middelpunt boring
- B Boordiameter
- P Boordiepte (zonder boorpunt)
- W Punthoek (default: 180°)
- R Verzinkingsdiameter
- U Verzinkingsdiepte
- E Boorhoek
- I Schroefdraaddiameter
- J Draaddiepte
- K Draadaansnijding (uitlooptengete)
- F Spoed
- V Linkse of rechtse draad (default: 0)
 - 0: rechtse draad
 - 1: linkse draad
- A Hoek t.o.v. Z-as Schuinite van de boring
 - Voorkant (bereik: $-90^\circ < A < 90^\circ$; default: 0°)
 - Achterkant (bereik: $90^\circ < A < 270^\circ$; default: 180°)
- O Centreerdiameter

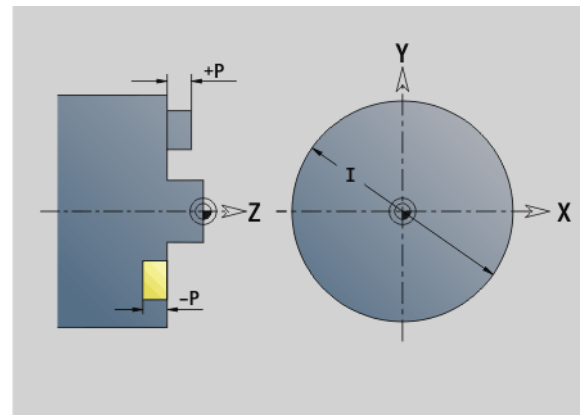
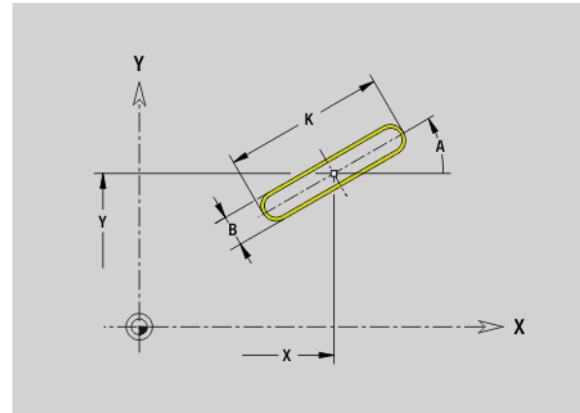


Lineaire sleuf XY-vlak G371-Geo

Met G371 wordt een lineaire sleuf in het XY-vlak vastgelegd.

Parameters

- X Middelpunt van de sleuf (radiusmaat)
- Y Middelpunt van de sleuf
- K Sleuflengte
- B Sleufbreedte
- A Positiehoeek (referentie: positieve X-as; default: 0°)
- P Diepte/hoogte (default: "P" uit G308)
 - $P < 0$: kamer
 - $P > 0$: eiland
- I Begrenzingsdiameter (voor snijbegrenzing)
 - Geen invoer: "X" uit programmadeel-aanduiding
 - "I" overschrijft "X" uit programmadeel-aanduiding



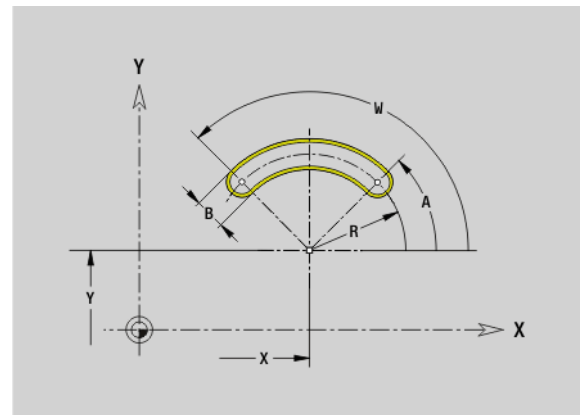
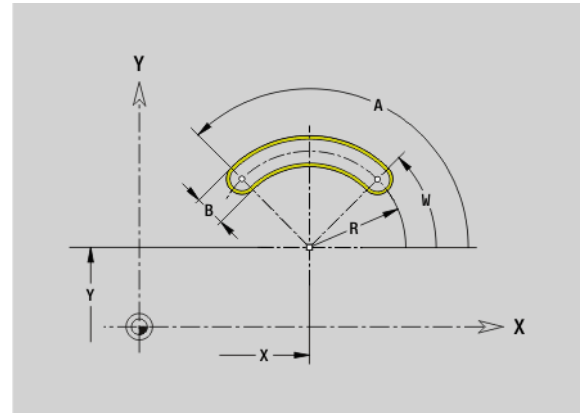
Ronde sleuf XY-vlak G372-/G373-Geo

Met G372/G373 wordt een ronde sleuf in het XY-vlak vastgelegd.

- G372: ronde sleuf met de klok mee
- G373: ronde sleuf tegen de klok in

Parameters

- X Krommingsmiddelpunt van de sleuf (radiusmaat)
- Y Krommingsmiddelpunt van de sleuf
- R Krommingsradius (referentie: middelpuntsbaan van de sleuf)
- A Starthoek (referentie: positieve X-as; default: 0°)
- W Eindhoek (referentie: positieve X-as; default: 0°)
- B Sleufbreedte
- P Diepte/hoogte (default: "P" uit G308)
 - $P < 0$: kamer
 - $P > 0$: eiland
- I Begrenzingsdiameter (voor snijbegrenzing)
 - Geen invoer: "X" uit programmeel-aanduiding
 - "I" overschrijft "X" uit programmeel-aanduiding

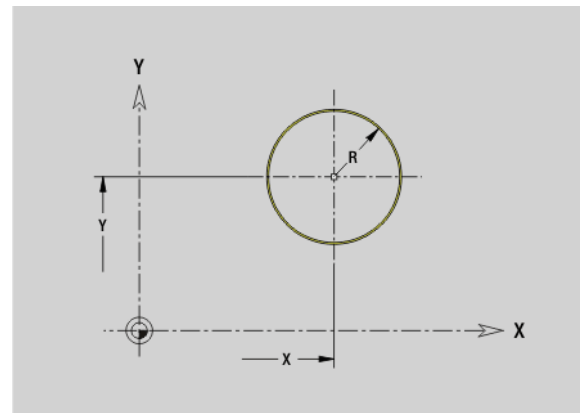


Volledige cirkel XY-vlak G374-Geo

Met G374 wordt een volledige cirkel in het XY-vlak vastgelegd.

Parameters

- X Cirkelmiddelpunt (radiusmaat)
- Y Cirkelmiddelpunt
- R Radius van de cirkel
- P Diepte/hoogte (default: "P" uit G308)
 - $P < 0$: kamer
 - $P > 0$: eiland
- I Begrenzingsdiameter (voor snijbegrenzing)
 - Geen invoer: "X" uit programmeel-aanduiding
 - "I" overschrijft "X" uit programmeel-aanduiding

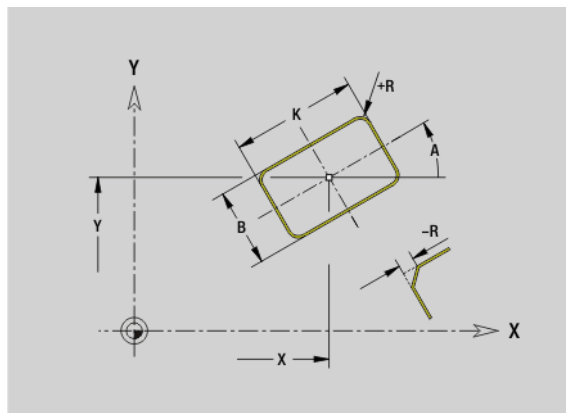


Rechthoek XY-vlak G375-Geo

Met G375 wordt een rechthoek in het XY-vlak vastgelegd.

Parameters

- X Middelpunt van de rechthoek (radiusmaat)
- Y Middelpunt van de rechthoek
- A Positiehoeek (referentie: positieve X-as; default: 0°)
- K Lengte van de rechthoek
- B Breedte van de rechthoek
- R Afkanting/afronding (default: 0)
 - $R > 0$: afrondingsradius
 - $R < 0$: breedte van de afkanting
- P Diepte/hoogte (default: "P" uit G308)
 - $P < 0$: kamer
 - $P > 0$: eiland
- I Begrenzingsdiameter (voor snijbegrenzing)
 - Geen invoer: "X" uit programmeel-aanduiding
 - "I" overschrijft "X" uit programmeel-aanduiding

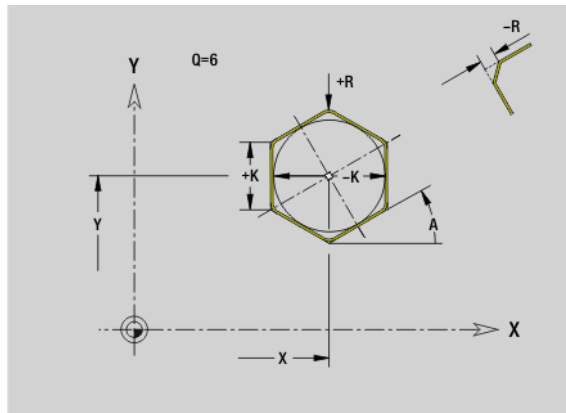


Regelm. n-hoek kop G377-Geo

Met G377 wordt een regelmatige n-hoek in het XY-vlak vastgelegd.

Parameters

- X Middelpunt van de regelm. n-hoek (radiusmaat)
- Y Middelpunt van de regelm. n-hoek
- Q Aantal hoeken ($Q \geq 3$)
- A Positiehoeek (referentie: positieve X-as; default: 0°)
- K Lengte van zijde/sleutelwijdte
 - $K > 0$: lengte van zijde
 - $K < 0$: sleutelwijdte (binnendiameter)
- R Afkanting/afronding – default: 0
 - $R > 0$: afrondingsradius
 - $R < 0$: breedte van de afkanting
- P Diepte/hoogte (default: "P" uit G308)
 - $P < 0$: kamer
 - $P > 0$: eiland
- I Begrenzingsdiameter (voor snijbegrenzing)
 - Geen invoer: "X" uit programmeel-aanduiding
 - "I" overschrijft "X" uit programmeel-aanduiding



Patroon lineair XY-vlak G471-Geo

Met G471 wordt een lineair patroon in het XY-vlak vastgelegd. G471 werkt op de in de volgende regel vastgelegde boring of figuur (G370..375, G377).

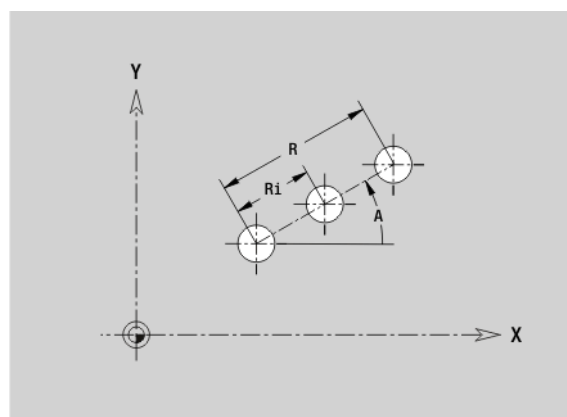
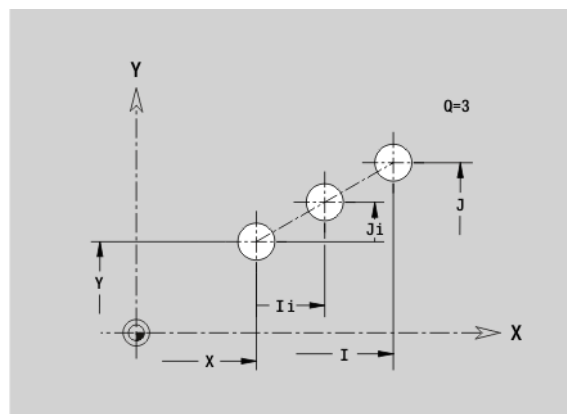
Parameters

Q	Aantal figuren
X	1e patroonpunt (radiusmaat)
Y	1e patroonpunt
I	Eindpunt patroon (X-richting; radiusmaat)
J	Eindpunt patroon (Y-richting)
Ii	Afstand tussen twee figuren in X-richting
Ji	Afstand tussen twee figuren in Y-richting
A	Positiehoek van de langsas van het patroon (referentie: positieve X-as)
R	Lengte (totale lengte patroon)
Ri	Patroonafstand (afstand tussen twee figuren)



Programmeerinstructies

- Programmeer de boring/figuur in de volgende regel zonder middelpunt.
- De freescyclus (programmadeel BEWERKING) roept de boring/figuur in de volgende regel op, niet de patroondefinitie.



Patroon rond XY-vlak G472-Geo

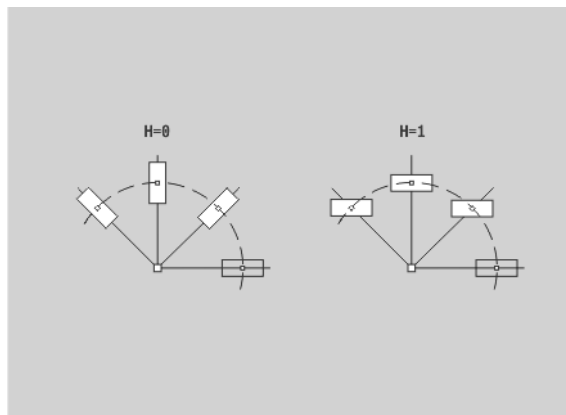
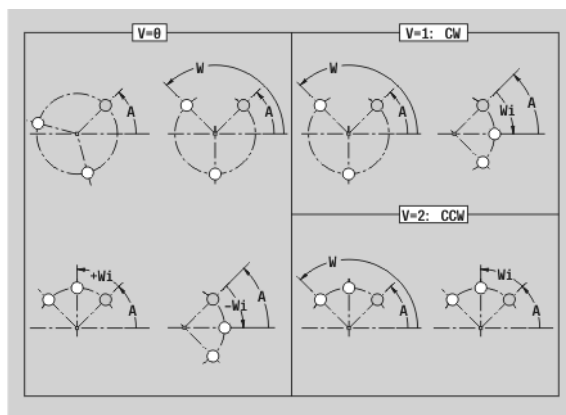
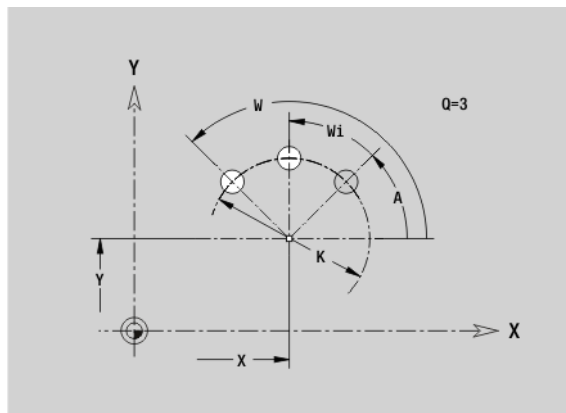
Met G472 wordt een rond patroon in het XY-vlak vastgelegd. G472 werkt op de in de volgende regel vastgelegde figuur (G370..375, G377).

Parameters

- Q Aantal figuren
- K Diameter (patroondiameter)
- A Beginhoek – positie van de eerste figuur (referentie: positieve X-as; default: 0°)
- W Eindhoek – positie van de laatste figuur (referentie: positieve X-as; default: 360°)
- Wi Hoek tussen twee figuren
- V Richting – oriëntatie (default: 0)
 - V=0, zonder W: opdeling volledige cirkel
 - V=0, met W: opdeling op lange cirkelboog
 - V=0, met Wi: voorteken van Wi bepaalt de richting (Wi<0: met de klok mee)
 - V=1, met W: met de klok mee
 - V=1, met Wi: met de klok mee (voorteken van Wi heeft geen betekenis)
 - V=2, met W: tegen de klok in
 - V=2, met Wi: tegen de klok in (voorteken van Wi heeft geen betekenis)
- X Middelpunt patroon (radiusmaat)
- Y Middelpunt patroon
- H Positie van de figuren (default: 0)
 - 0: normale positie – figuren worden om het cirkelmiddelpunt geroteerd (rotatie)
 - 1: oorspronkelijke positie, positie van de figuur gerelateerd aan het coördinatensysteem blijft gelijk (translatie)



- Programmeer de boring/figuur in de volgende regel zonder middelpunt. Uitzondering **ronde sleuf**.
- De freescyclus (programmabeel BEWERKING) roept de boring/figuur in de volgende regel op, niet de patroondefinitie.



Enkel vlak kopvl. G376-Geo

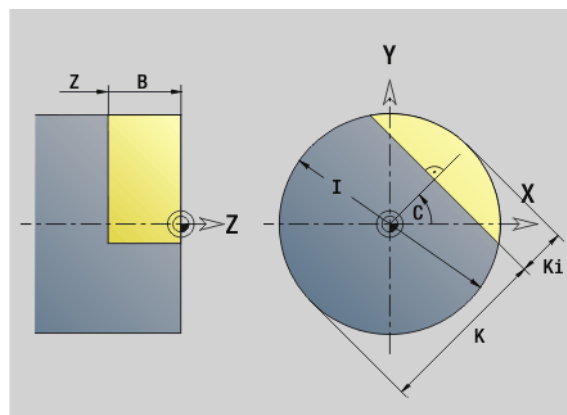
Met G376 wordt een vlak in het XY-vlak vastgelegd.

Parameters

- Z Referentiekant (default: "Z" uit programmadeel-aanduiding)
K Restdikte
Ki Diepte
B Breedte (referentie: referentiekant Z)
- $B < 0$: vlak in negatieve Z-richting
 - $B > 0$: vlak in positieve Z-richting
- I Begrenzingsdiameter (voor snijbegrenzing en als referentie voor K/Ki)
- Geen invoer: "X" uit programmadeel-aanduiding
 - "I" overschrijft "X" uit programmadeel-aanduiding
- C Spilhoek van de loodrechte lijn op het vlak (default: "C" uit programmadeel-aanduiding)



Het voorteken van "breedte B" wordt verwerkt ongeacht of het vlak zich aan de voor- of achterkant bevindt.



Meervlaksvlakken XY-vlak G477-Geo

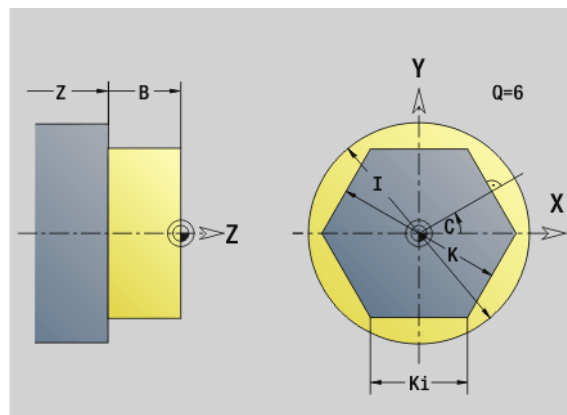
Met G477 worden meerzijdige vlakken in het XY-vlak vastgelegd.

Parameters

- Z Referentiekant (default: "Z" uit programmadeel-aanduiding)
K Sleutelwijdte (diameter binnencirkel)
Ki Lengte van zijde
B Breedte (referentie: referentiekant Z)
- $B < 0$: vlak in negatieve Z-richting
 - $B > 0$: vlak in positieve Z-richting
- C Spilhoek van de loodrechte lijn op het vlak (default: "C" uit programmadeel-aanduiding)
Q Aantal vlakken ($Q \geq 2$)
I Begrenzingsdiameter (voor snijbegrenzing)
- Geen invoer: "X" uit programmadeel-aanduiding
 - "I" overschrijft "X" uit programmadeel-aanduiding



Het voorteken van "breedte B" wordt verwerkt ongeacht of het vlak zich aan de voor- of achterkant bevindt.



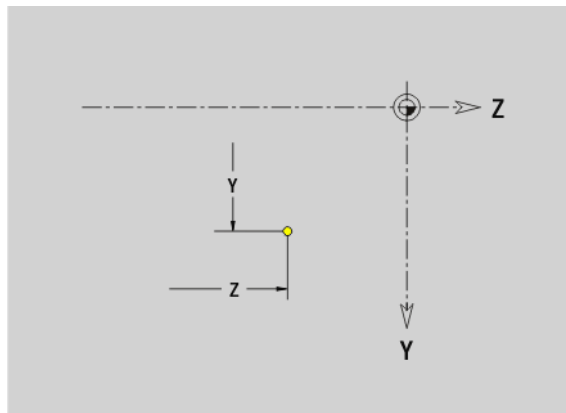
6.3 Contouren van het YZ-vlak

Startpunt contour YZ-vlak G180-Geo

Met G180 wordt het beginpunt van een contour in het YZ-vlak vastgelegd.

Parameters

Y Beginpunt contour
Z Beginpunt contour



Baan YZ-vlak G181-Geo

Met G181 wordt een lineair element in een contour van het YZ-vlak vastgelegd.

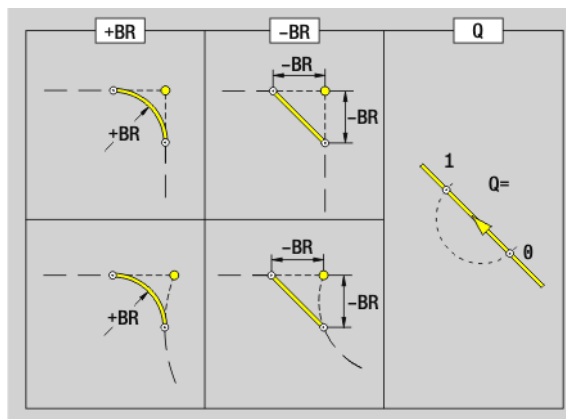
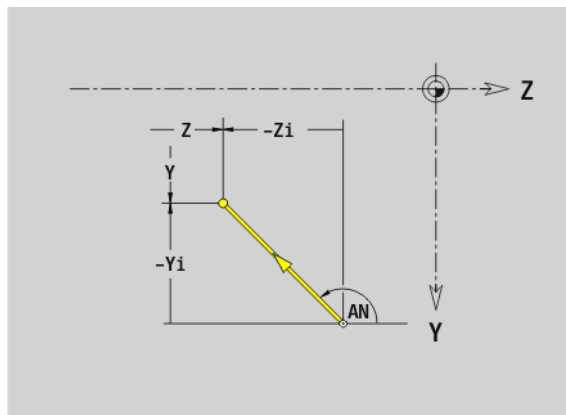
Parameters

Y Eindpunt
Z Eindpunt
AN Hoek t.o.v. positieve Z-as
Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de baan een cirkelboog snijdt (default: 0):

- 0: snijpunt dichtbij
- 1: snijpunt op afstand

BR Afkanting/afronding. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afronding opgeeft.

- Geen invoer: tangentiële overgang
- BR=0: niet-tangentiële overgang
- BR>0: afrondingsradius
- BR<0: breedte van de afkanting



Programming Y, Z: absoluut, incrementeel, zelfhoudend of "?"

Cirkelboog YZ-vlak G182-/G183-Geo

Met G182/G183 wordt een cirkelboog in een contour van het YZ-vlak vastgelegd. Rotatierichting: zie helpscherm

Parameters

- Y Eindpunt (radiusmaat)
- Z Eindpunt
- J Middelpunt (Y-richting)
- K Middelpunt (Z-richting)
- R Radius
- Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de cirkelboog een rechte of een cirkelboog snijdt (default: 0):

- 0: snijpunt dichtbij
- 1: snijpunt op afstand

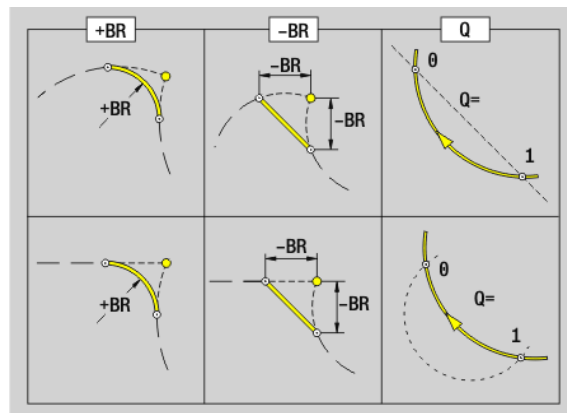
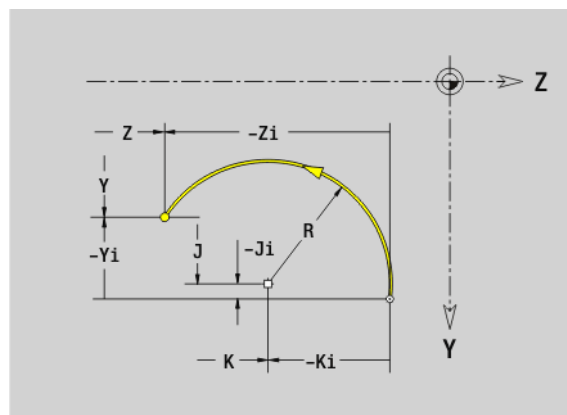
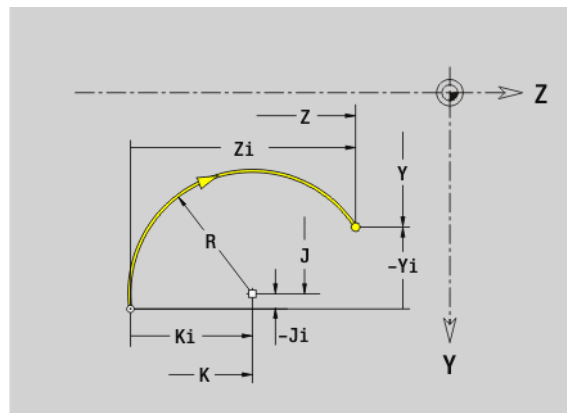
BR Afkanting/afronding. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afronding opgeeft.

- Geen invoer: tangentiële overgang
- BR=0: niet-tangentiële overgang
- BR>0: afrondingsradius
- BR<0: breedte van de afkanting



Programmering

- Y, Z: absoluut, incrementeel, zelfhoudend of "?"
- J, K: absoluut of incrementeel
- Eindpunt mag niet het startpunt zijn (geen volledige cirkel).

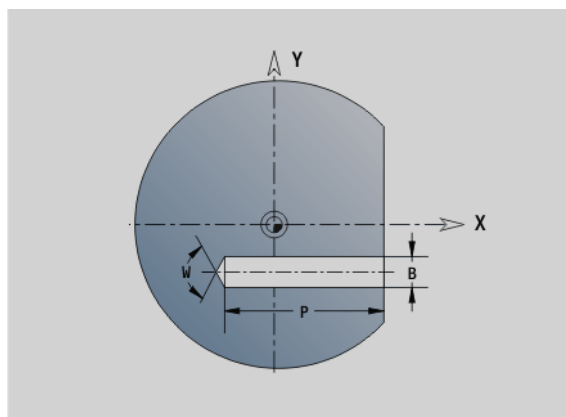
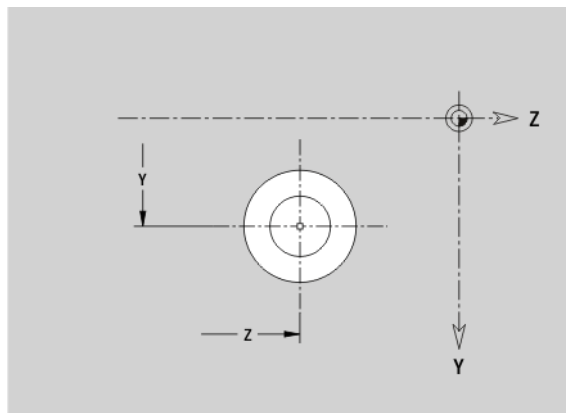


Boring opzicht G380-Geo

Met G380 wordt een afzonderlijke boring met verzinking en schroefdraad in het YZ-vlak vastgelegd.

Parameters

- Y Middelpunt boring
- Z Middelpunt boring
- B Boordiameter
- P Boordiepte (zonder boorpunt)
- W Punthoek (default: 180°)
- R Verzinkingsdiameter
- U Verzinkingsdiepte
- E Boorhoek
- I Schroefdraaddiameter
- J Draaddiepte
- K Draadaansnijding (uitloopte)
- F Speed
- V Linkse of rechtse draad (default: 0)
 - 0: rechtse draad
 - 1: linkse draad
- A Hoek t.o.v. X-as (bereik: $-90^\circ < A < 90^\circ$)
- O Centreerdiameter

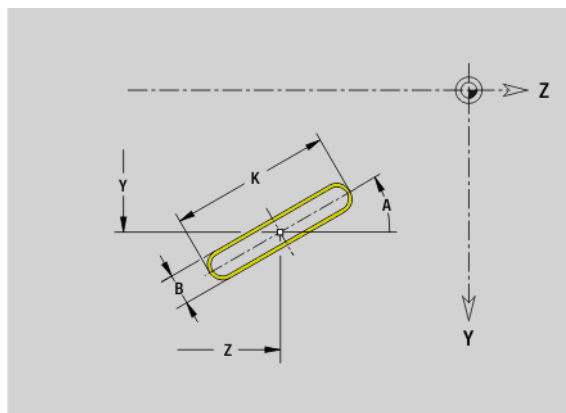


Lin. groef opzicht G381-Geo

Met G381 wordt een lineaire sleuf in het YZ-vlak vastgelegd.

Parameters

- Y Middelpunt van de sleuf
- Z Middelpunt van de sleuf
- X Referentiediameter
 - Geen invoer: "X" uit programmeel-aanduiding
 - "X" overschrijft "X" uit programmeel-aanduiding
- A Positiehoek (referentie: positieve Z-as; default: 0°)
- K Sleuflengte
- B Sleufbreedte
- P Diepte van de kamer (default: "P" uit G308)



Ronde sleuf YZ-vlak G382/G383-Geo

Met G382/G383 wordt een ronde sleuf in het YZ-vlak vastgelegd.

■ G382: ronde sleuf met de klok mee

■ G383: ronde sleuf tegen de klok in

Parameters

Y Krommingsmiddelpunt van de sleuf

Z Krommingsmiddelpunt van de sleuf

X Referentiediameter

■ Geen invoer: "X" uit programmadeel-aanduiding

■ "X" overschrijft "X" uit programmadeel-aanduiding

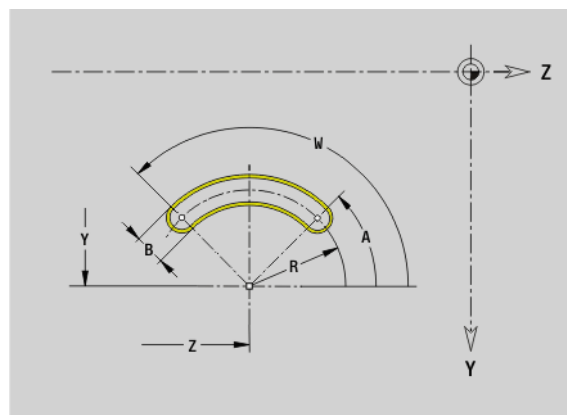
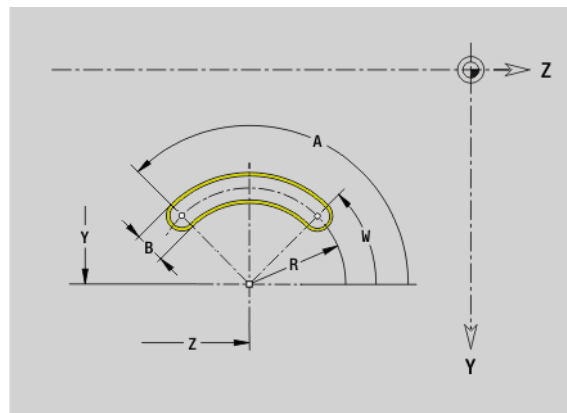
R Radius (referentie: middelpuntsbaan van de sleuf)

A Starthoek (referentie: X-as; default: 0°)

W Eindhoek (referentie: X-as; default: 0°)

B Sleufbreedte

P Diepte van de kamer (default: "P" uit G308)



Volledige cirkel opzicht G384-Geo

Met G384 wordt een volledige cirkel in het YZ-vlak vastgelegd.

Parameters

Y Middelpunt van de cirkel

Z Middelpunt van de cirkel

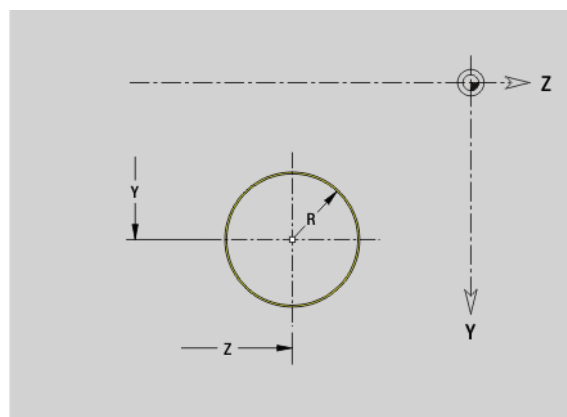
X Referentiediameter

■ Geen invoer: "X" uit programmadeel-aanduiding

■ "X" overschrijft "X" uit programmadeel-aanduiding

R Radius van de cirkel

P Diepte van de kamer (default: "P" uit G308)

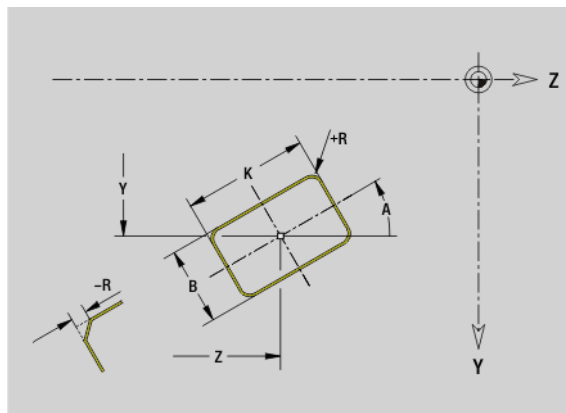


Vierkant opzicht G385-Geo

Met G385 wordt een rechthoek in het YZ-vlak vastgelegd.

Parameters

- Y Middelpunt van de rechthoek
 Z Middelpunt van de rechthoek
 X Referentiediameter
- Geen invoer: "X" uit programmeel-aanduiding
 - "X" overschrijft "X" uit programmeel-aanduiding
- A Positiehoek referentie: positieve Z-as; default: 0°
 K Lengte van de rechthoek
 B Breedte van de rechthoek
 R Afkanting/afroning (default: 0)
- $R > 0$: afrondingsradius
 - $R < 0$: breedte van de afkanting
- P Diepte van de kamer (default: "P" uit G308)

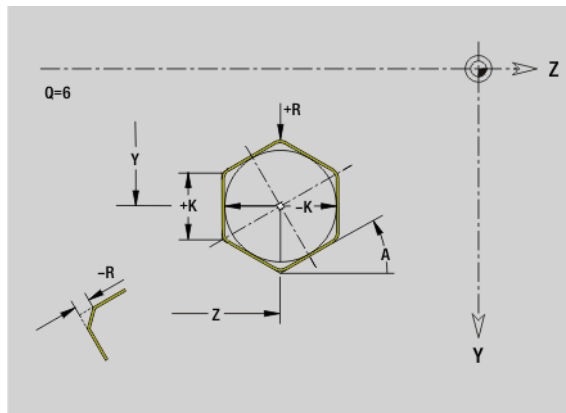


Regelm. n-hoek opz. G387-Geo

Met G387 wordt een regelm. n-hoek in het YZ-vlak vastgelegd.

Parameters

- Y Middelpunt van de regelm. n-hoek
 Z Middelpunt van de regelm. n-hoek
 X Referentiediameter
- Geen invoer: "X" uit programmeel-aanduiding
 - "X" overschrijft "X" uit programmeel-aanduiding
- Q Aantal hoeken ($Q \geq 3$)
 A Positiehoek referentie: positieve Z-as; default: 0°
 K Lengte van zijde/sleutelwijdte
- $K > 0$: lengte van zijde
 - $K < 0$: sleutelwijdte (binnendiameter)
- R Afkanting/afroning – default: 0
- $R > 0$: afrondingsradius
 - $R < 0$: breedte van de afkanting
- P Diepte van de kamer (default: "P" uit G308)



Patroon lineair YZ-vlak G481-Geo

Met G481 wordt een lineair patroon in het YZ-vlak vastgelegd. G481 werkt op de in de volgende regel vastgelegde figuur (G380..385, G387).

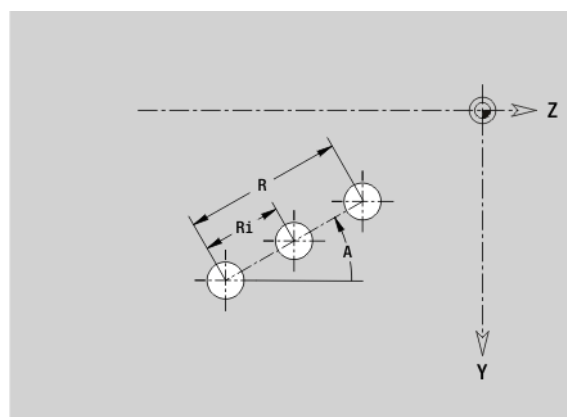
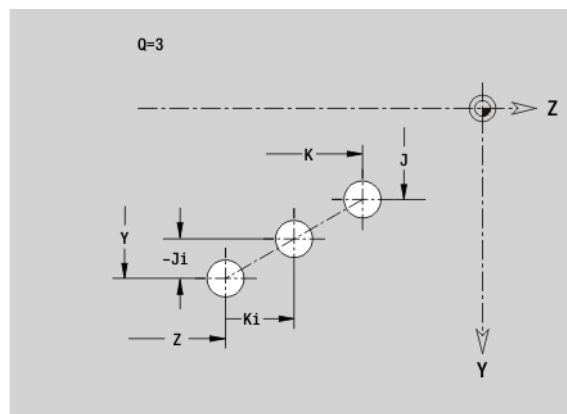
Parameters

Q	Aantal figuren
Y	1e patroonpunt
Z	1e patroonpunt
J	Eindpunt patroon (Y-richting)
K	Eindpunt patroon (Z-richting)
Ji	Afstand tussen twee figuren (in Y-richting)
Ki	Afstand tussen twee figuren (in Z-richting)
A	Positiehoek van de langsas van het patroon (referentie: positieve Z-as)
R	Lengte (totale lengte patroon)
Ri	Patroonafstand (afstand tussen twee figuren)



Programmeerinstructies

- De boring/figuur in de volgende regel zonder middelpunt programmeren.
- De freescyclus (programmeedeel BEWERKING) roept de boring/figuur in de volgende regel op, niet de patroondefinitie.



Patroon rond YZ-vlak G482-Geo

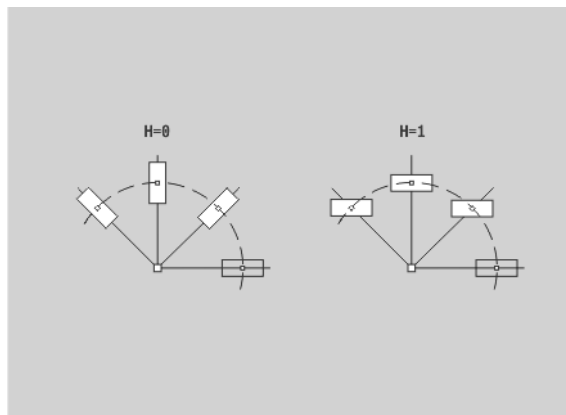
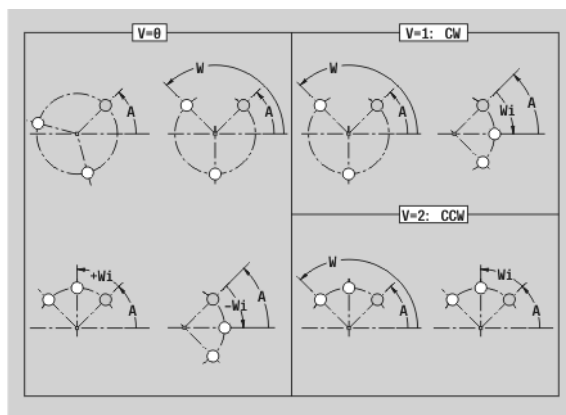
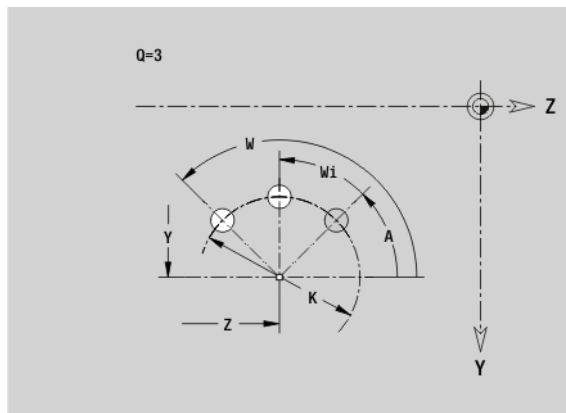
Met G482 wordt een rond patroon in het YZ-vlak vastgelegd. G482 werkt op de in de volgende regel vastgelegde figuur (G380..385, G387).

Parameters

- Q Aantal figuren
- K Diameter (patroondiameter)
- A Beginhoek – positie van de eerste figuur, referentie: Z-as (default: 0°)
- W Eindhoek – positie van de laatste figuur; referentie: Z-as (default: 360°)
- Wi Hoek tussen twee figuren
- V Richting – oriëntatie (default: 0)
 - V=0, zonder W: opdeling volledige cirkel
 - V=0, met W: opdeling op lange cirkelboog
 - V=0, met Wi: voorteken van Wi bepaalt de richting (Wi<0: met de klok mee)
 - V=1, met W: met de klok mee
 - V=1, met Wi: met de klok mee (voorteken van Wi heeft geen betekenis)
 - V=2, met W: tegen de klok in
 - V=2, met Wi: tegen de klok in (voorteken van Wi heeft geen betekenis)
- Y Middelpunt patroon
- Z Middelpunt patroon
- H Positie van de figuren (default: 0)
 - 0: normale positie – figuren worden om het cirkelmiddelpunt geroteerd (rotatie)
 - 1: oorspronkelijke positie, positie van de figuur gerelateerd aan het coördinatensysteem blijft gelijk (translatie)



- Programmeer de boring/figuur in de volgende regel zonder middelpunt. **Uitzondering ronde sleuf.**
- De freescyclus (programmabeel BEWERKING) roept de boring/figuur in de volgende regel op, niet de patroondefinitie.



Enkel vlak opzicht G386-Geo

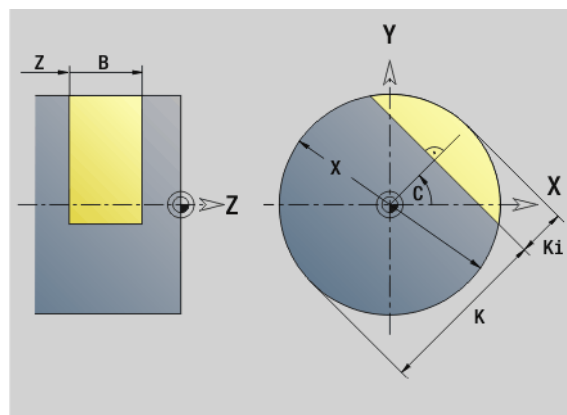
Met G386 wordt een vlak in het YZ-vlak vastgelegd.

Parameters

- Z Referentiekant
K Restdikte
Ki Diepte
B Breedte (referentie: referentiekant Z)
■ $B < 0$: vlak in negatieve Z-richting
■ $B > 0$: vlak in positieve Z-richting
X Referentiediameter
■ Geen invoer: "X" uit programmeel-aanduiding
■ "X" overschrijft "X" uit programmeel-aanduiding
C Spilhoek van de loodrechte lijn op het vlak (default: "C" uit programmeel-aanduiding)



Met **referentiediameter X** wordt het te bewerken vlak begrensd.



Meervlaksvlakken YZ-vlak G487-Geo

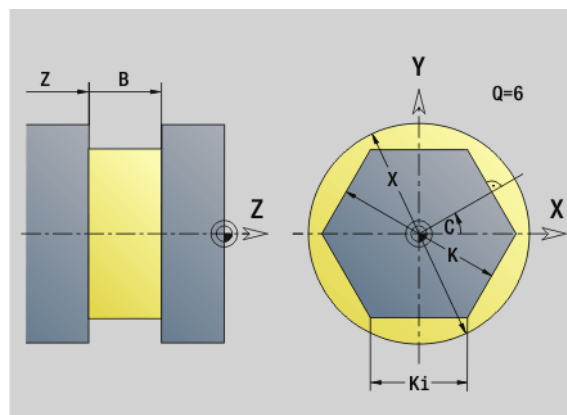
Met G487 worden meerzijdige vlakken in het YZ-vlak vastgelegd.

Parameters

- Z Referentiekant
K Sleutelwijdte (diameter binnencirkel)
Ki Lengte van zijde
B Breedte (referentie: referentiekant Z)
■ $B < 0$: vlak in negatieve Z-richting
■ $B > 0$: vlak in positieve Z-richting
X Referentiediameter
■ Geen invoer: "X" uit programmeel-aanduiding
■ "X" overschrijft "X" uit programmeel-aanduiding
C Spilhoek van de loodrechte lijn op het vlak (default: "C" uit programmeel-aanduiding)
Q Aantal vlakken ($Q \geq 2$)



Met **referentiediameter X** wordt het te bewerken vlak begrensd.

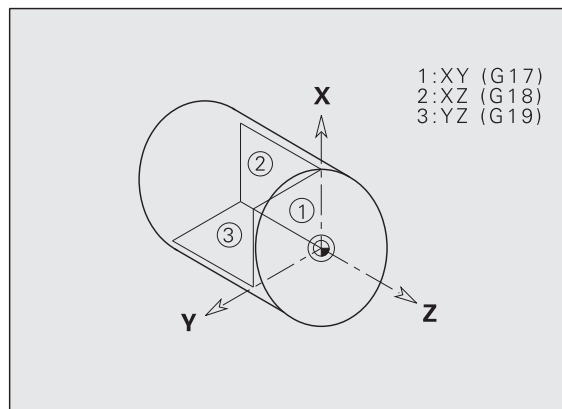


6.4 Bewerkingsvlakken

Y-asbewerkingen

Leg het bewerkingsvlak vast wanneer u boor- of freesbewerkingen met de Y-as programmeert.

Wanneer er geen bewerkingsvlak is geprogrammeerd, gaat de Besturing uit van een draai- of freesbewerking met de C-as (G18 XZ-vlak).



G17 XY-vlak (voor- of achterkant)

De bewerking bij freescycli vindt plaats in het XY-vlak en de aanzet bij frees- en boorcycli in Z-richting.

G18 XZ-vlak (draaibewerking)

In het XZ-vlak worden de "normale draaibewerking" en de boor- en freesbewerking met de C-as uitgevoerd.

G19 YZ-vlak (bovenaanzicht/mantel)

De bewerking bij freescycli vindt plaats in het YZ-vlak en de aanzet bij frees- en boorcycli in X-richting.

Bewerkingsvlak zwenken G16

G16 voert de volgende transformaties en rotaties uit:

- Verschuift het coördinatensysteem naar positie I, K
- Roteert het coördinatensysteem met hoek B; referentiepunt: I, K
- Verschuift, indien geprogrammeerd, het coördinatensysteem met U en W in het geroteerde coördinatensysteem

Parameters

- B Vlakhoek; referentie: positieve Z-as
- I Vlakreferentie in X-richting (radiusmaat)
- K Vlakreferentie in Z-richting
- U Verschuiving in X-richting
- W Verschuiving in Z-richting
- Q Bewerkingsvlak zwenken in-/uitschakelen
- 0: "Bewerkingsvlak zwenken" in-/uitschakelen
 - 1: bewerkingsvlak zwenken
 - 2: terugschakelen naar het vorige G16-vlak

G16 Q0 zet het bewerkingsvlak weer terug. Het nulpunt en het coördinatensysteem dat vóór G16 was vastgelegd, geldt nu weer.

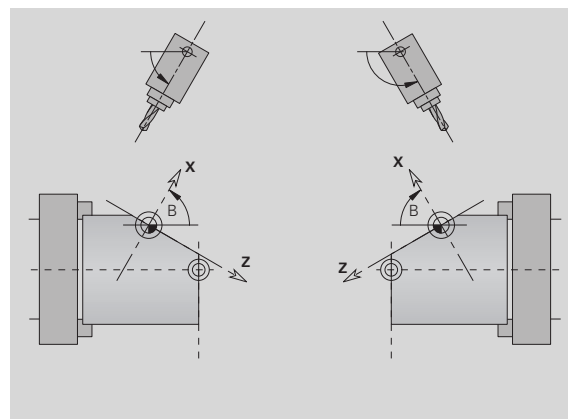
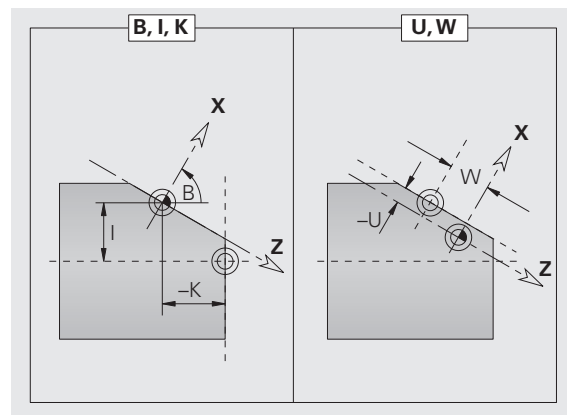
G16 Q2 schakelt terug naar het vorige G16-vlak.

De referentie-as voor "vlakhoek B" is de positieve Z-as. Dat geldt ook in het gespiegelde coördinatensysteem.



Let op:

- In het gezwenkte coördinatensysteem is X de as voor diepteaanzet. X-coördinaten worden als diametercoördinaten gedimensioneerd.
- Spiegeling van het coördinatensysteem heeft geen invloed op de referentie-as van de zwenkhoek ("ashoek B" van de gereedschapsoproep).
- Zolang G16 actief is, zijn andere nulpuntverschuivingen niet toegestaan.



Voorbeeld: "G16"

...

BEWERKING

...

N.. G19

N.. G15 B130

N.. G16 B130 I59 K0 Q1

N.. G1 x.. Z.. Y..

N.. G16 Q0

...

6.5 Gereedschap positioneren Y-as

Speedgang G0

Met G0 wordt het gereedschap in speedgang via de kortste weg naar het "eindpunt X, Y, Z" verplaatst.

Parameters

X Diameter - eindpunt
Z Lengte – eindpunt
Y Lengte – eindpunt



Programmering X, Y, Z: absoluut, incrementeel of zelfhoudend

Gereedschapswisselpositie benaderen G14

Met G14 wordt in speedgang naar de gereedschapswisselpositie verplaatst. De coördinaten van de wisselpositie legt u in de instelwerkstand vast.

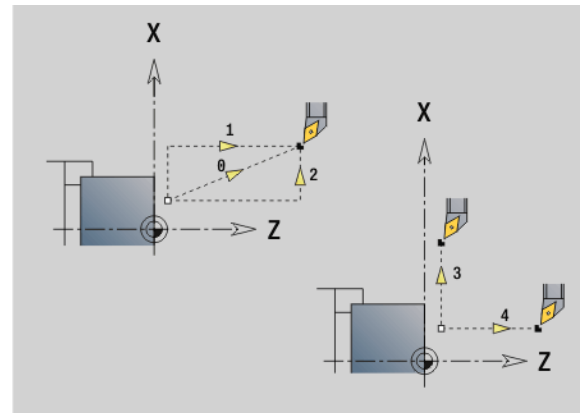
Parameters

Q Volgorde (default: 0)

- 0: X- en Z-as worden gelijktijdig verplaatst (diagonaal)
- 1: eerst X-, dan Z-richting
- 2: eerst Z-, dan X-richting
- 3: alleen X-richting, Z blijft onveranderd
- 4: alleen Z-richting, X blijft onveranderd
- 5: alleen Y-richting
- 6: X-, Y- en Z-as worden gelijktijdig verplaatst (diagonaal)



Bij Q=0...4 wordt de Y-as niet verplaatst.



Spoedgang in machinecoördinaten G701

Met G701 wordt het gereedschap in spoedgang via de kortste weg naar het "eindpunt X, Y, Z" verplaatst.

Parameters

X Eindpunt (diametermaat)

Y Eindpunt

Z Eindpunt



"X, Y, Z" zijn gerelateerd aan het **machinenulpunt** en het **referentiepunt van de slede**.

6.6 Lineaire verplaatsingen en cirkelbogen Y-as

Frezen: Lineaire verplaatsing G1

Met G1 wordt het gereedschap lineair met voedingssnelheid naar het "eindpunt" verplaatst. G1 wordt afhankelijk van het **bewerkingsvlak** uitgevoerd:

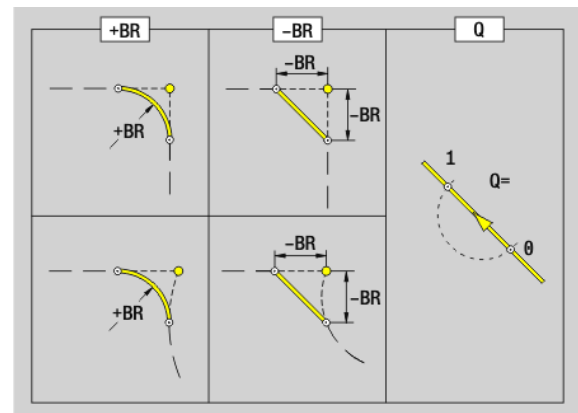
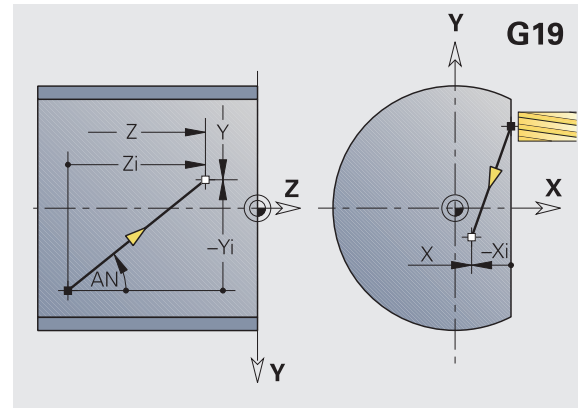
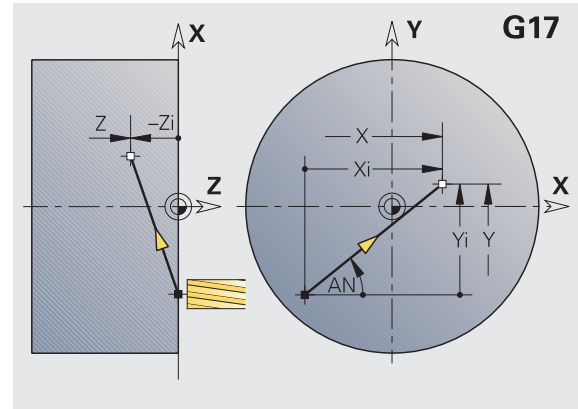
- G17 Interpolatie in het XY-vlak
 - Aanzet in Z-richting
 - Referentie hoek A: positieve X-as
- G18 Interpolatie in het XZ-vlak
 - Aanzet in Y-richting
 - Referentie hoek A: negatieve Z-as
- G19 Interpolatie in het YZ-vlak
 - Aanzet in X-richting
 - Referentie hoek A: positieve Z-as

Parameters

- X Eindpunt (diametermaat)
 Y Eindpunt
 Z Eindpunt
 AN Hoek (referentie: afhankelijk van het bewerkingsvlak)
 Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de cirkelboog een rechte of een cirkelboog snijdt (default: 0):
- 0: snijpunt dichtbij
 - 1: snijpunt op afstand
- BR Afkanting/afronding. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afronding opgeeft.
- Geen invoer: tangentiële overgang
 - BR=0: niet-tangentiële overgang
 - BR>0: afrondingsradius
 - BR<0: breedte van de afkanting
- BE Speciale voedingsfactor voor afkanting/afronding (default: 1)
 Speciale voeding = actieve voeding * BE ($0 < BE \leq 1$)



Programmering X, Y, Z: absoluut, incrementeel, zelfhoudend of "?"



Frezen: Cirkelboog G2, G3 – incrementele middelpuntmaat

Met G2/G3 wordt het gereedschap in een cirkel met voedingsnelheid naar het "eindpunt" verplaatst.

G2/G3 worden afhankelijk van het **bewerkingsvlak** uitgevoerd:

- G17 Interpolatie in het XY-vlak
 - Aanzet in Z-richting
 - Vastlegging van het middelpunt: met I, J
- G18 Interpolatie in het XZ-vlak
 - Aanzet in Y-richting
 - Vastlegging van het middelpunt: met I, K
- G19 Interpolatie in het YZ-vlak
 - Aanzet in X-richting
 - Vastlegging van het middelpunt: met J, K

Parameters

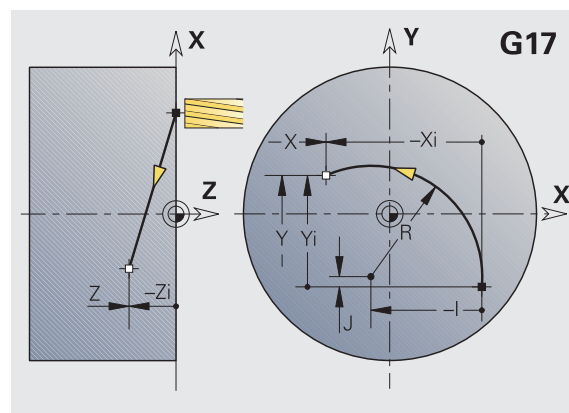
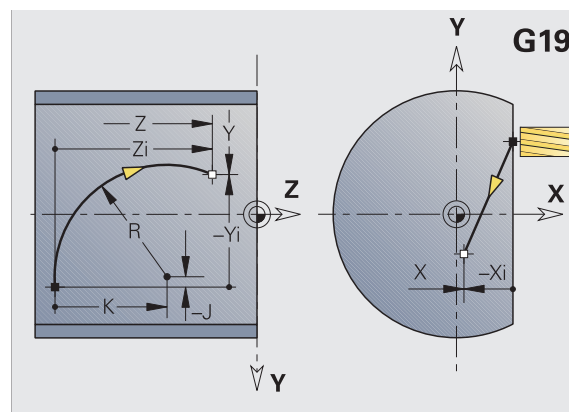
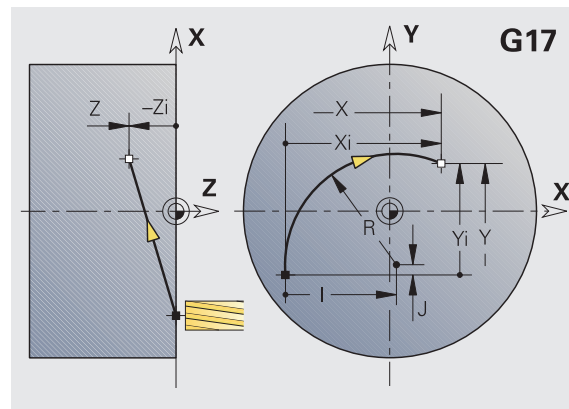
- X Eindpunt (diametermaat)
- Y Eindpunt
- Z Eindpunt
- I Middelpunt incrementeel (radiusmaat)
- J Middelpunt incrementeel
- K Middelpunt incrementeel
- R Radius
- Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de cirkelboog een rechte of een cirkelboog snijdt (default: 0):
 - 0: snijpunt dichtbij
 - 1: snijpunt op afstand
- BR Afkanting/afronding. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afronding opgeeft.
 - Geen invoer: tangentiële overgang
 - BR=0: niet-tangentiële overgang
 - BR>0: afrondingsradius
 - BR<0: breedte van de afkanting
- BE Speciale voedingsfactor voor afkanting/afronding (default: 1)

Speciale voeding = actieve voeding * BE (0 < BE ≤ 1)

Als het cirkelmiddelpunt niet is geprogrammeerd, berekent de Besturing het middelpunt dat tot de kortste cirkelboog leidt.



Programmering X, Y, Z: absoluut, incrementeel, zelfhoudend of "?"



Frezen: Cirkelboog G12, G13 – absolute middelpuntmaat

Met G12/G13 wordt het gereedschap in een cirkel met voedingssnelheid naar het "eindpunt" verplaatst.

G12/G13 worden afhankelijk van het **bewerkingsvlak** uitgevoerd:

- G17 Interpolatie in het XY-vlak
 - Aanzet in Z-richting
 - Vastlegging van het middelpunt: met I, J
- G18 Interpolatie in het XZ-vlak
 - Aanzet in Y-richting
 - Vastlegging van het middelpunt: met I, K
- G19 Interpolatie in het YZ-vlak
 - Aanzet in X-richting
 - Vastlegging van het middelpunt: met J, K

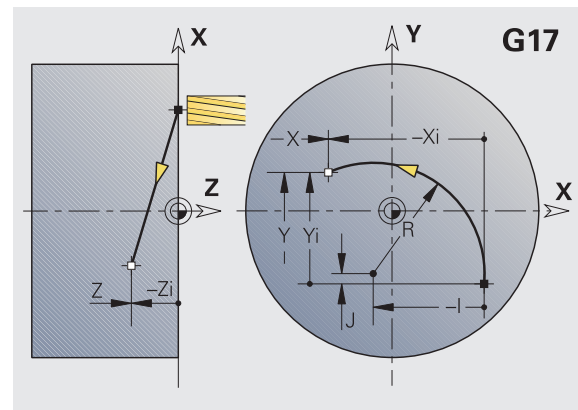
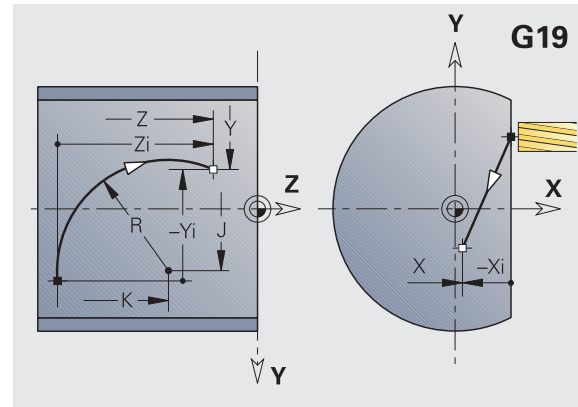
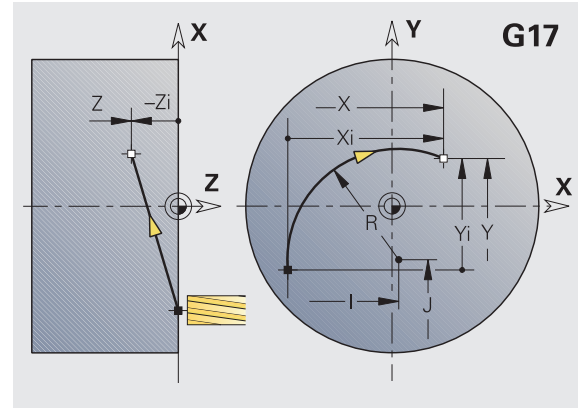
Parameters

- X Eindpunt (diametermaat)
 Y Eindpunt
 Z Eindpunt
 I Middelpunt absoluut (radiusmaat)
 J Absoluut middelpunt
 K Absoluut middelpunt
 R Radius
 Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de baan een cirkelboog snijdt (default: 0):
- Q=0: snijpunt dichtbij
 - Q=1: snijpunt op afstand
- B Afkanting/afronding. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afronding opgeeft.
- Geen invoer: tangentiële overgang
 - B=0: niet-tangentiële overgang
 - B>0: afrondingsradius
 - B<0: breedte van de afkanting
- E Speciale voedingsfactor voor de afkanting/afronding (default: 1)
- Speciale voeding = actieve voeding * E (0 < E ≤ 1)

Als het cirkelmiddelpunt niet is geprogrammeerd, berekent de Besturing het middelpunt dat tot de kortste cirkelboog leidt.



Programmering X, Y, Z: absoluut, incrementeel, zelfhoudend of "?"



6.7 Freescycli Y-as

Vlak frezen voorbewerken G841

Met G841 worden met G376-Geo (XY-vlak) of G386-Geo (YZ-vlak) vastgelegde vlakken voorbewerkt. De cyclus freest van buiten naar binnen. De aanzet vindt buiten het materiaal plaats.

Parameters

- ID Te frezen contour – naam van de te frezen contour
 NS Regelnummer – verwijzing naar de contourbeschrijving
 P Freesdiepte (maximale aanzet in het freesvlak)
 I Overmaat in X-richting
 K Overmaat in Z-richting
 U (Minimale) overlappingsfactor. Legt de overlapping van de freesbanen vast (default: 0,5).

$$\text{Overlapping} = U \cdot \text{freesdiameter}$$

 V Overlooppfactor. Legt vast met welke waarde de frees de buitenradius moet overschrijden (default: 0,5).

$$\text{overloop} = V \cdot \text{freesdiameter}$$

 F Aanzetvoeding voor diepteverplaatsing (default: actieve voeding)
 RB Vrijzetvlak (default: terug naar startpositie)
- XY-vlak: teruglooppositie in Z-richting
 - YZ-vlak: teruglooppositie in X-richting (diametermaat)

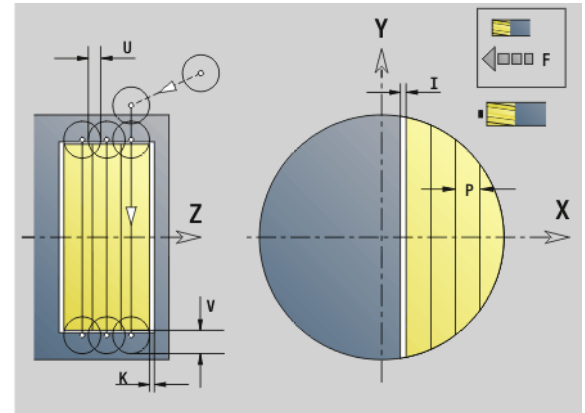
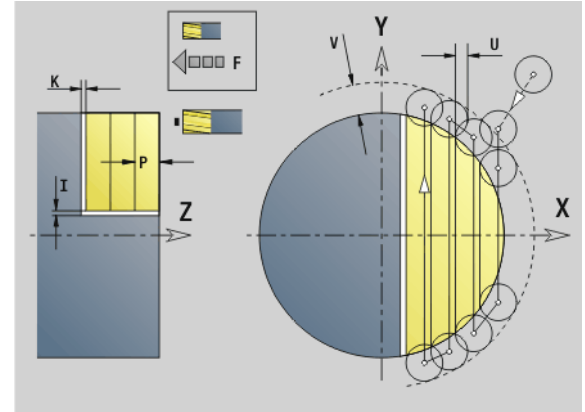


Er wordt rekening gehouden met overmaten:

- G57: overmaat in X-, Z-richting
- G58: equidistante overmaat in het freesvlak

Cyclusverloop

- 1 De startpositie (X, Y, Z, C) is de positie vóór de cyclus
- 2 Berekent de snede-opdeling (aanzet freesvlak, aanzet freesdiepte)
- 3 Nadert op veiligheidsafstand en zet aan voor de eerste freesdiepte
- 4 Freest een vlak
- 5 Zet met de veiligheidsafstand vrij, nadert en zet aan voor de volgende freesdiepte
- 6 Herhaalt 4...5, tot het complete vlak is gefreesd
- 7 Verplaatst zich volgens "vrijzetvlak RB" terug



Vlak frezen nabewerken G842

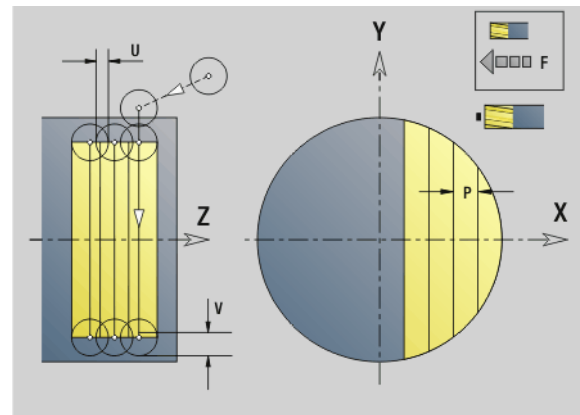
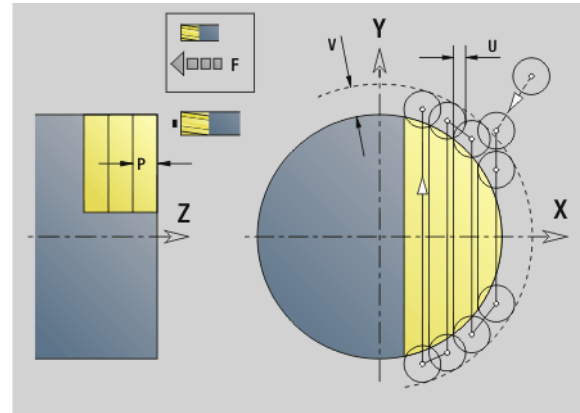
Met G842 worden met G376-Geo (XY-vlak) of G386-Geo (YZ-vlak) vastgelegde vlakken nabewerkt. De cyclus freest van buiten naar binnen. De aanzet vindt buiten het materiaal plaats.

Parameters

- ID Te frezen contour – naam van de te frezen contour
 NS Regelnummer – verwijzing naar de contourbeschrijving
 P Freesdiepte (maximale aanzet in het freesvlak)
 H Looprichting v.d. frees gerelateerd aan de flankbewerking (default: 0)
- H=0: tegenlopend
 - H=1: meelopen
- U (Minimale) overlappingsfactor. Legt de overlapping van de freesbanen vast (default: 0,5).
- Overlapping = $U \cdot \text{freesdiameter}$
- V Overlooppfactor. Legt vast met welke waarde de frees de buitenradius moet overschrijden (default: 0,5).
- overloop = $V \cdot \text{freesdiameter}$
- F Aanzetvoeding voor diepteverplaatsing (default: actieve voeding)
- RB Vrijzetvlak (default: terug naar startpositie)
- XY-vlak: teruglooppositie in Z-richting
 - YZ-vlak: teruglooppositie in X-richting (diametermaat)

Cyclusverloop

- 1 De startpositie (X, Y, Z, C) is de positie vóór de cyclus
- 2 Berekent de snede-opdeling (aanzet freesvlak, aanzet freesdiepte)
- 3 Nadert op veiligheidsafstand en zet aan voor de eerste freesdiepte
- 4 Freest een vlak
- 5 Zet met de veiligheidsafstand vrij, nadert en zet aan voor de volgende freesdiepte
- 6 Herhaalt 4...5, tot het complete vlak is gefreesd
- 7 Verplaatst zich volgens "vrijzetvlak RB" terug



Meerdere zijden frezen voorbew. G843

Met G843 worden met G477-Geo (XY-vlak) of G487-Geo (YZ-vlak) vastgelegde, meerzijdige vlakken voorbereid. De cyclus freest van buiten naar binnen. De aanzet vindt buiten het materiaal plaats.

Parameters

- ID Te frezen contour – naam van de te frezen contour
 NS Regelnummer – verwijzing naar de contourbeschrijving
 P Freesdiepte (maximale aanzet in het freesvlak)
 I Overmaat in X-richting
 K Overmaat in Z-richting
 U (Minimale) overlappingsfactor. Legt de overlapping van de freesbanen vast (default: 0,5).

$$\text{Overlapping} = U \cdot \text{freesdiameter}$$

 V Overloopfactor. Legt vast met welke waarde de frees de buitenradius moet overschrijden (default: 0,5).

$$\text{Overloop} = V \cdot \text{freesdiameter}$$

 F Aanzetvoeding voor diepteverplaatsing (default: actieve voeding)
 RB Vrijzetvlak (default: terug naar startpositie)
- XY-vlak: teruglooppositie in Z-richting
 - YZ-vlak: teruglooppositie in X-richting (diametermaat)

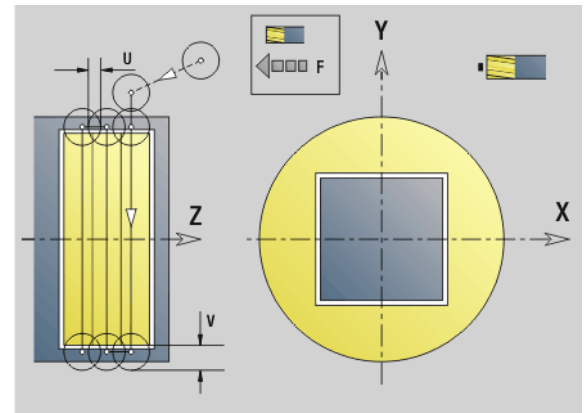
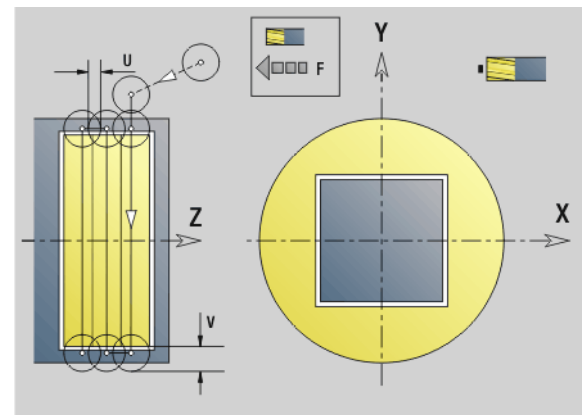
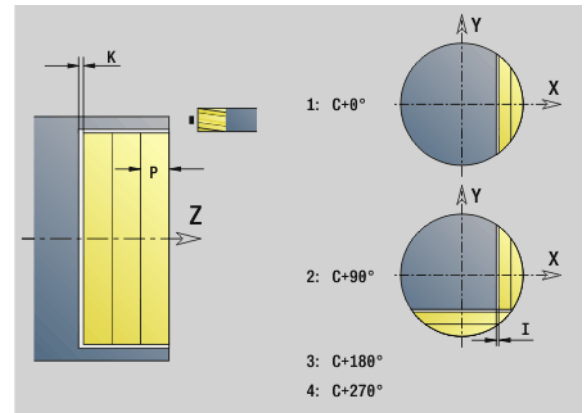


Er wordt rekening gehouden met overmaten:

- G57: overmaat in X-, Z-richting
- G58: equidistante overmaat in het freesvlak

Cyclusverloop

- 1 De startpositie (X, Y, Z, C) is de positie vóór de cyclus
- 2 Berekent de snede-opdeling (aanzet freesvlak, aanzet freesdiepte) en de spilposities
- 3 De spil draait naar de eerste positie, de frees nadert op veiligheidsafstand en zet aan voor de eerste freesdiepte
- 4 Freest een vlak
- 5 Zet met de veiligheidsafstand vrij, nadert en zet aan voor de volgende freesdiepte
- 6 Herhaalt 4...5, tot het complete vlak is gefreesd
- 7 Het gereedschap verplaatst zich terug overeenkomstig "terugloopvlak J"; de spil draait naar de volgende positie, de frees nadert op veiligheidsafstand en zet aan voor het eerste freesvlak
- 8 Herhaalt 4...7 totdat alle meerzijdige vlakken zijn gefreesd
- 9 Verplaatst zich volgens "vrijzetvlak RB" terug



Meerdere zijden frezen nabew. G844

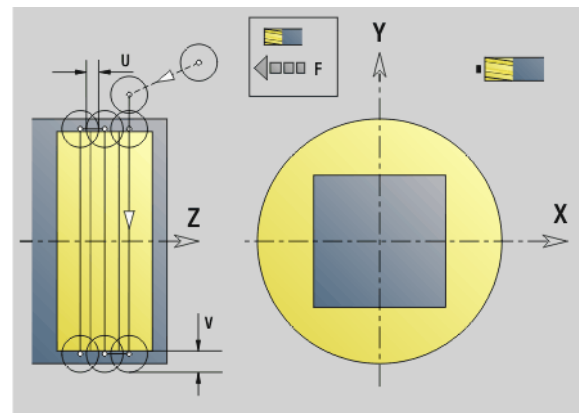
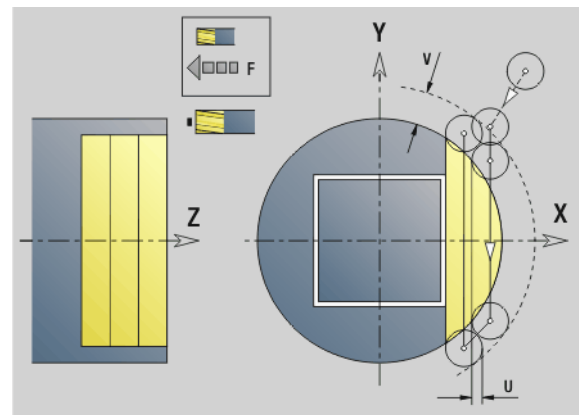
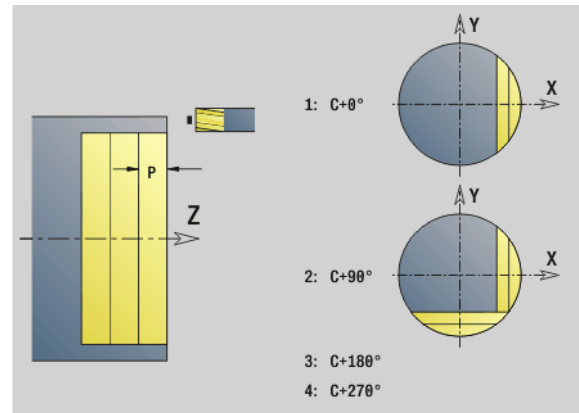
Met G844 worden met G477-Geo (XY-vlak) of G487-Geo (YZ-vlak) vastgelegde, meerzijdige vlakken nabewerkt. De cycli freest van buiten naar binnen. De aanzet vindt buiten het materiaal plaats.

Parameters

- ID Te frezen contour – naam van de te frezen contour
- NS Regelnummer – verwijzing naar de contourbeschrijving
- P Freesdiepte (maximale aanzet in het freesvlak)
- H Looprichting v.d. frees gerelateerd aan de flankbewerking (default: 0)
- H=0: tegenlopend
 - H=1: meelopen
- U (Minimale) overlappingsfactor. Legt de overlapping van de freesbanen vast (default: 0,5).
- Overlapping = $U \cdot \text{freesdiameter}$
- V Overloopfactor. Legt vast met welke waarde de frees de buitenradius moet overschrijden (default: 0,5).
- Overloop = $V \cdot \text{freesdiameter}$
- F Aanzetvoeding voor diepteverplaatsing (default: actieve voeding)
- RB Vrijzetvlak (default: terug naar startpositie)
- XY-vlak: teruglooppositie in Z-richting
 - YZ-vlak: teruglooppositie in X-richting (diametermaat)

Cyclusverloop

- 1 De startpositie (X, Y, Z, C) is de positie vóór de cyclus
- 2 Berekent de snede-opdeling (aanzet freesvlak, aanzet freesdiepte) en de spilposities
- 3 De spil draait naar de eerste positie, de frees nadert op veiligheidsafstand en zet aan voor de eerste freesdiepte
- 4 Freest een vlak
- 5 Zet met de veiligheidsafstand vrij, nadert en zet aan voor de volgende freesdiepte
- 6 Herhaalt 4...5, tot het complete vlak is gefreesd
- 7 Het gereedschap verplaatst zich terug overeenkomstig "teruglooppvlak J"; de spil draait naar de volgende positie, de frees nadert op veiligheidsafstand en zet aan voor het eerste freesvlak
- 8 Herhaalt 4...7 totdat alle meerzijdige vlakken zijn gefreesd
- 9 Verplaatst zich volgens "vrijzetvlak RB" terug



Kamerfrezen voorbereiden G845 (Y-as)

Met G845 worden in het XY- of YZ-vlak vastgelegde, gesloten contouren van de volgende programmadelen voorbereid:

- VOORKANT_Y
- ACHTERKANT_Y
- MANTEL_Y

Kies, afhankelijk van de frees, een van de volgende **insteekstrategieën**:

- Verticaal insteken
- Op voorgeboorde positie insteken
- Pendelend of helixvormig insteken

Voor het "insteken op voorgeboorde positie" kunt u kiezen uit de volgende alternatieven:

- **Posities bepalen, boren, frezen.** De bewerking vindt in de volgende stappen plaats:
 - Boor inspannen
 - Voorboorposities met "G845 A1 .." bepalen
 - Voorboren met "G71 NF .."
 - Cyclus "G845 A0 .." oproepen. De cyclus positioneert boven de voorboorpositie, steekt in en freest de kamer.
- **Boren, frezen.** De bewerking vindt in de volgende stappen plaats:
 - Met "G71 .." binnen de kamer voorboren.
 - Frees boven de boring positioneren en "G845 A0 .." oproepen. De cyclus steekt in en freest het programmeel.

Indien de kamer uit meer programmadelen bestaat, houdt G845 bij het voorboren en frezen rekening met alle gedeeltes van de kamer. Roep "G845 A0 .." afzonderlijk op voor elk programmeel indien u de voorboorposities bepaalt zonder "G845 A1 ..".



G845 houdt rekening met de volgende overmaten:

- G57: overmaat in X-, Z-richting
- G58: equidistante overmaat in het freesvlak

Programmeer overmaten bij het bepalen van de voorboorposities **en** bij het frezen.

G845 (Y-as) – Voorboorposities bepalen

Met "G845 A1 .." worden de voorboorposities bepaald en opgeslagen onder de in "NF" opgegeven referentie. De cyclus houdt bij de berekening van de voorboorposities rekening met de diameter van het actieve gereedschap. Span daarom de boor in, voordat "G845 A1 .." wordt opgeroepen. Programmeer alleen de parameters die in de onderstaande tabel zijn vermeld.

Zie ook:

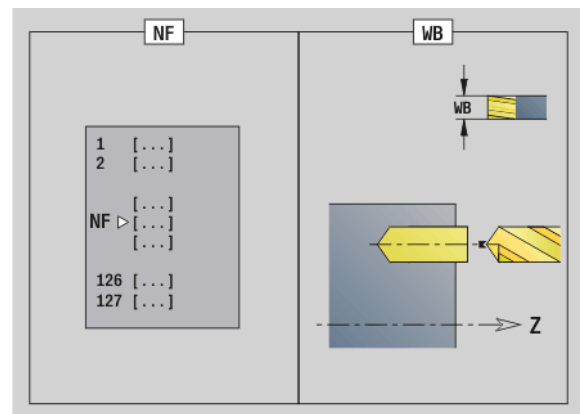
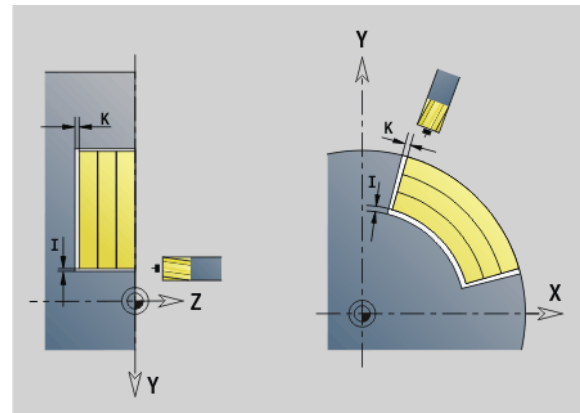
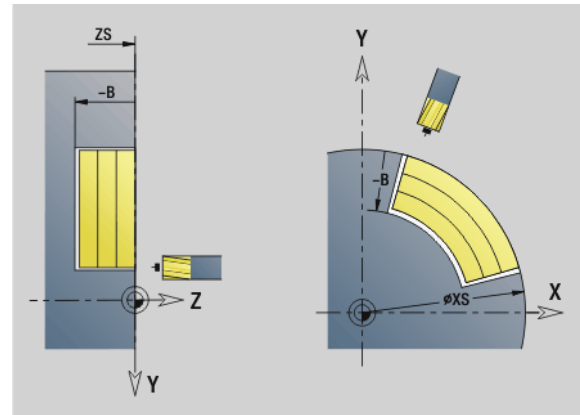
- G845 – basisprincipes: Pagina 506
- G845 – Frezen: Pagina 508

Parameters – Voorboorposities bepalen

ID	Te frezen contour – naam van de te frezen contour
NS	Startregelnummer contour
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Figuren: regelnummer van de figuur ■ Vrije gesloten contour: een contourelement (niet startpunt)
B	Freessdiepte (default: diepte uit de contourbeschrijving)
XS	Bovenkant frees mantelvlak (vervangt het referentievlak uit de contourbeschrijving)
ZS	Bovenkant frees voorkant (vervangt het referentievlak uit de contourbeschrijving)
I	Overmaat in X-richting (radiusmaat)
K	Overmaat in Z-richting
Q	Bewerkingsrichting (default: 0)
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: van binnen naar buiten ■ 1: van buiten naar binnen
A	Verloop "Voorboorposities bepalen": A=1
NF	Positiemerk – referentie waaronder de cyclus de voorboorposities opslaat [1..127].
WB	(Insteeklengte) diameter freesgereedschap



- Met G845 worden voorboorposities overschreven die nog onder de referentie "NF" zijn opgeslagen.
- Parameter "WB" wordt zowel bij het bepalen van de voorboorposities als bij het frezen gebruikt. Bij het bepalen van de voorboorposities beschrijft "WB" de diameter van het freesgereedschap.



G845 (Y-as) – Frezen

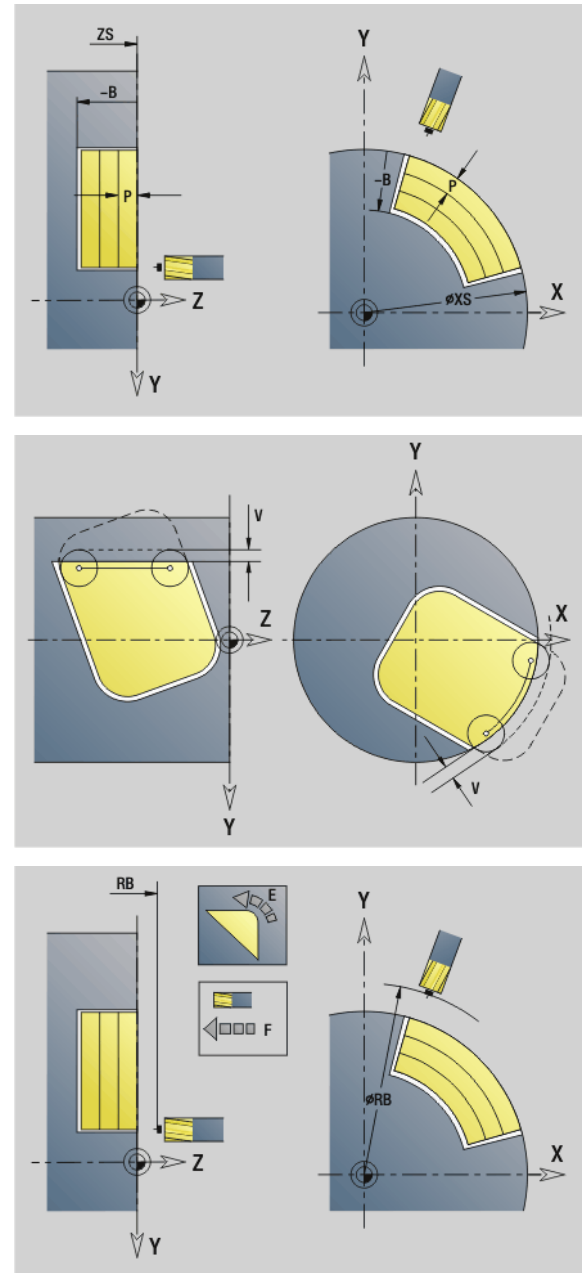
De **freesrichting** kan worden beïnvloed via de "freeslooprichting H", de "bewerkingsrichting Q" en de rotatierichting van de frees (zie tabel G845 in het gebruikershandboek). Programmeer alleen de parameters die in de onderstaande tabel zijn vermeld.

Zie ook:

- G845 – basisprincipes: Pagina 506
- G845 – Voorboorposities bepalen: Pagina 507

Parameters – Frezen

ID	Te frezen contour – naam van de te frezen contour
NS	Startregelnummer contour
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Figuren: regelnummer van de figuur ■ Vrije gesloten contour: een contourelement (niet startpunt)
B	Freesdiepte (default: diepte uit de contourbeschrijving)
P	Maximale aanzet (default: frezen in een diepteverplaatsing)
XS	Bovenkant frees YZ-vlak (vervangt de referentiediameter uit de contourbeschrijving)
ZS	Bovenkant frees XY-vlak (vervangt het referentievlak uit de contourbeschrijving)
I	Overmaat in X-richting (radiusmaat)
K	Overmaat in Z-richting
U	(Minimale) overlappingsfactor. Legt de overlapping van de freesbanen vast (default: 0,5).
	Overlapping = $U \cdot \text{freesdiameter}$
V	Overloopfactor (default: 0,5. Legt vast met welke waarde de frees de buitenradius moet overschrijden.
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: de vastgelegde contour wordt compleet gefreesd ■ $0 < V \leq 1$: overloop = $V \cdot \text{freesdiameter}$
H	Looprichting v.d. frees (default: 0)
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: tegenlopend ■ 1: meelopen
F	Aanzetvoeding voor diepteverplaatsing (default: actieve voeding)
E	Gereduceerde voeding voor ronde elementen (default: actuele voeding)
RB	Vrijzetvlak (default: terug naar startpositie)
	<ul style="list-style-type: none"> ■ XY-vlak: teruglooppositie in Z-richting ■ YZ-vlak: teruglooppositie in X-richting (diametermaat)
Q	Bewerkingsrichting (default: 0)
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: van binnen naar buiten ■ 1: van buiten naar binnen
A	Verloop "Frezen": A=0 (default=0)
NF	Positiemerk – referentie waaruit de cyclus de voorboorposities uitleest [1..127].



Parameters – Frezen

O Insteekinstelling (default: 0)

O=0 (verticaal insteken): De cyclus verplaatst naar het startpunt, steekt in met de aanzetvoeding en freest vervolgens de kamer.

O=1 (insteken op voorgeboorde positie):

- "NF" geprogrammeerd: de cyclus positioneert de frees boven de eerste voorboorpositie, steekt dan in en freest het eerste gedeelte. De cyclus positioneert de frees eventueel naar de volgende voorboorpositie en bewerkt het volgende gedeelte, etc.
- "NF" niet geprogrammeerd: de cyclus steekt op de actuele positie in en freest het gedeelte. Positioneer de frees eventueel naar de volgende voorboorpositie en bewerk het volgende gedeelte, etc.

O=2, 3 (helixvormig insteken): De frees steekt met hoek "W" in en freest volledige cirkels met diameter "WB". Zodra freesdiepte "P" is bereikt, schakelt de cyclus over naar vlakfrezen.

- O=2 – handmatig: de cyclus steekt op de actuele positie in en bewerkt het gedeelte dat vanuit deze positie bereikbaar is.
- O=3 – automatisch: de cyclus berekent de insteekpositie, steekt in en bewerkt dit gedeelte. De insteekbeweging eindigt, indien mogelijk, op het startpunt van de eerste freesbaan. Indien de kamer uit meer gedeeltes bestaat, bewerkt de cyclus alle gedeeltes na elkaar.

O=4, 5 (pendelend, lineair insteken): de frees steekt met hoek "W" in en freest een lineaire baan met lengte "WB". U legt de positiehoek vast in "WE". Vervolgens freest de cyclus deze baan in omgekeerde richting. Zodra freesdiepte "P" is bereikt, schakelt de cyclus over naar vlakfrezen.

- O=4 – handmatig: de cyclus steekt op de actuele positie in en bewerkt het gedeelte dat vanuit deze positie bereikbaar is.
- O=5 – automatisch: de cyclus berekent de insteekpositie, steekt in en bewerkt dit gedeelte. De insteekbeweging eindigt, indien mogelijk, op het startpunt van de eerste freesbaan. Indien de kamer uit meer gedeeltes bestaat, bewerkt de cyclus alle gedeeltes na elkaar. De insteekpositie wordt, afhankelijk van de figuur en "Q", als volgt bepaald:



Parameters – Frezen

- Q0 (van binnen naar buiten):
 - lineaire sleuf, rechthoek, regelmatige n-hoek: referentiepunt van de figuur
 - Cirkel: middelpunt van de cirkel
 - ronde sleuf, "vrije" contour: startpunt van de binnenste freesbaan
- Q1 (van buiten naar binnen):
 - lineaire sleuf: startpunt van de sleuf
 - ronde sleuf, cirkel: wordt niet bewerkt
 - Rechthoek, regelmatige n-hoek: startpunt van het eerste lineaire element
 - "vrije" contour: startpunt van het eerste lineaire element (er moet ten minste één lineair element aanwezig zijn)

O=6, 7 (pendelend, rond insteken): de frees steekt met insteekhoek "W" in en freest een cirkelboog van 90°. Vervolgens freest de cyclus deze baan in omgekeerde richting. Zodra freesdiepte "P" is bereikt, schakelt de cyclus over naar vlakfrezen. Met "WE" wordt het midden van de boog vastgelegd en met "WB" de radius.

- O=6 – handmatig: de gereedschapspositie komt overeen met het middelpunt van de cirkelboog. De frees verplaatst zich naar het begin van de boog en steekt in.
- O=7 – automatisch (is alleen toegestaan voor ronde sleuf en cirkel): de cyclus berekent de insteekpositie op basis van "Q":
 - Q0 (van binnen naar buiten):
 - ronde sleuf: de cirkelboog ligt op de krommingsradius van de sleuf
 - Cirkel: niet toegestaan
 - Q1 (van buiten naar binnen): ronde sleuf, cirkel: de cirkelboog ligt op de buitenste freesbaan

W Insteekhoek in voedingsrichting

WE Positiehoek van de freesbaan/cirkelboog. Referentie-as:

- Voor- of achterkant: positieve XK-as
- Mantelvlak: positieve Z-as

Defaultwaarde positiehoek, afhankelijk van "O":

- O=4: WE= 0°
- O=5 en
 - Lineaire sleuf, rechthoek, regelmatige n-hoek: WE= positiehoek van de figuur
 - Ronde sleuf, cirkel: WE=0°
 - "Vrije contour" en Q0 (van binnen naar buiten): WE=0°
 - "Vrije contour" en Q1 (van buiten naar binnen): positiehoek van het startelement

WB Insteeklengte/insteekdiameter (default: 1,5 * freesdiameter)

Freesrichting, looprichting, bewerkingsrichting en rotatierichting van de frees: zie tabel G845 in het gebruikershandboek



Let bij de bewerkingsrichting $Q=1$ (van buiten naar binnen) op het volgende:

- De contour moet met een lineair element beginnen.
- Als het startelement $< WB$ is, wordt WB tot de lengte van het startelement verkort.
- De lengte van het startelement mag niet kleiner zijn dan 1,5 keer de freesdiameter.

Cyclusverloop

- 1** De startpositie (X, Y, Z, C) is de positie vóór de cyclus.
- 2** Berekent de snede-opdeling (freesvlak aanzetten, freesdiepte aanzetten); berekent de insteekposities en insteekbanen bij pendelend of helixvormig insteken.
- 3** Benadert tot veiligheidsafstand en zet, afhankelijk van "O", voor de eerste freesdiepte aan resp. steekt pendelend of helixvormig in.
- 4** Freest een vlak.
- 5** Zet met de veiligheidsafstand vrij, nadert en zet aan voor de volgende freesdiepte.
- 6** Herhaalt 4...5, tot het complete vlak is gefreesd.
- 7** Verplaatst zich volgens "vrijzetvlak RB" terug.



Kamerfrezen nabewerken G846 (Y-as)

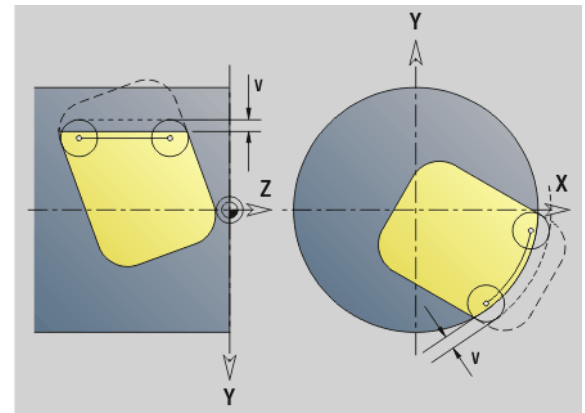
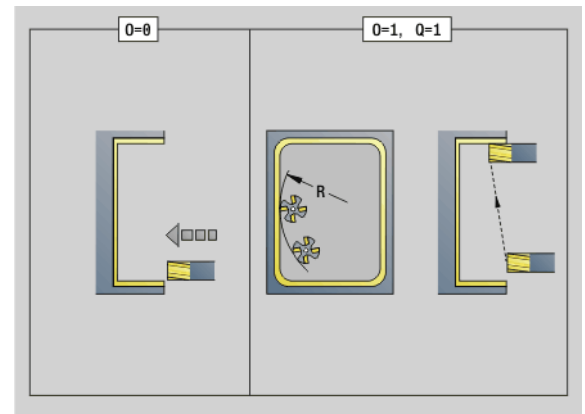
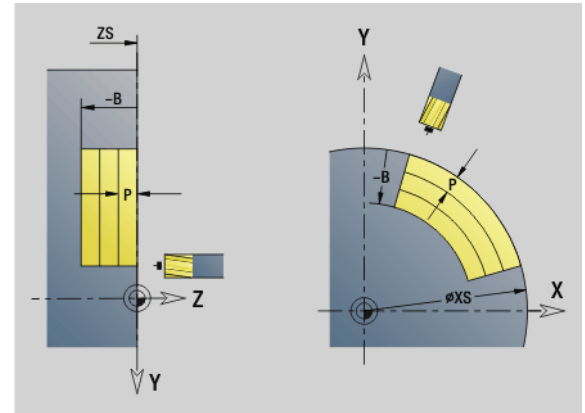
Met G846 worden in het XY- of YZ-vlak vastgelegde, gesloten contouren van de volgende programmodellen nabewerkt:

- VOORKANT_Y
- ACHTERKANT_Y
- MANTEL_Y

De **freerichting** kan worden beïnvloed via de "looprichting v.d. frees H", de "bewerkingsrichting Q" en de rotatierichting van de frees.

Parameters – nabewerken

- ID Te frezen contour – naam van de te frezen contour
- NS Startregelnummer contour
- Figuren: regelnummer van de figuur
 - Vrije gesloten contour: een contourelement (niet startpunt)
- B Freesdiepte (default: diepte uit de contourbeschrijving)
- P Maximale aanzet (default: frezen in een diepteversplaatsing)
- XS Bovenkant frees YZ-vlak (vervangt de referentiediameter uit de contourbeschrijving)
- ZS Bovenkant frees XY-vlak (vervangt het referentievlak uit de contourbeschrijving)
- R Radius ingaande/uitgaande boog (default: 0)
- R=0: contourelement wordt direct benaderd. De aanzet vindt plaats op het startpunt boven het freesvlak, daarna vindt de verticale diepteversplaatsing plaats.
 - R>0: de frees maakt een ingaande/uitgaande boog die tangentieel op het contourelement aansluit
- U (Minimale) overlappingsfactor. Legt de overlapping van de freesbanen vast (default: 0,5).
- Overlapping = $U \cdot \text{freesdiameter}$
- V Overloopfactor - bij C-asbewerking zonder functie
- H Looprichting v.d. frees (default: 0)
- 0: tegenlopend
 - 1: meelappend
- F Aanzetvoeding voor diepteversplaatsing (default: actieve voeding)
- E Gereduceerde voeding voor ronde elementen (default: actuele voeding)
- RB Vrijzetvlak (default: terug naar startpositie)
- XY-vlak: teruglooppositie in Z-richting
 - YZ-vlak: teruglooppositie in X-richting (diametermaat)
- Q Bewerkingsrichting (default: 0)
- 0: van binnen naar buiten
 - 1: van buiten naar binnen



Parameters – nabewerken

- O Insteekinstelling (default: 0)
- O=0 (verticaal insteken): de cyclus verplaatst naar het startpunt, steekt in en bewerkt de kamer na.
 - Q=1 (ingaaande boog met diepteverplaatsing): bij de bovenste freesvlakken zet de cyclus aan voor het vlak en benadert dan met een ingaande boog. Bij het onderste freesvlak steekt de frees bij het uitvoeren van de ingaande boog tot de freesdiepte in (driedimensionale ingaande boog). Deze insteekstrategie kan alleen in combinatie met een ingaande boog "R" worden toegepast. Voorwaarde is bewerking van buiten naar binnen (Q=1).

Freesrichting, loopricting, bewerkingsrichting en rotatierichting van de frees: zie tabel G846 in het gebruikershandboek

Cyclusverloop

- 1** De startpositie (X, Y, Z, C) is de positie vóór de cyclus
- 2** Berekent de snede-opdeling (aanzet freesvlak, aanzet freesdiepte)
- 3** Nadert op veiligheidsafstand en zet aan voor de eerste freesdiepte
- 4** Freest een vlak
- 5** Zet met de veiligheidsafstand vrij, nadert en zet aan voor de volgende freesdiepte
- 6** Herhaalt 4...5, tot het complete vlak is gefreesd
- 7** Verplaatst zich volgens "vrijzetvlak J" terug



Graveren XY-vlak G803

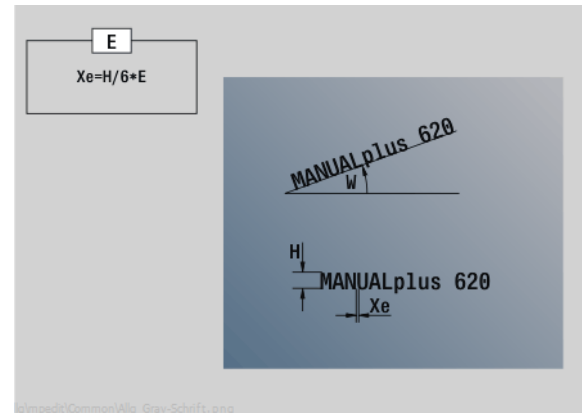
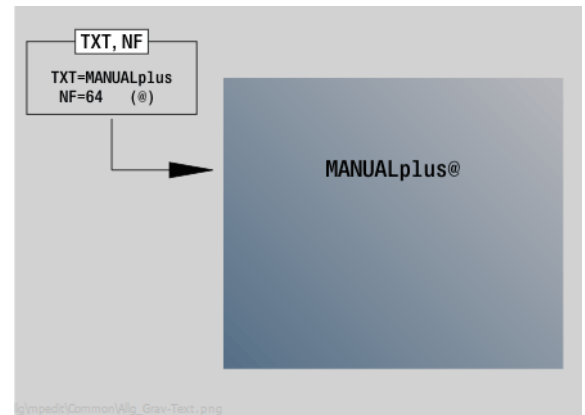
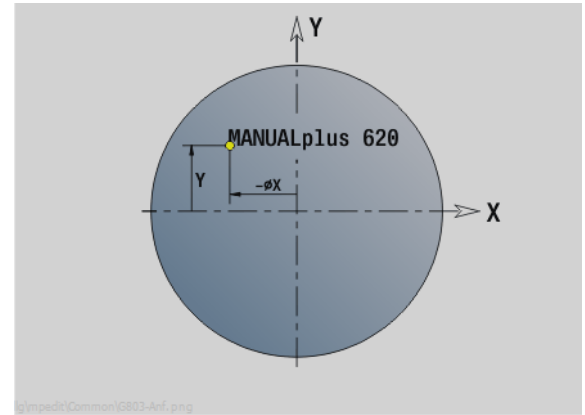
Met G803 worden tekenreeksen in lineaire rangschikking in het XY-vlak gegraveerd. Tekentabel: zie pagina 364

De cycli graveren vanaf de startpositie resp. vanaf de actuele positie gegraveerd, wanneer u geen startpositie opgeeft.

Voorbeeld: Als een tekenreeks met meer oproepen wordt gegraveerd, stelt u bij de eerste oproep de startpositie in. De volgende oproepen kunnen zonder startpositie worden geprogrammeerd.

Parameters

X, Y	Beginpunt
Z	Eindpunt. Z-positie waarnaar voor het frezen wordt verplaatst.
RB	Vrijzetvlak. Z-positie waarnaar voor het positioneren wordt teruggetrokken.
ID	Tekst die moet worden gegraveerd
NF	Tekennummer (teken dat moet worden gegraveerd)
W	Positiehoeek van de tekenreeks. Voorbeeld: 0° = verticale tekens; de tekens worden opeenvolgend in positieve X-richting gerangschikt.
H	Letterhoogte
E	Afstandsfactor (berekening: zie afbeelding)
F	Factor insteekvoeding (insteekvoeding = actuele voeding * F)



Graveren YZ-vlak G804

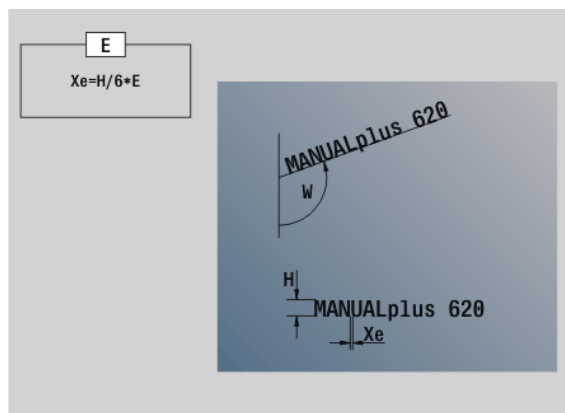
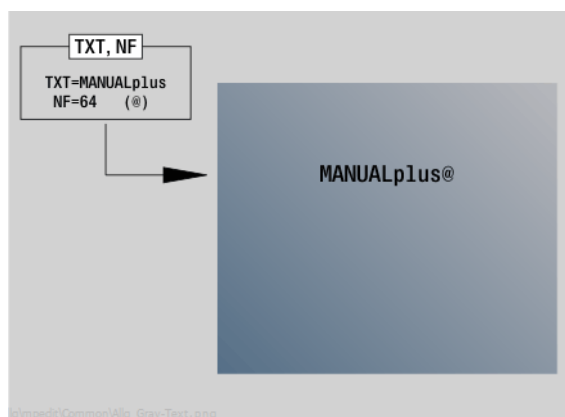
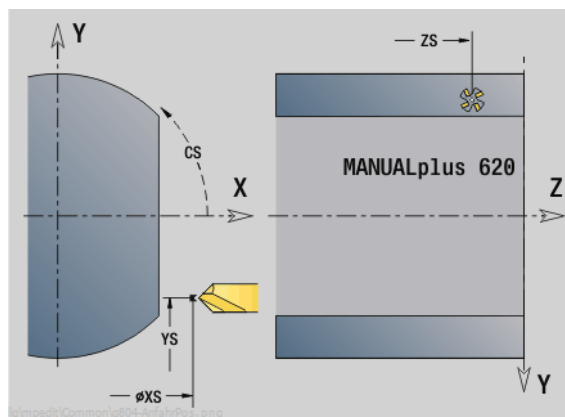
De cycli graveren vanaf de startpositie resp. vanaf de actuele positie gegraveerd, wanneer u geen startpositie opgeeft.

Voorbeeld: Als een tekenreeks met meer oproepen wordt gegraveerd, stelt u bij de eerste oproep de startpositie in. De volgende oproepen kunnen zonder startpositie worden geprogrammeerd.

Met G804 worden tekenreeksen in lineaire rangschikking op het YZ-vlak gegraveerd. Tekentabel: zie pagina 364

Parameters

- Y, Z Beginpunt
- X Eindpunt (diametermaat). X-positie waarnaar voor het frezen wordt verplaatst.
- RB Vrijzetvlak. X-positie waarnaar voor het positioneren wordt teruggetrokken.
- ID Tekst die moet worden gegraveerd
- NF Tekennummer. ASCII-code van het te graveren teken
- H Letterhoogte
- E Afstandsfactor (berekening: zie afbeelding)
- E Afstandsfactor. De afstand tussen de tekens wordt met de onderstaande formule berekend: $H / 6 * E$
- F Factor insteekvoeding (insteekvoeding = actuele voeding * F)



Schroefdraadfrezen XY-vlak G800

G800 freest schroefdraad in een bestaande boring.

Positioneer het gereedschap in het midden van de boring voordat G799 wordt opgeroepen. De cyclus positioneert het gereedschap in de boring op "eindpunt draad". Vervolgens nadert het gereedschap met "insteekradius R" en freest de schroefdraad. Daarbij zet het gereedschap bij elke omwenteling aan met spoed "F". Daarna haalt de cyclus het gereedschap uit het materiaal en trekt het terug naar het startpunt. In parameter V programmeert u of de schroefdraad wordt gefreesd met één rondgang of met meerdere rondgangen, zoals bij enkelsnijdende gereedschappen

Parameters

- I Schroefdraaddiameter
- Z Startpunt Z
- K Draaddiepte
- R Insteekradius
- F Spoed
- J Draadrichting (default: 0)
 - 0: rechtse draad
 - 1: linkse draad
- H Looprichting v.d. frees (default: 0)
 - 0: tegenlopend
 - 1: meelopend
- V Freesmethode
 - 0: de schroefdraad wordt gefreesd met een 360°-schroeflijn
 - 1: de schroefdraad wordt gefreesd met meerdere helixbanen (enkelsnijdend gereedschap)

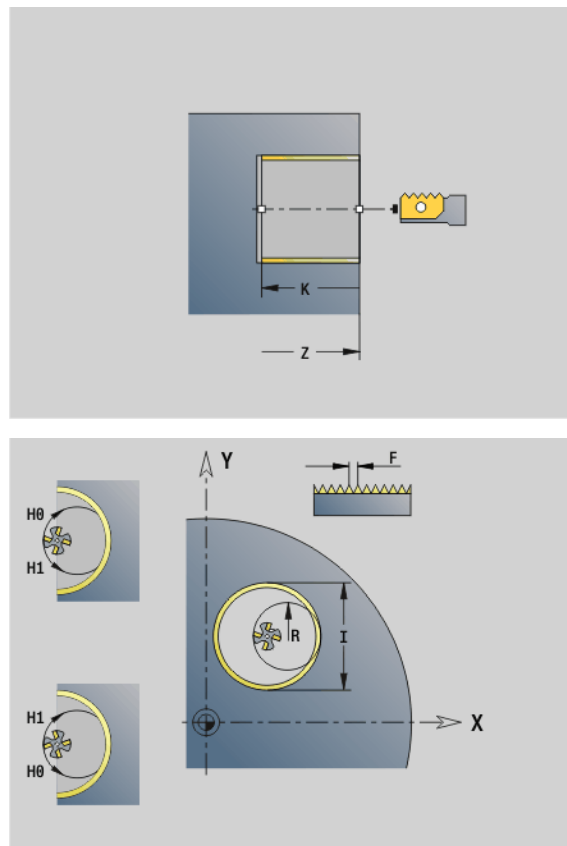


Gebruik het schroefdraadgereedschap voor cyclus G800.



Let op: botsingsgevaar!

Let op de diameter van de boring en de freesdiameter wanneer u de "insteekradius R" programmeert.



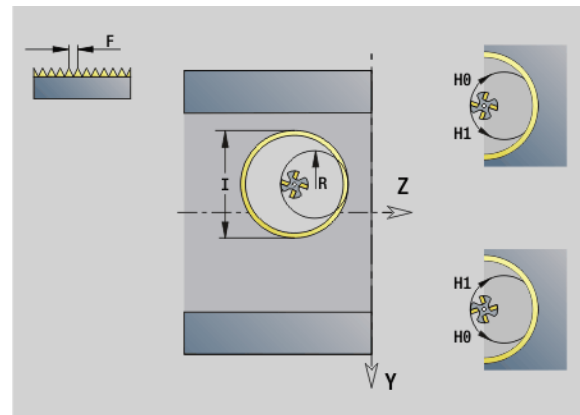
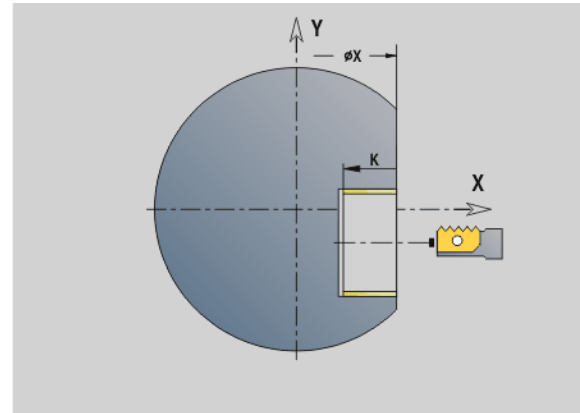
Schroefdraadfrezen YZ-vlak G806

G806 freest schroefdraad in een bestaande boring.

Positioneer het gereedschap in het midden van de boring voordat G799 wordt opgeroepen. De cyclus positioneert het gereedschap in de boring op "eindpunt draad". Vervolgens nadert het gereedschap met "insteekradius R" en freest de schroefdraad. Daarbij zet het gereedschap bij elke omwenteling aan met spoed "F". Daarna haalt de cyclus het gereedschap uit het materiaal en trekt het terug naar het startpunt. In parameter V programmeert u of de schroefdraad wordt gefreesd met één rondgang of met met meerdere rondgangen, zoals bij enkelsnijdende gereedschappen

Parameters

- I Schroefdraaddiameter
- X Startpunt X
- K Draaddiepte
- R Insteekradius
- F Spoed
- J Draadrichting (default: 0)
 - 0: rechtse draad
 - 1: linkse draad
- H Looprichting v.d. frees (default: 0)
 - 0: tegenlopend
 - 1: meelopen
- V Freesmethode
 - 0: de schroefdraad wordt gefreesd met een 360°-schroeflijn
 - 1: de schroefdraad wordt gefreesd met meerdere helixbanen (enkelsnijdend gereedschap)



Gebruik het schroefdraadgereedschap voor cyclus G806.



Let op: botsingsgevaar!

Let op de diameter van de boring en de freesdiameter wanneer u de "insteekradius R" programmeert.

Afwikkelfrezen G808

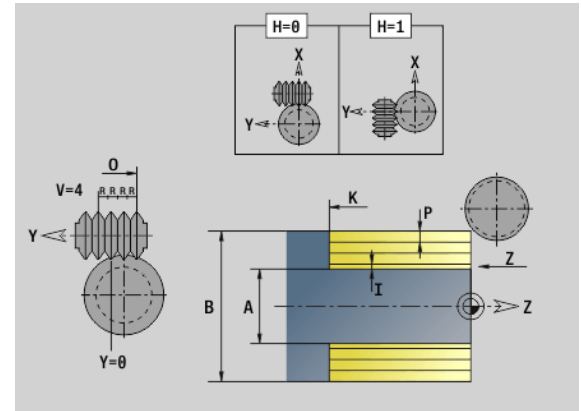
G808 freest van "startpunt Z" naar "eindpunt K" een tandwielprofiel. Bij W geeft u de hoekpositie van het gereedschap op.

Indien er een overmaat wordt geprogrammeerd, dan wordt het afwikkelfrezen opgedeeld in voorbereiding en aansluitende nabewerking.

In de parameters O, R en V legt u de "verplaatsing" van het gereedschap vast. Door met R te verplaatsen, bereikt u een gelijkmatige slijtage van de afwikkelfrees.

Parameters

- Z Startpunt
- K Eindpunt
- A Voetcirkeldiameter
- B Kopcirkeldiameter
- J Aantal tanden werkstuk
- W Hoekpositie
- S Snij snelheid [m/min]
- I Overmaat
- D Rotatierichting van het werkstuk
 - 3: M3
 - 4: M4
- F Voeding per omwenteling
- E Nabewerkingsvoeding
- P Maximale aanzet
- O Shift startpositie
- R Shiftfactor
- V Shiftaantal
- H As voor diepte-aanzet
 - 0: de aanzet vindt X-richting plaats
 - 1: de aanzet vindt Y-richting plaats
- Q Werkstukspil
 - 0: spil 0 (hoofdspil) houdt het werkstuk
 - 3: spil 3 (tegenspil) houdt het werkstuk

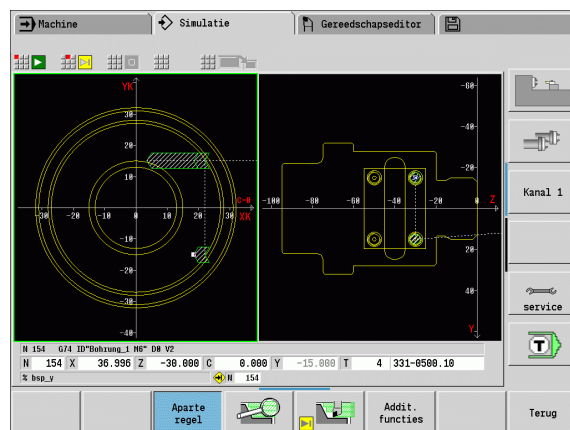
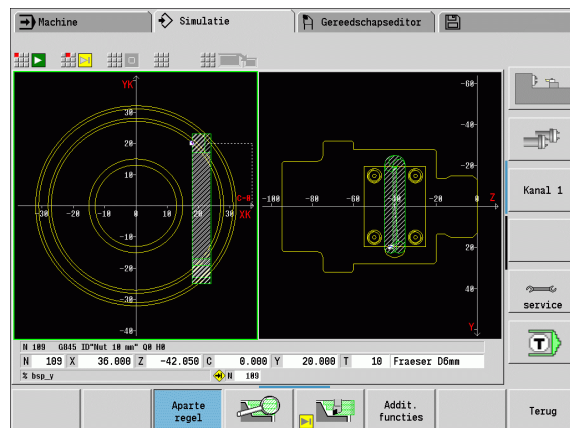
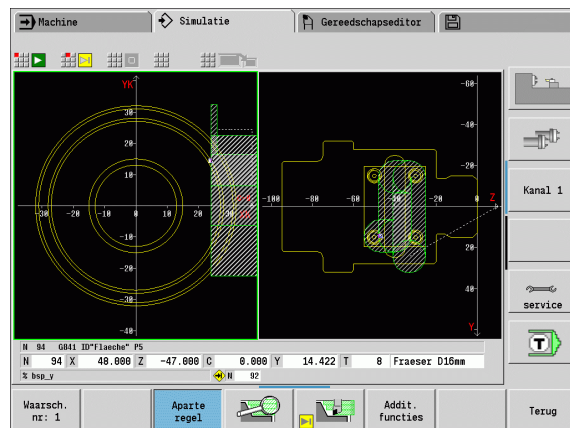


6.8 Voorbeeldprogramma

Werken met de Y-as

De frees- en boorcontouren in het volgende NC-programma zijn genest opgebouwd. Op het afzonderlijke vlak wordt een lineaire sleuf gemaakt. Op hetzelfde afzonderlijke vlak wordt links en rechts naast de sleuf een boorpatroon met telkens twee boringen aangebracht.

Eerst wordt de draaibewerking uitgevoerd en vervolgens wordt het "afzonderlijke vlak" gefreesd. Aansluitend wordt dan de lineaire sleuf met de unit "Kamerfreesen mantel Y" gemaakt en vervolgens afgebraamd. Met de overige units worden de gatenpatronen eerst gecentreerd, vervolgens geboord en daarna worden de taggaten gemaakt.



Voorbeeld: "Y-as [BSP_Y.NC]"

PROGRAMMAKOP		
#MATERIAAL	Aluminium	
#WERKSTUK	Voorbeeld Y-as	
#EENHEID	Metric	
REVOLVER 1		
T1	ID"Vorbewerken 80 G."	
T2	ID"NC-aanboorbeitel"	
T3	ID"Nabewerken 35 G."	
T4	ID"Boor 5,2mm"	
T5	ID"Schroefdraad buiten"	
T6	ID"Draadtappen M6"	
T8	ID"Frees D16mm"	
T10	ID"Frees D6mm"	
T12	ID"Afbramen_m"	
ONBEWERKT WERKSTUK		
N 1	G20 X70 Z97 K1	
BEWERKT WERKSTUK		
N 2	G0 X0 Z0	
N 3	G1 X30 BR-2	
N 4	G1 Z-20	
N 5	G25 H7 I1.5 K7 R1 W30 FP2	[Draaduitloop DIN 76]
N 6	G1 X56 BR-1	
N 7	G1 Z-60	
N 8	G1 X64 BR-1	
N 9	G1 Z-75 BR-1	
N 10	G1 X44 BR3	
N 11	G1 Z-95 BR-1	
N 12	G1 X0	
N 13	G1 Z0	
MANTEL_Y	X56 C0	[YZ-vlak definiëren]
N 14	G308 ID"Vlak"	
N 15	G386 Z-55 Ki8 B30 X56 C0	[Afzonderlijk vlak]
N 16	G308 ID"Sleuf 10mm" P-2	
N 17	G381 Z-40 Y0 A90 K50 B10	[Lineaire sleuf in het afzonderlijke vlak]

N 18	G309	
N 19	G308 ID"Boring_1 M6" P-15	
N 20	G481 Q2 Z-30 Y15 K-30 J-15	[Lineair patroon in het afzonderlijke vlak]
N 21	G380 B5.2 P15 W118 I6 J10 F1 V0 o7	[Boring, tapgat, centrering]
N 22	G309	
N 23	G308 ID"Boring_2 M6" P-15	
N 24	G481 Q2 Z-50 Y15 K-50 J-15	[Lineair patroon in het afzonderlijke vlak]
N 25	G380 B5.2 P15 W118 I6 J10 F1 V0 O7	[Boring, tapgat, centrering]
N 26	G309	
N 27	G309	
BEWERKING		
N 28	UNIT ID"START"	[Programmabegin]
N 30	G26 S3500	
N 31	G126 S2000	
N 32	G59 Z256	
N 33	G140 D1 X400 Y0 Z500	
N 34	G14 Q0 D1	
N 35	END_OF_UNIT	
N 36	UNIT ID"G820_ICP"	[G820 Voorbewerken dwars ICP]
N 38	T1	
N 39	G96 S220 G95 F0.35 M3	
N 40	M8	
N 41	G0 X72 Z2	
N 42	G47 P2	
N 43	G820 NS3 NE3 P2 I0 K0 H0 Q0 V3 D0	
N 44	G47 M9	
N 45	END_OF_UNIT	
N 46	UNIT ID"G810_ICP"	[G810 Voorbewerken langs ICP]
N 48	T1	
N 49	G96 S220 G95 F0.35 M3	
N 50	M8	
N 51	G0 X72 Z2	
N 52	G47 P2	
N 53	G810 NS4 NE9 P3 I0.5 K0.2 H0 Q0 V0 D0	
N 54	G14 Q0 D1	



N 55	G47 M9	
N 56	END_OF_UNIT	
N 57	UNIT ID"G890_ICP"	[G890 Contourbewerking ICP]
N 59	T3	
N 60	G96 S260 G95 F0.18 M4	
N 61	M8	
N 62	G0 X72 Z2	
N 63	G47 P2	
N 64	G890 NS4 NE9 V1 Q0 H3 O0 B0	
N 65	G14 Q0 D1	
N 66	G47 M9	
N 67	END_OF_UNIT	
N 68	UNIT ID""G32_MAN"	[G32 Schroefdraad cilindrisch direct]
N 70	T5	
N 71	G97 S800 M3	
N 72	M8	
N 73	G0 X30 Z5	
N 74	G47 P2	
N 75	G32 X30 Z-19 F1.5 BD0 IC8 H0 V0	
N 76	G14 Q0 D1	
N 77	G47 M9	
N 78	END_OF_UNIT	
N 79	UNIT ID"C_AXIS_ON"	[C-as aan]
N 81	M14	
N 82	G110 C0	
N 83	END_OF_UNIT	
N 84	UNIT ID"G841_Y_MANT"	[Afzonderlijk vlak Y-as mantel]
N 86	T8	
N 87	G197 S1200 G195 F0.25 M104	
N 88	M8	
N 89	G19	
N 90	G110 C0	
N 91	G0 Y0	
N 92	G0 X74 Z10	

N 93	G147 K2 I2	
N 94	G841 ID"Vlak" P5	[Afzonderlijk vlak frezen]
N 95	G47 M9	
N 96	G14 Q0 D1	
N 97	G18	
N 98	END_OF_UNIT	
N 99	UNIT ID"G845_TAS_Y_MANT"	[ICP Kamerfrezen mantelvlak Y]
N 101	T10	
N 102	G197 S1200 G195 F0.18 M104	
N 103	G19	
N 104	M8	
N 105	G110 C0	
N 106	G0 Y0	
N 107	G0 X74 Z-40	
N 108	G147 I2 K2	
N 109	G845 ID"Sleuf 10 mm" Q0 H0	[Sleuf in het afzonderlijke vlak frezen]
N 110	G47 M9	
N 111	G14 Q0 D1	
N 112	G18	
N 113	END_OF_UNIT	
N 114	UNIT ID"G840_ENT_Y_MANT"	[ICP Afbramen mantelvlak Y]
N 116	T12	
N 117	G197 S800 G195 F0.12 M104	
N 118	G19	
N 119	M8	
N 120	G110 C0	
N 121	G0 Y0	
N 122	G0 X74 Z-40	
N 123	G147 I2 K2	
N 124	G840 ID"Sleuf 10mm" Q1 H0 P0.8 B0.15	[Sleuf in het afzonderlijke vlak afbramen]
N 125	G47 M9	
N 126	G14 Q0 D1	
N 127	G18	
N 128	END_OF_UNIT	
N 129	UNIT ID"G72_ICP_Y"	[Uitboren, verzinken ICP Y-as]

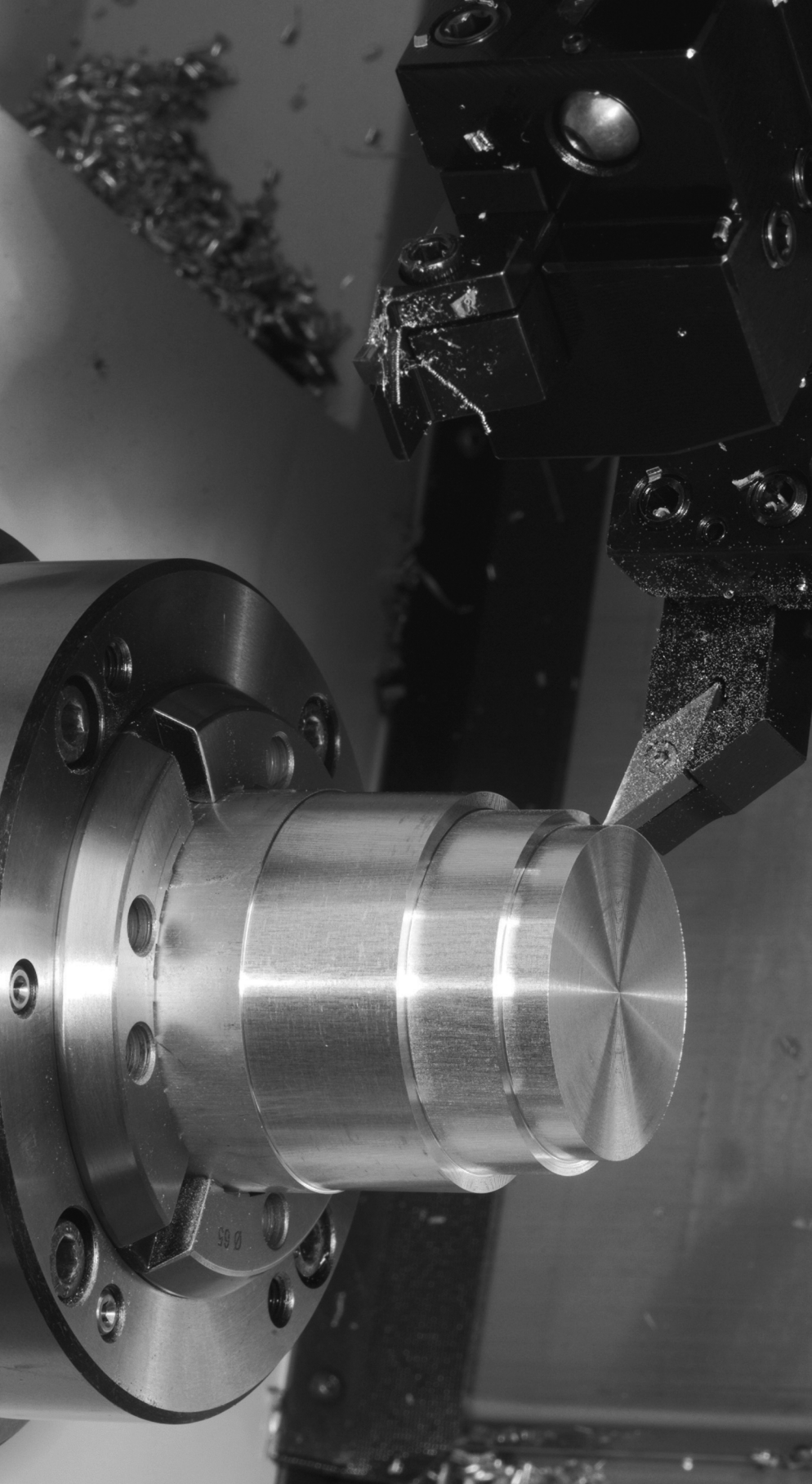


N 131	T2	
N 132	G197 S1000 G195 F0.22 M104	
N 133	M8	
N 134	G147 K2	
N 135	G72 ID""Boring_1 M6" D0	[Boringen eerste patroon centreren]
N 136	G47 M9	
N 137	END_OF_UNIT	
N 138	UNIT ID"G72_ICP_Y"	[Uitboren, verzinken ICP Y-as]
N 140	T2	
N 141	G197 S1000 G195 F0.22 M104	
N 142	M8	
N 143	G147 K2	
N 144	G72 ID"Boring_2 M6" D0	[Boringen tweede patroon centreren]
N 145	G47 M9	
N 146	G14 Q0 D1	
N 147	END_OF_UNIT	
N 148	UNIT ID"G74_ICP_Y"	[Boren ICP Y-as]
N 150	T4	
N 151	G197 S1200 G195 F0.24 M103	
N 152	M8	
N 153	G147 K2	
N 154	G74 ID"Boring_1 M6" D0 V2	[Boringen van het eerste patroon]
N 155	G47 M9	
N 156	END_OF_UNIT	
N 157	UNIT ID"G74_ICP_Y"	[Boren ICP Y-as]
N 159	T4	
N 160	G197 S1200 G195 F0.24 M103	
N 161	M8	
N 162	G147 K2	
N 163	G74 ID"Boring_2 M6" D0 V2	[Boringen van het tweede patroon]
N 164	G47 M9	
N 165	G14 Q0 D1	
N 166	END_OF_UNIT	
N 167	UNIT ID"G73_ICP_Y"	[Schroefdraad tappen ICP Y-as]

N 169	T6	
N 170	G197 S800 M103	
N 171	M8	
N 172	G147 K2	
N 173	G73 ID"Boring_1 M6" F1	[Schroefdraad tappen eerste patroon]
N 174	G47 M9	
N 175	END_OF_UNIT	
N 176	UNIT ID"G73_ICP_Y"	[Schroefdraad tappen ICP Y-as]
N 178	T6	
N 179	G197 S800 M103	
N 180	M8	
N 181	G147 K2	
N 182	G73 ID"Boring_2 M6" F1	[Schroefdraad tappen tweede patroon]
N 183	G47 M9	
N 184	G14 Q0 D1	
N 185	END_OF_UNIT	
N 186	UNIT ID"C_AXIS_OFF"	[C-as uit]
N 188	M15	
N 189	END_OF_UNIT	
N 190	UNIT ID"END"	[Programma-einde]
N 192	M30	
N 193	END_OF_UNIT	
EINDE		







7

TURN PLUS



7.1 De werkstand TURN PLUS

Om programma's met TURN PLUS te maken, programmeert u het onbewerkte en bewerkte werkstuk grafisch interactief. Vervolgens laat u het werkplan automatisch samenstellen. Het resultaat is een gestructureerd NC-programma met commentaar.

Met TURN PLUS kunt u NC-programma's voor de volgende bewerkingen maken:

- de draaibewerking
- de boor- en freesbewerking met de C-as
- de boor- en freesbewerking met de Y-as

TURN PLUS-concept

De werkstukbeschrijving dient als uitgangspunt voor het genereren van werkplannen. De strategie voor het genereren is in de **bewerkingsvolgorde** vastgelegd. Met de **bewerkingsparameters** worden bewerkingsdetails vastgelegd. Zo kunt u de TURN PLUS aan uw eigen behoeften aanpassen.

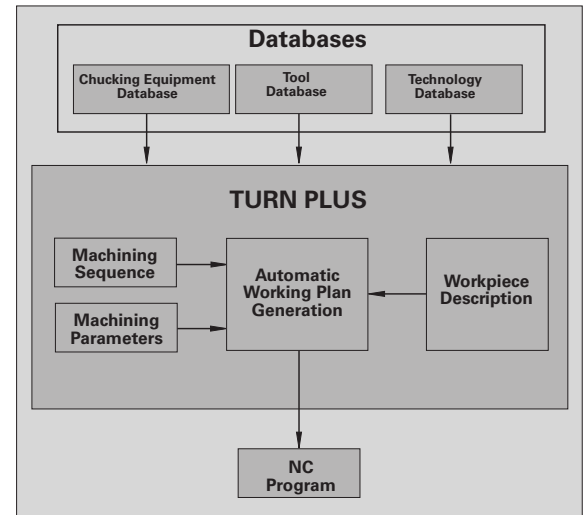
TURN PLUS genereert het werkplan, waarbij rekening wordt gehouden met technologische attributen zoals overmaten, toleranties, etc.

Door de **correctie van het onbewerkte werkstuk** optimaliseert TURN PLUS de benaderingsbanen en worden "lege snedes" en botsingen tussen werkstuk en snijkant van het gereedschap voorkomen.

Voor de gereedschapskeuze maakt TURN PLUS gebruik van de actuele revolverbezetting. Als er in de revolverbezetting geen geschikt gereedschap wordt gevonden, selecteert TURN PLUS geschikte gereedschappen uit de gereedschapsdatabase.

Bij het opspannen van het werkstuk bepaalt de TURN PLUS de snijbegrenzingen en de nulpuntverschuiving voor het NC-programma.

De snijwaarden bepaalt TURN PLUS uit de technologie-database.



7.2 Automatisch genereren van werkplannen (AAG)

Met **AAG** worden de werkblokken van het werkplan gegenereerd volgens de in de "bewerkingsvolgorde" vastgelegde volgorde. In het invoerformulier **Bewerkingsparameters** definieert u bewerkingsdetails. TURN PLUS bepaalt alle elementen van een werkblok automatisch. De "bewerkingsvolgorde" wordt met de **bewerkingsvolgorde-editor** vastgelegd.

Een werkblok omvat:

- de gereedschapsoproep
- de snijwaarden (technologiegegevens)
- het benaderen (kan vervallen)
- de bewerkingscyclus
- het vrijzetten (kan vervallen)
- het benaderen van de gereedschapswisselpositie (kan vervallen)

De gegenereerde werkblokken kunt u later wijzigen of aanvullen.

TURN PLUS simuleert de bewerking in de AAG-controlegrafiek. Het verloop en de weergave van de controlegrafiek kunt u met een softkey instellen (zie "Grafische simulatie" in het gebruikershandboek).



TURN PLUS komt bij de contouranalyse met waarschuwingsmeldingen wanneer gedeeltes niet of niet volledig bewerkt kunnen worden. Controleer deze gedeeltes nadat het programma is gemaakt en pas ze aan uw specifieke situatie aan.



Werkplan genereren



Houd **na** het genereren van werkplannen rekening met het volgende: Als er in het programma nog geen spanmiddel is gedefinieerd, legt TURN PLUS het spanmiddel voor een bepaalde inspanvorm/-lengte vast en wordt de snijbegrenzing daarop afgestemd. Pas de waarden in het gemaakte NC-programma aan.

Werkplan met TURN PLUS genereren

"TURN PLUS" selecteren. TURN PLUS opent de laatst geselecteerde bewerkingsvolgorde.

AAG

"AAG" selecteren. TURN PLUS toont de contour van het onbewerkte en bewerkte werkstuk in het grafische venster.



Softkey "AAG-controlegrafiek" indrukken: de AAG-controlegrafiek en het genereren van het programma wordt gestart.

Terug

Met de softkey "Terug" naar het TURN PLUS-menu

Terug

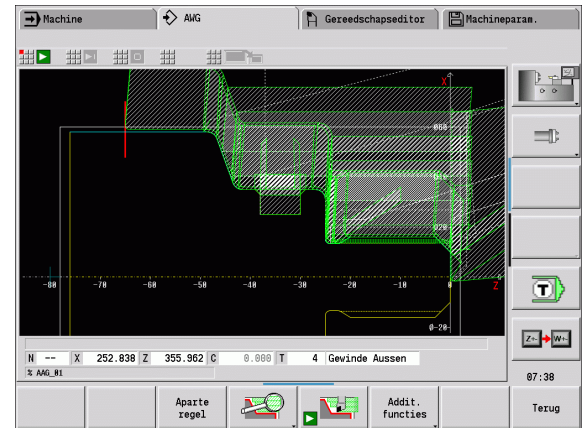
Met de softkey "Terug" naar smart.Turn.

Opslaan

Naam van het huidige programma ongewijzigd overnemen en op de softkey "Opslaan" drukken om het huidige programma te overschrijven.

Opslaan

Naam waaronder het programma moet worden opgeslagen, invoeren en op de softkey "Opslaan" drukken.



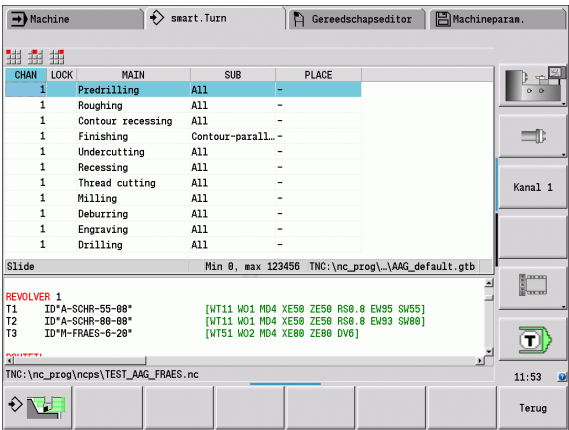
Bewerkingsvolgorde – Basisprincipes

TURN PLUS analyseert de contour volgens de bij "Bewerkingsvolgorde" vastgelegde volgorde. Daarbij worden de te bewerken gedeeltes vastgelegd en de parameters van de gereedschappen bepaald. AAG voert de contouranalyse met behulp van de bewerkingsparameters uit.

TURN PLUS onderscheidt:

- Hoofdbewerkingswijze (bijv. draaduitloop)
- Subbewerkingswijze (bijv. vorm H, K of U)
- Bewerkingsplaats (bijv. buiten- of binnenkant)

Met de "subbewerkingswijzen" en de "bewerkingsplaats" "verfijnt" u de bewerkingspecificatie. Wanneer u de subbewerkingswijze of de bewerkingsplaats niet opgeeft, genereert de AAG bewerkingsblokken voor **alle** subbewerkingswijzen of bewerkingsplaatsen.



Andere invloedsfactoren voor het genereren van het werkplan zijn:

- Geometrie van de contour
- Attributen van de contour
- Beschikbaarheid van gereedschap
- Bewerkingsparameters



In de bewerkingsvolgorde legt u vast in welke volgorde de bewerkingsstappen worden uitgevoerd. Wanneer u in de bewerkingsvolgorde voor een bewerkingswijze alleen de hoofdbewerking definieert, worden alle daarin opgenomen subbewerkingen in een vastgelegde volgorde uitgevoerd. U kunt in de bewerkingsvolgorde echter ook subbewerkingen en bewerkingsplaatsen afzonderlijk in een willekeurige volgorde programmeren. In dat geval moet u na de definitie van de subbewerkingen de bijbehorende hoofdbewerking nogmaals definiëren. Dan bent u er zeker van dat ook met alle subbewerkingen en bewerkingsplaatsen rekening wordt gehouden.

Voor de weergave van de bewerkingsvolgorde en het programma hebt u de keuze uit een horizontale en verticale vensterindeling. Met de softkey "Ander aanzicht" kunt u tussen beide aanzichten omschakelen.

Wanneer op de softkey "Ander venster" wordt gedrukt, wisselt de cursor tussen het programmavenster en het bewerkingsvolgordevenster.

De AAG genereert **geen** werkblokken wanneer een noodzakelijke voorbereiding niet is afgesloten, het gereedschap niet beschikbaar is of als zich soortgelijke situaties voordoen. TURN PLUS slaat technologisch niet zinvolle bewerkingen en bewerkingsvolgordes over.

Bewerkingsvolgordes organiseren:

- TURN PLUS maakt gebruik van de **actuele bewerkingsvolgorde**. U kunt de "actuele bewerkingsvolgorde" wijzigen of door het laden van een andere bewerkingsvolgorde overschrijven.
- Bij het openen van TURN PLUS wordt automatisch de laatst gebruikte bewerkingsvolgorde weergegeven.



Let op: botsingsgevaar!

TURN PLUS houdt bij de boor- en freesbewerking geen rekening met de status van de draaibewerking. Let op de bewerkingsvolgorde "draaibewerking vóór boor- en freesbewerking".

Bewerkingsvolgordes bewerken en beheren

TURN PLUS werkt met de huidige geladen bewerkingsvolgorde. U kunt de bewerkingsvolgordes wijzigen en uw onderdelenprogramma aanpassen.

Beheer van de bewerkingsvolgorde-bestanden:

Bewerkingsvolgorde openen:

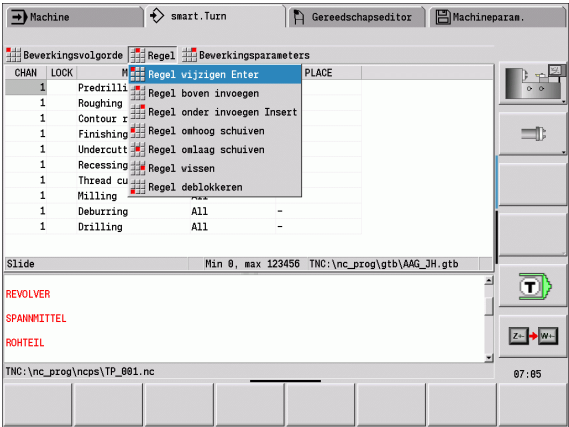
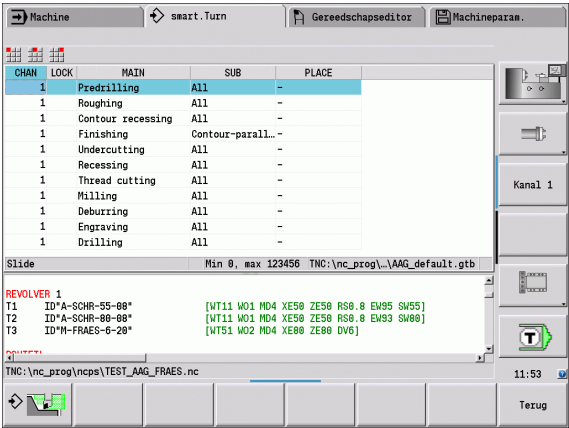
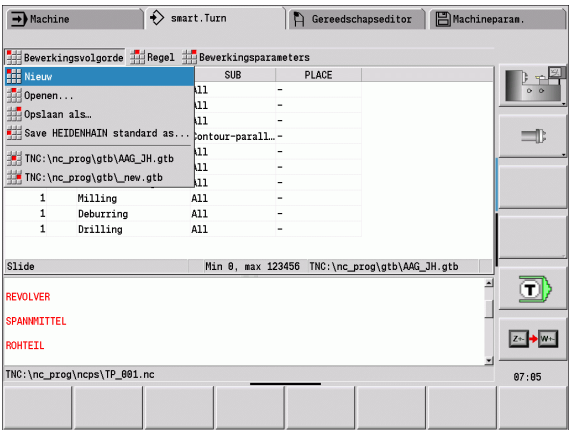
- ▶ "TURN PLUS > Bewerkingsvolgorde > Openen" selecteren. TURN PLUS opent de keuzelijst met de bewerkingsvolgorde-bestanden.
- ▶ Selecteer het gewenste bestand.

Bewerkingsvolgorde opslaan:

- ▶ "TURN PLUS > Bewerkingsvolgorde > "Opslaan als" selecteren. TURN PLUS opent de keuzelijst met de bewerkingsvolgorde-bestanden.
- ▶ Voer de nieuwe bestandsnaam in, of overschrijf een bestaand bestand.

Standaard bewerkingsvolgorde maken:

- ▶ "TURN PLUS > Bewerkingsvolgorde > "HEIDENHAIN-standaard opslaan als" selecteren. TURN PLUS opent de keuzelijst met de bewerkingsvolgorde-bestanden.
- ▶ Voer een bestandsnaam in waaronder u de door HEIDENHAIN ingestelde bewerkingsvolgorde wilt opslaan.



Bewerkingsvolgorde bewerken

Cursor positioneren

"TURN PLUS > Bewerkingsvolgorde > Regel" selecteren. Functie selecteren

Nieuwe bewerking invoegen

Nieuwe bewerking vóór de cursorpositie invoegen: "Regel erboven invoegen" selecteren

Nieuwe bewerking na de cursorpositie invoegen: "Regel eronder invoegen" selecteren

Bewerking verplaatsen

"Regel omhoog verplaatsen" of "Regel omlaag verplaatsen" selecteren

Bewerking wijzigen

"Regel wijzigen" selecteren

Met de softkey "OK" wordt de nieuwe bewerking uitgevoerd.

Bewerking wissen

Met "Regel wissen" wordt de geselecteerde bewerkingsvolgorde gewist

Overzicht van de bewerkingsvolgordes

In de onderstaande tabel vindt u de mogelijke combinaties van "Hoofdbewerkingswijze – Subbewerkingswijze – Bewerkingsplaats" en wordt de werkwijze van AAG toegelicht.

Bewerkingsvolgorde "Voorboren"

Hoofdbewerking	Subbewerking	Plaats	Uitvoering
Vorboren			Contouranalyse: bepaling van de boorstappen Bewerkingsparameter: 3 – Centrisch voorboren
	Alle	–	Vorboren

Bewerkingsvolgorde "Vorbewerken"

Hoofdbewerking	Subbewerking	Plaats	Uitvoering
Vorbewerken			Contouranalyse: onderverdeling van de contour in gedeeltes voor bewerking buitenkant langs/buitenkant dwars en binnenkant langs/binnenkant dwars op basis van de dwars-/langsverhouding. Volgorde: bewerking buitenkant vóór bewerking binnenkant Bewerkingsparameter: 4 – Vorbewerken
	Alle	–	Bewerking overdwers, bewerking overlangs buiten- en binnenkant
	Bewerking overlangs	–	Bewerking overlangs – buiten- en binnenkant
	Bewerking overlangs	buiten	Bewerking overlangs – buiten
	Bewerking overlangs	binnen	Bewerking overlangs – binnenkant
	Bewerking overdwers	–	Bewerking overdwers – buiten- en binnenkant
	Bewerking overdwers	buiten	Bewerking overdwers – buiten
	Bewerking overdwers	binnen	Bewerking overdwers – binnenkant
	Parallel aan de contour	–	Bewerking parallel aan de contour – buiten- en binnenkant
	Parallel aan de contour	buiten	Bewerking parallel aan de contour – buiten
	Parallel aan de contour	binnen	Bewerking parallel aan de contour – binnenkant



Bewerkingsvolgorde "Nabewerken"

Hoofdbewerking	Subbewerking	Plaats	Uitvoering
Nabewerken			<p>Contouranalyse: onderverdeling van de contour in gedeeltes voor bewerking buitenkant/binnenkant.</p> <p>Volgorde: bewerking buitenkant vóór bewerking binnenkant</p> <p>Bewerkingsparameter: 5 – Nabewerken</p>
	Parallel aan de contour	–	Bewerking buiten- en binnenkant
	Parallel aan de contour	buiten	Bewerking buitenkant
	Parallel aan de contour	binnen	Bewerking binnenkant

Bewerkingsvolgorde "Steekdraaien"

Hoofdbewerking	Subbewerking	Plaats	Uitvoering
Steekdraaien			<p>Contouranalyse:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Zonder voorafgaande voorbewerking: de complete contour, inclusief instekende contourgedeeltes (niet-gedefinieerde insteken), wordt bewerkt. ■ Voorafgaande voorbewerking: instekende contourgedeeltes (niet-gedefinieerde insteken) worden aan de hand van de "indukhoek EKW" bepaald en bewerkt. <p>Volgorde: bewerking buitenkant vóór bewerking binnenkant</p> <p>Bewerkingsparameter: 1 Globale parameters bewerkt werkstuk</p>
	Alle	–	Radiale/axiale bewerking – buiten- en binnenkant
	Bewerking overlangs	buiten	Radiale bewerking – buiten
	Bewerking overlangs	binnen	Radiale bewerking – binnenkant
	Bewerking overdwars	buiten/ kopvlak	Axiale bewerking – buiten
	Bewerking overdwars	binnen/ kopvlak	Axiale bewerking – binnenkant



Steekdraaien en contoursteken worden alternatief toegepast.

Bewerkingsvolgorde "Contoursteken"

Hoofdbewerking	Subbewerking	Plaats	Uitvoering
Contoursteken			<p>Contouranalyse: instekende contourgedeeltes (insteken) worden aan de hand van de "induikhoek EKW" bepaald en bewerkt.</p> <p>Volgorde: bewerking buitenkant vóór bewerking binnenkant</p> <p>Bewerkingsparameter: 1 Globale parameters bewerkt werkstuk</p>
	Alle	–	Radiale/axiale bewerking – buiten- en binnenkant Asbewerking: de axiale bewerking buitenkant vindt "voor en achter" plaats
	Bewerking overlangs	buiten	Radiale bewerking – buiten
	Bewerking overlangs	binnen	Radiale bewerking – binnenkant
	Bewerking overdwers	buiten/ kopvlak	Axiale bewerking – buiten
	Bewerking overdwers	binnen/ kopvlak	Axiale bewerking – binnenkant



Steekdraaien en contoursteken worden alternatief toegepast.

Bewerkingsvolgorde "Insteken"

Hoofdbewerking	Subbewerking	Plaats	Uitvoering
Insteken			<p>Contouranalyse: vormelementen "Insteken" bepalen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vorm S (borgring – insteek vorm S) ■ Vorm D (afdichtingsring – insteek vorm D) ■ Vorm A (insteek algemeen) ■ Vorm FK (vrijdraaiing F) – FK wordt alleen met "Insteken" bewerkt bij "induikhoek EKW <= mtw". <p>Volgorde: bewerking buitenkant vóór bewerking binnenkant</p> <p>Bewerkingsparameter (bij "Vorm FK"): 1 Globale parameters bewerkt werkstuk</p>
	Alle	–	Alle insteektypes; radiale/axiale bewerking; buiten- en binnenkant.
	Vorm S, D, A, FK	–	Radiale/axiale bewerking – buiten- en binnenkant
	Vorm S, D, A, FK	buiten	Radiale bewerking – buiten
	Vorm S, D, A, FK	binnen	Radiale bewerking – binnenkant
	Vorm S, D, A, FK	buiten/ kopvlak	Axiale bewerking – buiten
	Vorm S, D, A, FK	binnen/ kopvlak	Axiale bewerking – binnenkant



Bewerkingsvolgorde "Draaduitlopen"

Hoofdbewerking	Subbewerking	Plaats	Uitvoering
Draaduitlopen			Contouranalyse/bewerking: vormelementen "Draaduitlopen" bepalen: <ul style="list-style-type: none">■ Vorm H – bewerking met enkelvoudige verplaatsingen; kopieergereedschap (type 22x)■ Vorm K – bewerking met enkelvoudige verplaatsingen; kopieergereedschap (type 22x)■ Vorm U – bewerking met enkelvoudige verplaatsingen; insteekgereedschap (type 15x) Volgorde: bewerking buitenkant vóór binnenkant; radiale vóór axiale bewerking
	Alle	–	Alle insteektypes - buiten- en binnenkant
	Alle	buiten	Alle insteektypes - buiten
	Alle	binnen	Alle insteektypes - binnenkant
	Vorm H, K, U	–	Radiale/axiale bewerking – buiten- en binnenkant
	Vorm H, K, U	buiten	Bewerking – buitenkant
	Vorm H, K, U	binnen	Bewerking – binnenkant



Bewerkingsvolgorde "Draadsnijden"

Hoofdbewerking	Subbewerking	Plaats	Uitvoering
Draadsnijden			<p>Contouranalyse: vormelementen "Schroefdraad" bepalen</p> <p>Volgorde: bewerking buitenkant vóór binnenkant; dan volgorde van de geometrische definitie</p>
	Alle	–	Cilindrische (langs), conische en dwarsdraad buiten- en binnenkant bewerken
	Alle	buiten	Cilindrische (langs), conische en dwarsdraad buitenkant bewerken
	Alle	binnen	Cilindrische (langs), conische en dwarsdraad binnen bewerken
	Cilinder	–	Cilindrische buiten- en binnendraad bewerken
	Cilinder	buiten	Cilindrische buitendraad bewerken
	Cilinder	binnen	Cilindrische binnendraad bewerken
	Overdwars	–	Dwarsdraad buiten- en binnenkant bewerken
	Overdwars	buiten	Dwarsdraad buitenkant bewerken
	Overdwars	binnen	Dwarsdraad binnenkant bewerken
	Conisch	–	Conische draad buiten- en binnenkant bewerken
	Conisch	buiten	Conische draad buitenkant bewerken.
	Conisch	binnen	Conische draad binnenkant bewerken.



Bewerkingsvolgorde "Boren"

Hoofdbewerking	Subbewerking	Plaats	Uitvoering
Boren			Contouranalyse: vormelementen "Boringen" bepalen. Volgorde – boortechnologie/combinatieboringen: <ul style="list-style-type: none">■ Centreren / centreren met verzinken■ Boren■ Verzinken / boren met verzinken■ Ruimen / boren en ruimen■ Draadtappen / boor-/schroefdraadcombinatie Volgorde – bewerkingsplaats: <ul style="list-style-type: none">■ Centrisch■ Kopvlak (bewerkt ook kopvlak Y)■ Mantelvlak (bewerkt ook mantelvlak Y) – dan de volgorde van de geometrische definitie
	Alle	–	Alle boorbewerkingen op alle bewerkingsplaatsen
	Alle	Centrisch	Alle boorbewerkingen centrisch uitvoeren
	Alle	kopvlak	Alle freesbewerkingen op het kopvlak
	Alle	mantel	Alle boorbewerkingen op het mantelvlak
	Centreren, boren, verzinken, ruimen, schroefdraad	–	Bewerking op alle bewerkingsplaatsen
	Centreren, boren, verzinken, ruimen, schroefdraad	Centrisch	Centrische bewerking op het kopvlak
	Centreren, boren, verzinken, ruimen, schroefdraad	kopvlak	Bewerking op het kopvlak
	Centreren, boren, verzinken, ruimen, schroefdraad	mantel	Bewerking op het mantelvlak



Bewerkingsvolgorde "Frezen"

Hoofdbewerking	Subbewerking	Plaats	Uitvoering
Frezen			Contouranalyse: "Freescontouren" bepalen. Volgorde – freestechnologie: <ul style="list-style-type: none"> ■ Lineaire en cirkelvormige sleuven ■ "open" contouren ■ Gesloten contouren (kamers), vlak met één of meer zijden Volgorde – bewerkingsplaats: <ul style="list-style-type: none"> ■ Kopvlak (bewerkt ook kopvlak Y) ■ Mantelvlak (bewerkt ook mantelvlak Y) – dan de volgorde van de geometrische definitie
	Alle	–	Alle freesbewerkingen op alle bewerkingsplaatsen
	Vlak, contour, sleuffrezen, kamer	kopvlak	Alle freesbewerkingen op het kopvlak
	Vlak, contour, sleuffrezen, kamer	mantel	Alle freesbewerkingen op het mantelvlak
	Vlak, contour, sleuffrezen, kamer	–	Freesbewerking op alle bewerkingsplaatsen
	Vlak, contour, sleuffrezen, kamer	kopvlak	Freesbewerking op het kopvlak
	Vlak, contour, sleuffrezen, kamer	mantel	Freesbewerking op het mantelvlak

Bewerkingsvolgorde "Afbramen"

Hoofdbewerking	Subbewerking	Plaats	Uitvoering
Afbramen			Contouranalyse: freescontouren met attribuut "afbramen" bepalen. Volgorde – bewerkingsplaats: <ul style="list-style-type: none"> ■ Kopvlak (bewerkt ook kopvlak Y) ■ Mantelvlak (bewerkt ook mantelvlak Y) – dan de volgorde van de geometrische definitie
	Alle	–	Alle freesbewerkingen op alle bewerkingsplaatsen
	Contour, sleuf, kamer (*)	kopvlak	Alle freesbewerkingen op het kopvlak afbramen
	Contour, sleuf, kamer (*)	mantel	Alle freesbewerkingen op het mantelvlak afbramen
	Contour, sleuf, kamer (*)	–	Geselecteerd element op alle bewerkingsplaatsen afbramen



Hoofdbewerking	Subbewerking	Plaats	Uitvoering
	Contour, sleuf, kamer (*)	kopvlak	Geselecteerd element op het kopvlak afbramen
	Contour, sleuf, kamer (*)	mantel	Geselecteerd element op het mantelvlak afbramen
	*: Contourvorm definiëren.		

Bewerkingsvolgorde "Frezen, nabewerken"

Hoofdbewerking	Subbewerking	Plaats	Uitvoering
Nafrezen			Contouranalyse: "Freescontouren" bepalen. Volgorde – freestechnologie: <ul style="list-style-type: none"> ■ Lineaire en cirkelvormige sleuven ■ "open" contouren ■ Gesloten contouren (kamers), vlak met één of meer zijden Volgorde – bewerkingsplaats: <ul style="list-style-type: none"> ■ Kopvlak (bewerkt ook kopvlak Y) ■ Mantelvlak (bewerkt ook mantelvlak Y) – dan de volgorde van de geometrische definitie
	–	–	Alle elementen op alle bewerkingsplaatsen nabewerken
	–	kopvlak	Alle elementen op het kopvlak nabewerken
	–	mantel	Alle elementen op het mantelvlak nabewerken
	Contour, sleuf, kamer (*)	–	Geselecteerd element op alle bewerkingsplaatsen nabewerken
	Contour, sleuf, kamer (*)	kopvlak	Geselecteerd element op het kopvlak nabewerken
	Contour, sleuf, kamer (*)	mantel	Geselecteerd element op het mantelvlak nabewerken
	*: Freestechnologie definiëren.		

Bewerkingsvolgorde "Afsteken"

Hoofdbewerking	Subbewerking	Plaats	Uitvoering
Afsteken	Alle	–	Het werkstuk wordt afgestoken
	Complete bewerking	–	Het werkstuk wordt afgestoken en omgespannen

Bewerkingsvolgorde "Omspannen"

Hoofdbewerking	Subbewerking	Plaats	Uitvoering
Omspannen	Complete bewerking	–	Het werkstuk wordt omgespannen



7.3 AAG-controlegrafiek

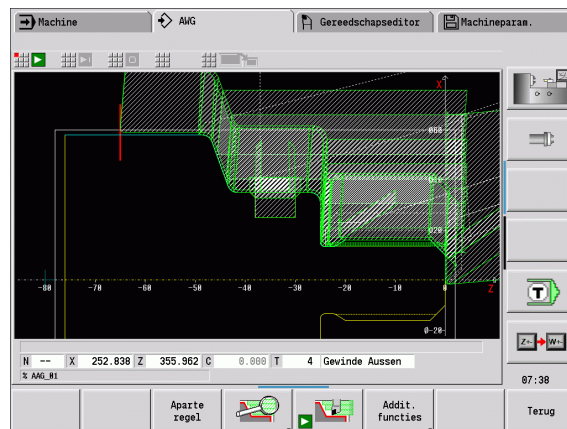
Wanneer u met de **AAG** een programma maakt, wordt in het simulatievenster het geprogrammeerde onbewerkte en bewerkte werkstuk getoond en worden bovendien alle bewerkingsstappen achtereenvolgens gesimuleerd. De contour van het onbewerkte werkstuk wordt bij de verspaning **gecorrigeerd**.

AAG-controlegrafiek regelen

Wanneer u met de softkey "AAG" het automatisch maken van programma's start, opent de besturing automatisch de AAG-controlegrafiek. Bij de simulatie worden dialogen getoond waarin u informatie over de bewerking en gereedschappen krijgt. Nadat u de bewerking hebt gesimuleerd, kunt u het grafische venster met de softkey "Terug" verlaten. Pas wanneer u het TURN PLUS-menu met de softkey "Terug" verlaat, wordt er een dialoogbox "Opslaan als" geopend. In het dialoogveld "Bestandsnaam" wordt de naam van het geopende programma weergegeven. Wanneer u geen andere bestandsnaam invoert, wordt het geopende programma overschreven. Als alternatief kunt u de bewerking in een ander programma opslaan.

De AAG-controlegrafiek wordt in het softkeypictogram met een rood omrande contour aangeduid.

De weergave van de **gereedschapsbanen** en de **simulatiemodus** kunt u op dezelfde manier instellen als bij de conventionele simulatie (zie gebruikershandboek "Grafische simulatie").



7.4 Bewerkingsinstructies

Gereedschapskeuze, revolverbezetting

De **gereedschapskeuze** wordt bepaald door:

- de bewerkingsrichting
- de te bewerken contour
- de bewerkingsvolgorde

Als het "ideale gereedschap" niet beschikbaar is, zoekt TURN PLUS

- eerst een "vervangend gereedschap",
- vervolgens een "noodgereedschap".

De bewerkingsstrategie wordt eventueel aangepast aan het vervangend of noodgereedschap. Indien er diverse geschikte gereedschappen zijn, maakt TURN PLUS gebruik van het "optimale" gereedschap.

Met het **opnametype** worden diverse gereedschapsopnames van elkaar onderscheiden (zie gebruikershandboek "Gereedschapsgegevens"). TURN PLUS controleert of het opnametype in de beschrijving van de gereedschapshouder en in de revolverplaatsbeschrijving met elkaar overeenkomt.



TURN PLUS berekent voor het werkstuk automatisch de vereiste nulpuntverschuiving en activeert deze met G59. Voor de berekening van de nulpuntverschuiving houdt TURN PLUS rekening met de volgende waarden:

- Werkstuklengte **Z** (beschrijving onbewerkt werkstuk)
- Overmaat **K** (beschrijving onbewerkt werkstuk)
- Klauwplaatrand **Z** (spanmiddelbeschrijving of bewerkingsparameters)
- Klauwplaatrand **B** (spanmiddelbeschrijving of bewerkingsparameters)

Multigereedschappen worden alleen door AAG gebruikt wanneer ze al in de revolverlijst van het NC-programma zijn ingevoerd.

Contoursteken, steekdraaien

De **snijkantradius** moet kleiner zijn dan de kleinste binnenradius van de te steken contour, maar $\geq 0,2$ mm. TURN PLUS bepaalt de **breedte van de steekbeitel** aan de hand van de te steken contour:

- De te steken contour bevat asparallelle bodemelementen met radiussen aan beide zijden: $SB \leq b + 2 \cdot r$ (verschillende radiussen: kleinste radius).
- De te steken contour bevat asparallelle bodemelementen zonder radiussen of met een radius aan slechts één zijde: $SB \leq b$
- De te steken contour bevat geen asparallelle bodemelementen: de breedte van de steekbeitel wordt aan de hand van de steekbreedtedeler (bewerkingsparameter 6 – SBD) bepaald.

Afkortingen:

- SB: breedte van de steekbeitel
- b: breedte van het bodemelement
- r: radius

Boren

AAG bepaalt de gereedschappen aan de hand van de boringgeometrie. Voor centriscche boringen maakt TURN PLUS gebruik van stilstaande gereedschappen.



Snijwaarden, koelmiddel

TURN PLUS bepaalt de **snijwaarden** aan de hand van

- het materiaal (programmakop)
- het snijmateriaal (gereedschapsparameters)
- de bewerkingswijze (hoofdbewerking in de bewerkingsvolgorde).

De vastgestelde waarden worden met de gereedschapsafhankelijke correctiefactoren vermenigvuldigd (zie gebruikershandboek "Gereedschapsgegevens").

Bij het voor- en nabewerken geldt het volgende:

- hoofdaanzet bij toepassing van de hoofdsnijkant
- nevenaanzet bij toepassing van de hulpsnijkant

Bij freesbewerkingen geldt:

- hoofdaanzet bij bewerkingen in het freesvlak
- nevenaanzet bij aanzetbewegingen

Bij draadsnij-, boor- en freesbewerkingen wordt de snijsnelheid in een toerental omgezet.

Koelmiddel: afhankelijk van materiaal, snijmateriaal en bewerkingswijze in de technologie-database, legt u vast of er met of zonder koelmiddel wordt gewerkt. De AAG activeert de desbetreffende koelcircuits voor het desbetreffende gereedschap.

Als er in de technologie-database koelmiddel is gedefinieerd, schakelt AAG de toegewezen koelcircuits voor dit werkblok in.

Binnencontouren

TURN PLUS bewerkt doorgaande binnencontouren tot de overgang van het "laagste punt" naar een grotere diameter. Tot welke positie er wordt geboord, voorberekt en nabewerkt, wordt beïnvloed door:

- de snijbegrenzing binnen
- de overstekende lengte binnen **ULI** (bewerkingsparameter Processing)

Voorwaarde is dat de effectieve gereedschapslengte voor de bewerking toereikend is. Zo niet, dan bepaalt deze parameter de binnenbewerking. Het principe wordt in de volgende voorbeelden verklaard.

Grenzen bij de binnenbewerking

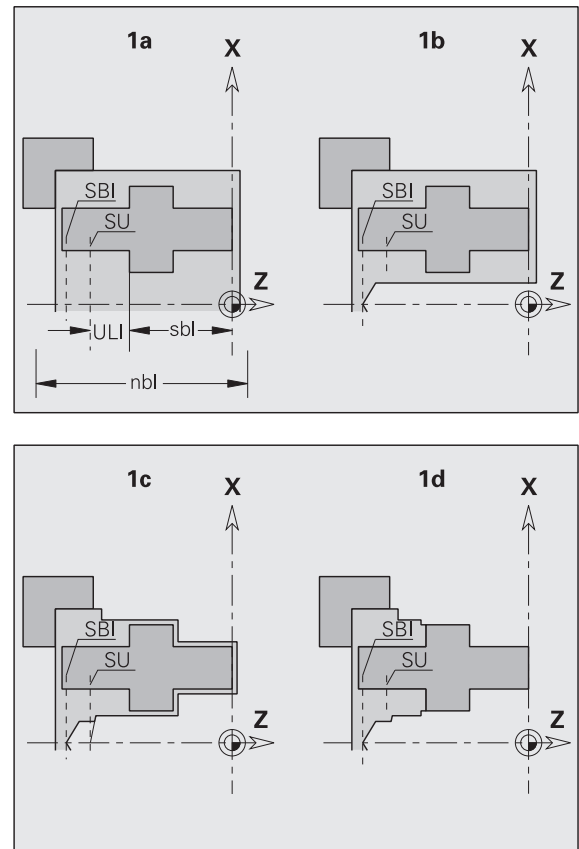
- **Voorboren:** **SBI** begrenst het boren.
- **Vorbewerken:** **SBI** of **SU** begrenst de voorbereking.
 - $SU = \text{voorbewerkings-basislengte (sbl)} + \text{overstekende lengte binnen (ULI)}$
 - Om tijdens de bewerking "ringen" te voorkomen, laat TURN PLUS een gedeelte van 5° vóór de grenslijn van de voorbereking staan.
- **Nabewerken:** **sbl** begrenst de nabewerking.

Begrenzing van voorbewerking vóór snijbegrenzing

Voorbeeld 1: de voorbewerkings-grenslijn (SU) ligt **vóór** de snijbegrenzing binnen (SBI).

Afkortingen

- SBI: snijbegrenzing binnen
- SU: grenslijn van voorbewerking ($SU = sbl + ULI$)
- sbl: voorbewerkings-basislengte ("laagste achterste punt" van de binnencontour)
- ULI: overstekende lengte binnen (bewerkingsparameter 4)
- nbl: nuttige gereedschapslengte (gereedschapsparameters)

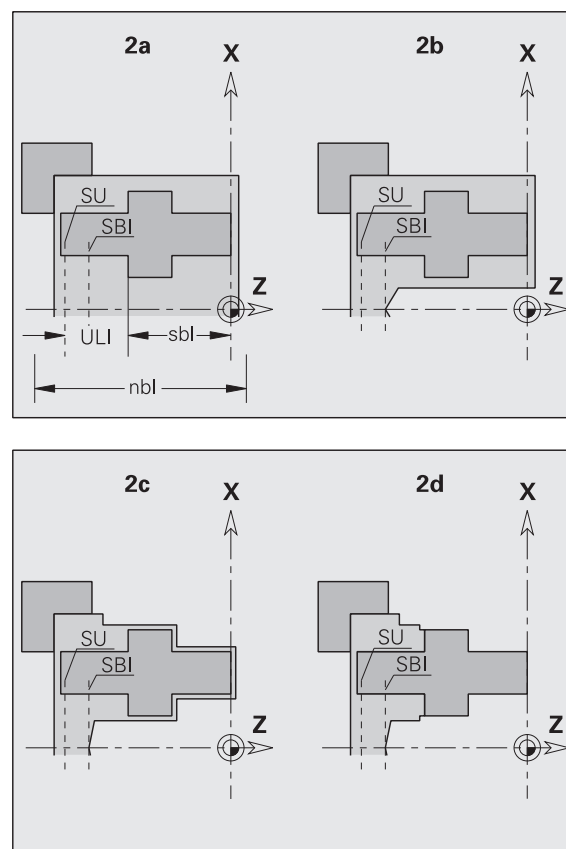


Begrenzing van voorbewerking na snijbegrenzing

Voorbeeld 2: de voorbewerkings-grenslijn (SU) ligt **achter** de snijbegrenzing binnen (SBI).

Afkortingen

- SBI: snijbegrenzing binnen
- SU: grenslijn van voorbewerking ($SU = sbl + ULI$)
- sbl: voorbewerkings-basislengte ("laagste achterste punt" van de binnencontour)
- ULI: overstekende lengte binnen (bewerkingsparameter 4)
- nbl: nuttige gereedschapslengte (gereedschapsparameters)



Asbewerking

Bij asonderdelen ondersteunt TURN PLUS niet alleen de standaardbewerking, maar ook de bewerking aan de achterkant van de buitencontour. Hiermee kunnen assen in één opspanning worden bewerkt. In de spaanmiddeldialoog kunt u in de invoerparameter **V** de desbetreffende opspanmethode voor de asbewerking (**as/klauplaat** of **as/meenemer voorkant**) selecteren.

TURN PLUS ondersteunt **niet** het terugtrekken van de losse kop en controleert niet de spantoestand.

Criterium voor een "as": het werkstuk is aan spilzijde en een de zijde van de losse kop opgespannen.



Let op: botsingsgevaar!

TURN PLUS controleert niet de botsingssituatie bij de dwarsbewerking of bij bewerkingen aan de voor- en achterkant.

Scheidingspunt (TR)

Met het scheidingspunt (TR) wordt het werkstuk opgedeeld in voorkant en achterkant. Wanneer het scheidingspunt niet wordt opgegeven, positioneert TURN PLUS dit punt bij de overgang van de grootste naar een kleinere diameter. Scheidingspunten moeten op buitenhoeken worden gepositioneerd.

Gereedschap voor bewerking van de

- voorkant: hoofdbewerkingsrichting "– Z"; resp. in eerste instantie "linker" steek- of draadsnijgereedschap, etc.
- achterkant: hoofdbewerkingsrichting "+ Z"; resp. in eerste instantie "rechter" steek- of draadsnijgereedschap, etc.

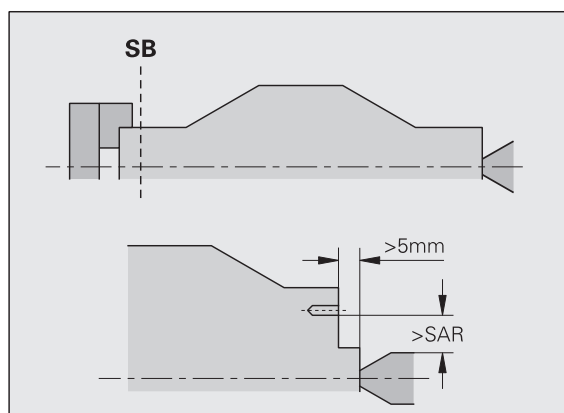
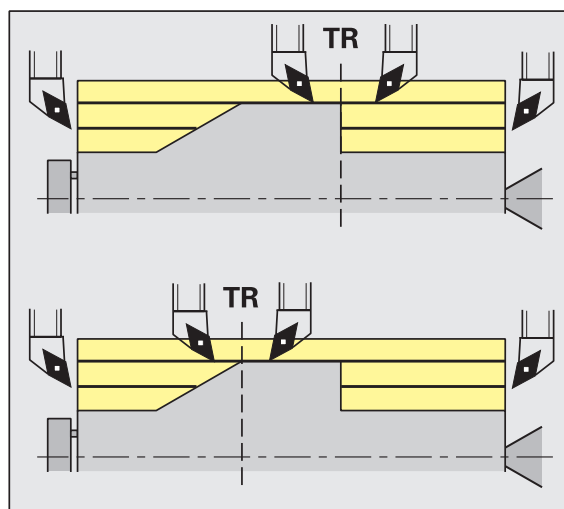
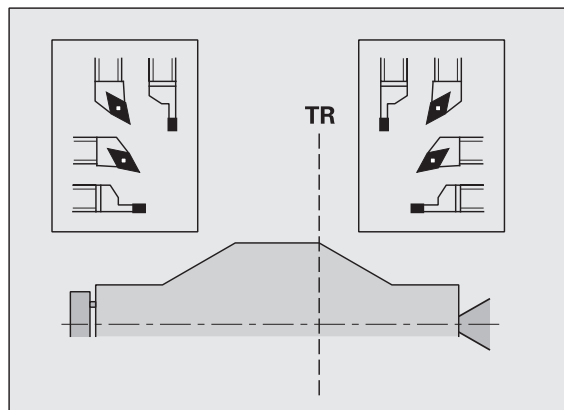
Scheidingspunt instellen/wijzigen: Zie "Scheidingspunt G44" op pagina 214.

veiligheidszones voor de boor- en freesbewerking

TURN PLUS bewerkt te boren en te frezen contouren op de eindvlakken (voor- en achterkant) onder volgende voorwaarden:

- de (horizontale) afstand tot het eindvlak moet > 5 mm bedragen, of
- de afstand tussen spanmiddel en te boren/te frezen contour moet > SAR bedragen (SAR: zie gebruikerparameters).

Als de as aan spilzijde in klauwen is ingespannen, houdt TURN PLUS rekening met snijbegrenzing O.



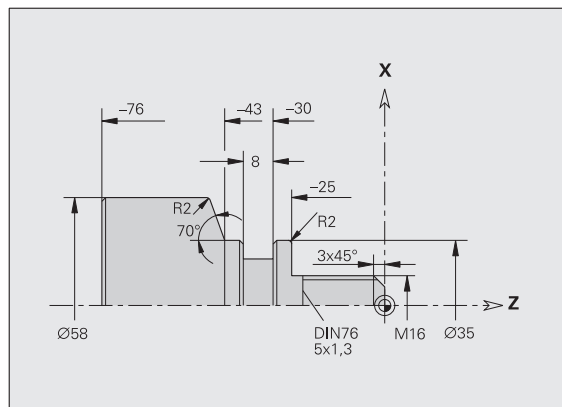
Bewerkingsinstructies

- **Klauwplaatspanning aan spilzijde:** het onbewerkte werkstuk in het spanbereik moet voorbewerkt zijn. Op basis van de snijbegrenzing zouden anders geen zinvolle bewerkingsstrategieën kunnen worden gegenereerd.
- **Staffbewerking:** TURN PLUS **regelt niet** de staflader en beweegt niet de losse kop en bril. De bewerking tussen spantang en centerpunt met zetten van het werkstuk wordt niet ondersteund.
- **Bewerking overdwers**
 - Let erop dat de bij "Bewerkingsvolgorde" ingevoerde gegevens voor het complete werkstuk gelden, ook voor de dwarsbewerking van de aseinden.
 - De AAG bewerkt niet het binnengedeelte aan de achterkant. Als de as aan spilzijde met klauwen is ingespannen, wordt de achterkant niet bewerkt.
- **Bewerking overlangs:** eerst wordt de voorkant en vervolgens de achterkant bewerkt.
- **Voorkomen van botsingen:** als bewerkingen **niet botsingsvrij** worden uitgevoerd, kunt u:
 - het terugtrekken van de losse kop, het plaatsen van de bril, etc. achteraf in het programma aanvullen.
 - door het later invoegen van snijbegrenzingsen in het programma botsingen voorkomen.
 - de automatische bewerking in AAG door toewijzing van het attribuut "niet bewerken" of door opgave van de "bewerkingsplaats" in de bewerkingsvolgorde verhinderen.
 - het onbewerkte werkstuk met overmaat = 0 definiëren. Dan vervalt de bewerking aan de voorkant (bijv.: afgekorte en gecentreerde assen).

7.5 Voorbeeld

Op basis van de productietekening worden de bewerkingsstappen voor het maken van de contour van het onbewerkte/bewerkte werkstuk, het instellen en het automatisch genereren van het werkplan vermeld.

Onbewerkt werkstuk: Ø60 x 80; materiaal: Ck 45



- Niet-gedimensioneerde afkanten: 1x45°
- Niet-gedimensioneerde radiussen: 1 mm

Programma maken

- ▶ "Programma > Nieuw > Nieuw DINplus-programma" selecteren. De besturing opent de dialoogbox "Opslaan als".
- ▶ Programmaam invoeren en op softkey "Opslaan" drukken
- ▶ De besturing opent de dialoogbox "Programmakop (kort)".
- ▶ Materiaal uit de naamlijst selecteren en op de softkey "OK" drukken.

Onbewerkt werkstuk definiëren

- ▶ "ICP > Onbew. wkst > Staf" selecteren. TURN PLUS opent de dialoogbox "Staf".
- ▶ Invoer:
 - Diameter X = 60 mm
 - Lengte Z = 80 mm
 - Overmaat K = 2 mm
- ▶ TURN PLUS geeft het onbewerkte werkstuk weer.



- ▶ Op de softkey "Terug" drukken: terug naar het hoofdmenu

Basiscontour vastleggen

- ▶ "ICP > Bew. wkst (> Contour)" selecteren.



- ▶ Startpunt van de contour $X = 0$; $Z = 0$ en eindpunt van het element $X = 16$ invoeren



- ▶ $Z = -25$ invoeren



- ▶ $X = 35$ invoeren



- ▶ $Z = -43$ invoeren



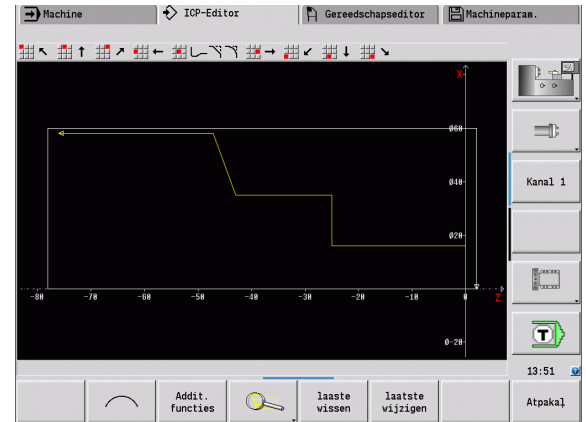
- ▶ $X = 58$; $W = 70$ invoeren



- ▶ $Z = -76$ invoeren



- ▶ Op de softkey "Terug" drukken: één menustap terug.



Vormelementen vastleggen

Afkanting "hoek draadtap":



- ▶ Vormelementen selecteren



- ▶ "Vorm > Afkanting" selecteren

- ▶ "Hoek draadtap" selecteren

- ▶ Dialoogbox "Afkanting": afkantingsbreedte = 3 mm

Afrondingen:



- ▶ "Vorm > Afronding" selecteren

- ▶ "Hoeken voor afronding" selecteren

- ▶ Dialoogbox "Afronding": afrondingsradius = 2 mm

Draaduitloop:



- ▶ "Vorm > Draaduitloop > Draaduitloop vorm G" selecteren

- ▶ "Hoek voor draaduitloop" selecteren

- ▶ Dialoogbox "Draaduitloop vorm DIN 76"

Insteek:

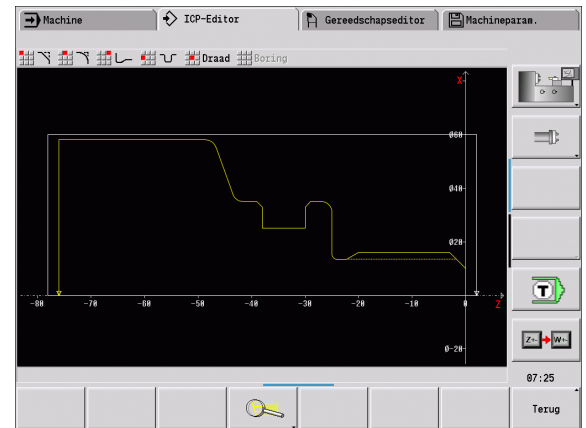


- ▶ "Vorm > Insteek > Insteek standaard / G22" selecteren

- ▶ "Basiselement voor insteek" selecteren

- ▶ Dialoogbox "Insteek standaard / G22":

- Binnenhoek (Z) = 25 mm
- Binnenhoek (Ki) = -8 mm
- Insteekdiameter = 25 mm
- Uitw. rad./afk. (B) = -1 mm



Werkplan samenstellen en opslaan

Werkplan samenstellen

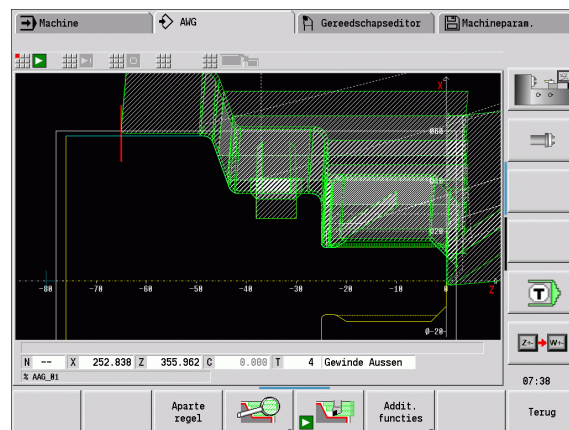
- ▶ "TURN PLUS > AAG" selecteren
- ▶ AAG-controlegrafiek starten

Programma opslaan

- ▶ Op de softkey "Terug" drukken: terug naar het TURN PLUS-menu
- ▶ Op de softkey "Terug" drukken: terug naar programma-aanzicht
- ▶ Bestandsnaam controleren/aanpassen en op de softkey "Opslaan" drukken
- ▶ TURN PLUS slaat het NC-programma op



AAG genereert de werkblokken aan de hand van de bewerkingsvolgorde en de instellingen van de bewerkingsparameters.



7.6 Complete bewerking met TURN PLUS

Werkstuk omspannen



Voor het omspannen maakt de besturing gebruik van subprogramma's die door de machinefabrikant worden aangepast. De hieronder beschreven functies en processen zijn voorbeelden – het gedrag op uw machine kan hiervan afwijken. Raadpleeg uw machinehandboek.

In TURN PLUS zijn drie varianten van de complete bewerking mogelijk:

- Werkstuk omspannen in de hoofdspil. Beide opspanningen bevinden zich in een NC-programma
- Werkstuk omspannen van de hoofdspil naar de tegenspil (klauwplaat)
- Werkstuk met de tegenspil afsteken en afpakken

TURN PLUS selecteert de benodigde omspanvariant aan de hand van de beschrijving van het spanmiddel en de bewerkingsvolgorde.



In de gebruikersparameters is voor elke omspanvariant een eigen subprogramma gedefinieerd waarin het omspanproces wordt geregeld (Processing/ExpertPrograms/Expertprogramma's).



Spanmiddel voor de complete bewerking definiëren

In de spanmiddeldialoog wordt het verloop voor de complete bewerking vastgelegd. Bovendien definieert u hier nulpunten, ophaalpositie en snijbegrenzungen.

Voorbeeld voor de eerste opspanning bij een complete bewerking:

Parameters	
Spanmiddelnr H	SPANMIDDEL 1
Spilnummer AAG D	0: hoofdspil
Spanmethode R	0: buiten opspannen of 1: binnen opspannen
Klauwplaatrand Z	Geen invoer (AAG neemt de waarde uit de gebruikersparameters over)
Referentie klauwen B	Geen invoer (AAG neemt de waarde uit de gebruikersparameters over)
In- of uitspanlengte J	In- of uitspanlengte invoeren
Snijbegrenzing buiten O	Wordt door AAG berekend (indien buiten opgespannen)
Snijbegrenzing binnen I	Wordt door AAG berekend (indien binnen opgespannen)
Overlapping K	Overlapping klauw/werkstuk
Spandiameter X	Spandiameter onbewerkt werkstuk
Spanvorm Q	4: buiten of 5: binnen
Asbewerking V	Gewenste AAG-strategie selecteren

Voorbeeld voor de tweede opspanning bij een complete bewerking:

Parameters	
Spanmiddelnr H	SPANMIDDEL 2
Spilnummer AAG D	0: hoofdspil of 3: tegenspil (afhankelijk van de omspanmethode)
Spanmethode R	0: buiten opspannen of 1: binnen opspannen
Klauwplaatrand Z	Geen invoer (AAG neemt de waarde uit de gebruikersparameters over)
Referentie klauwen B	Geen invoer (AAG neemt de waarde uit de gebruikersparameters over)
In- of uitspanlengte J	In- of uitspanlengte invoeren
Snijbegrenzing buiten O	Wordt door AAG berekend (indien buiten opgespannen)
Snijbegrenzing binnen I	Wordt door AAG berekend (indien binnen opgespannen)
Overlapping K	Overlapping klauw/werkstuk
Spandiameter X	Spandiameter onbewerkt werkstuk
Spanvorm Q	4: buiten of 5: binnen
Asbewerking V	Gewenste AAG-strategie selecteren

Voorbeeld: Eerste spanmiddel definiëren

...
SPANMIDDEL 1
H0 D0 R0 J100 K15 X120 Q4 V0
...

Voorbeeld: Tweede spanmiddel definiëren

...
SPANMIDDEL 2
H0 D3 R1 J15 K-15 X68 Q4 V0
...

Automatisch genereren van programma's bij de complete bewerking

Bij het automatisch genereren van programma's (AAG) worden eerst de bewerkingsstappen voor de eerste opspanning gegenereerd. Aansluitend opent AAG een dialoogvenster waarin parameters voor het omspannen worden opgevraagd.

Voor de parameters in het dialoogvenster zijn al waarden ingevuld die de AAG uit de ingestelde werkstukcontour heeft berekend. Deze waarden kunt u overnemen of wijzigen. Nadat u de waarden hebt bevestigd, genereert de AAG de bewerking voor de tweede opspanning.



De machinefabrikant legt in de gebruikersparameters vast welke invoerparameters in de dialoogvensters bij het omspannen worden weergegeven.

U kunt in de dialoogvensters ook andere invoerparameters opnemen. Selecteer hiervoor in de gebruikersparameters de vereiste parameterlijst (Processing/ExpertPrograms/Parameterlijsten voor expertprogramma's). Voer in de gewenste parameter een waarde in die dan in het dialoogvenster voor de parameter wordt ingevuld. Voer 9999999 in, om de parameter zonder vooraf ingevulde waarde weer te geven.

Werkstuk in de hoofdspil omspannen

Het subprogramma voor het "Omspannen in de hoofdspil" is in de gebruikersparameter **Parameterlijst omspannen handmatig** gedefinieerd (standaard-PGM: Rechuck_manual.ncs).

Definieer aan het einde van de bewerkingsvolgorde een bewerkingsstap met de hoofdbewerkingswijze **Omspannen** en de subbewerkingswijze **Complete bewerking**.

Selecteer in de spanmiddelbeschrijving in de parameter **D** voor beide spanmiddelen de hoofdspil.

Werkstuk omspannen van de hoofdspil naar de tegenspil

Het subprogramma voor het "Omspannen van de hoofdspil naar de tegenspil" is in de gebruikersparameter **Parameterlijst omspannen compleet** gedefinieerd (standaard-PGM: Rechuck_complete.ncs).

Definieer aan het einde van de bewerkingsvolgorde een bewerkingsstap met de hoofdbewerkingswijze **Omspannen** en de subbewerkingswijze **Complete bewerking**.

Selecteer in de spanmiddelbeschrijving in de parameter **D** voor het eerste spanmiddel de hoofdspil en voor het tweede spanmiddel de tegenspil.

Voorbeeld: Spanmiddel definiëren

```
...
SPANMIDDEL 1
H0 D0 R0 J80 K15 X120 Q4 V0
SPANMIDDEL 2
H0 D0 R1 J15 K-15 X68 Q4 V0
...
```

Voorbeeld: Spanmiddel definiëren

```
...
SPANMIDDEL 1
H0 D0 R0 J80 K15 X120 Q4 V0
SPANMIDDEL 2
H0 D3 R1 J15 K-15 X68 Q4 V0
...
```



Werkstuk afsteken en met de tegenspil afpakken

Het subprogramma voor het "Afsteken en met de tegenspil afpakken" is in de gebruikersparameter **Parameterlijst omspannen afsteken** gedefinieerd (standaard-PGM: Rechuck_complete.ncs).

Definieer aan het einde van de bewerkingsvolgorde een bewerkingsstap met de hoofdbewerkingswijze **Afsteken** en de subbewerkingswijze **Complete bewerking**.

Selecteer in de spanmiddelbeschrijving in de parameter **D** voor het eerste spanmiddel de hoofdspil en voor het tweede spanmiddel de tegenspil.

Voorbeeld: Spanmiddel definiëren

. . .

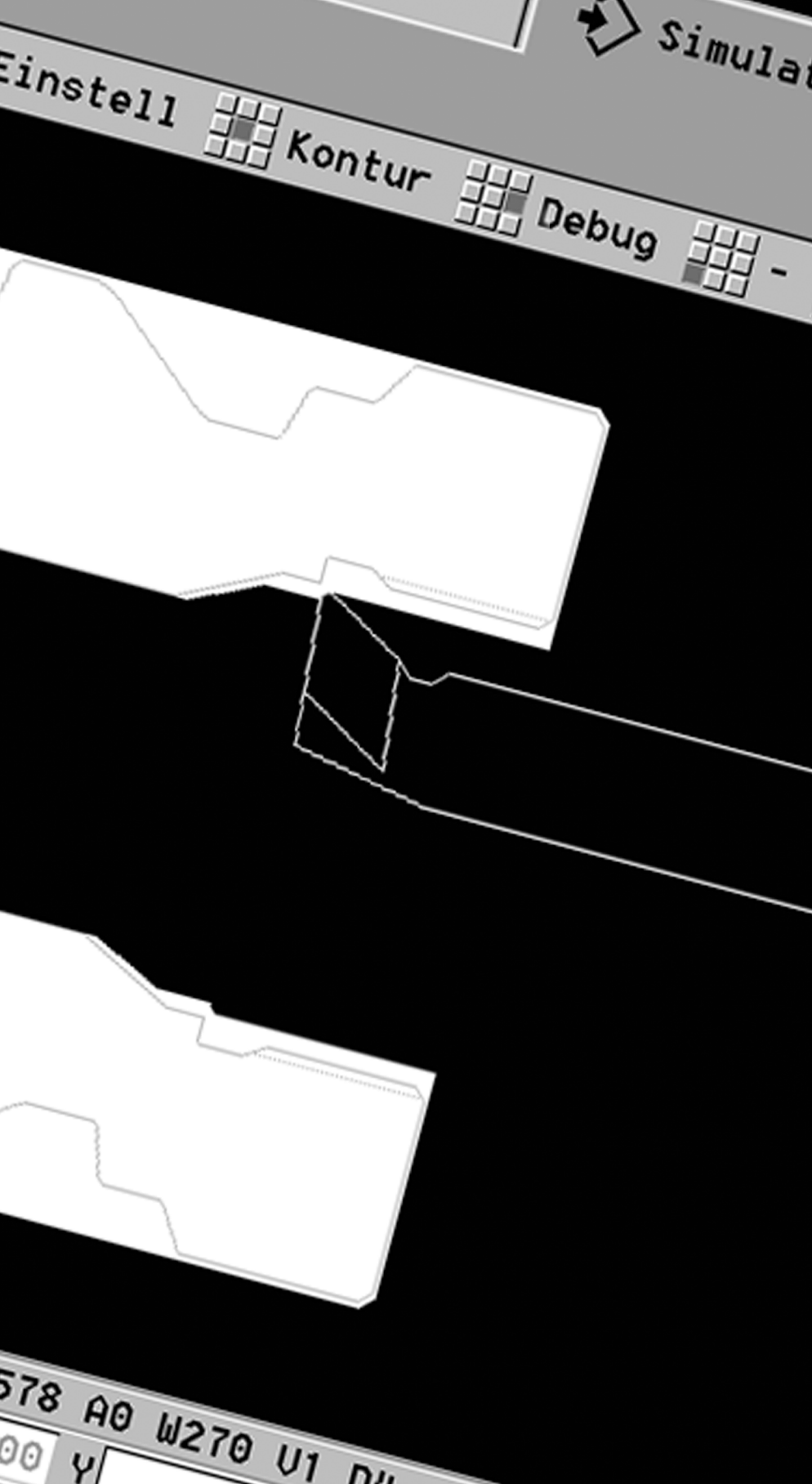
SPANMIDDEL 1

H0 D0 R0 J100 K15 X120 Q4 V0

SPANMIDDEL 2

H0 D3 R1 J15 K-15 X68 Q4 V0

. . .



8

B-as



8.1 Basisprincipes

Gezwenkt bewerkingsvlak



Uw machinefabrikant legt de beschikbare functies en de werking van de B-as vast. Raadpleeg het machinehandboek!

Gezwenkt bewerkingsvlak

Met de B-as kunnen boor- en freesbewerkingen op schuine vlakken in de ruimte worden uitgevoerd. Om een eenvoudige programmering te waarborgen, wordt het coördinatensysteem zo gezwenkt dat de boorpatronen en te frezen contouren in het YZ-vlak worden vastgelegd. Er wordt dan weer in het gezwenkte vlak geboord of gefreesd (zie "Bewerkingsvlak zwenken G16" op pagina 496).

De scheiding van contourbeschrijving en bewerking geldt ook voor bewerkingen op gezwenkte vlakken. Er wordt geen contourcorrectie uitgevoerd.

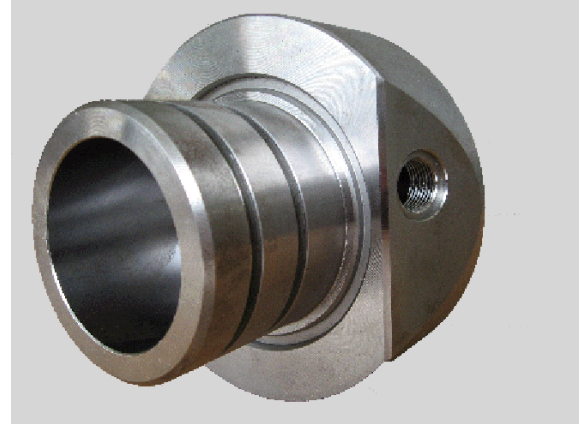
Contouren op gezwenkte vlakken worden met de programmadeel-aanduiding MANTEL_Y aangegeven (zie "Programmadeel MANTEL_Y" op pagina 48).

De besturing ondersteunt het maken van NC-programma's met de B-as in DIN PLUS en smart.Turn.

De **grafische simulatie** geeft de bewerking op gezwenkte vlakken in de bekende draai- en voorkant-vensters, alsmede in het "zijaanzicht (YZ)" weer.



Wanneer u een gereedschap met onder een hoek geplaatste gereedschapshouder gebruikt, kunt u het gezwenkte bewerkingsvlak ook zonder B-as gebruiken. De hoek voor de gereedschapshouder definieert u als offsethoek **RW** in de gereedschapsbeschrijving.



Gereedschappen voor de B-as

Een ander voordeel van de B-as is het flexibel gebruik van gereedschappen bij draaibewerkingen. Door het zwenken van de B-as en het roteren van het gereedschap worden gereedschapsposities bereikt, waarbij langs- en dwarsbewerkingen resp. radiale en axiale bewerkingen op de hoofd- en tegenspil met hetzelfde gereedschap mogelijk zijn.

Het aantal benodigde gereedschappen en het aantal gereedschapswissels wordt op die manier beperkt.

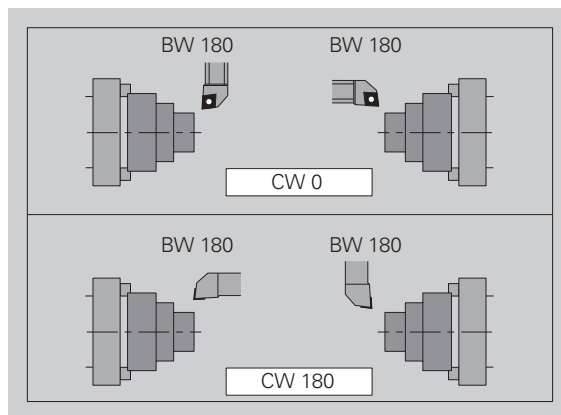
Gereedschapsgegevens: Alle gereedschappen worden met de X-, Z- en Y-maat en de correcties in de gereedschapsdatabase beschreven. Deze maten zijn gerelateerd aan de **zwenkhoek B=0°** (referentiepositie).

Bovendien wordt de **positiehoek CW** bijgehouden. Met deze parameter wordt bij niet-aangedreven gereedschappen (draaibeitels) de werkpositie van het gereedschap vastgelegd.

De zwenkhoek van de B-as maakt geen deel uit van de gereedschapsgegevens. Deze hoek wordt bij de gereedschapsoproep resp. bij gebruik van het gereedschap vastgelegd.

Gereedschapsoriëntatie en digitale uitlezing: Bij draaibeitels wordt de positie van de gereedschapspunt berekend op basis van de oriëntatie van de snijkant.

De besturing berekent de gereedschapsoriëntatie bij draaigereedschappen op basis van de instel- en punthoek.

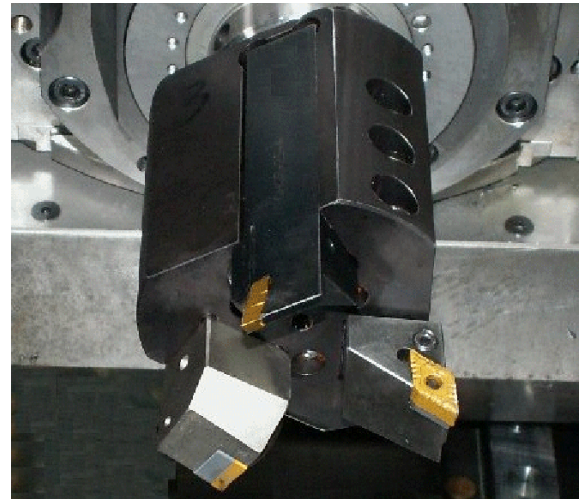
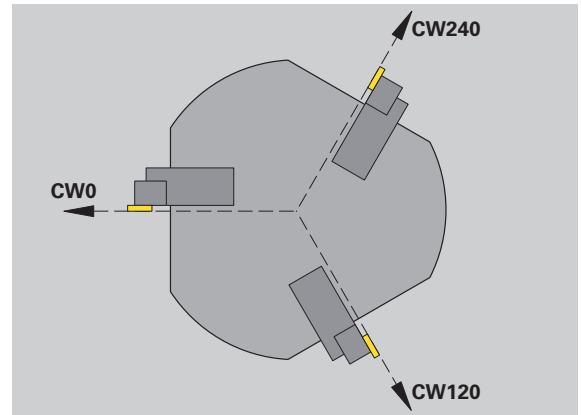


Multigereedschappen voor de B-as

Als er meer gereedschappen op een gereedschapshouder zijn gemonteerd, is er sprake van een "multigereedschap". Bij multigereedschappen heeft elke snijkant (elk gereedschap) zijn eigen ID-nummer en omschrijving.

De **positiehoek**, in de afbeelding met "CW" aangeduid, maakt deel uit van de gereedschapsgegevens. Wanneer nu een snijkant (een gereedschap) van het multigereedschap wordt geactiveerd, draait de CNC PILOT het multigereedschap op basis van de positiehoek in de juiste positie. De offset positiehoek uit de gereedschapswisselroutine wordt bij de positiehoek opgeteld. U kunt het gereedschap op die manier in de "normale positie" of "overhead" gebruiken.

Op de foto ziet u een multigereedschap met drie snijkanten.



8.2 Correcties met de B-as

Correcties in het programmaverloop

Gereedschapscorrecties: In het formulier voor de gereedschapscorrecties voert u de vastgestelde correctiewaarden in. Bovendien definieert u andere functies die ook bij de bewerking van het gemeten vlak actief waren:

- Zwenkhoek van de B-as **BW**
- Positiehoeek van het gereedschap **CW**
- Kinematica **KM**
- Vlak **G16**

De besturing rekent de maten naar positie B=0 om en slaat deze op in de gereedschapsdatabase.

- ▶ Softkey **GS-/Add. correcties** in het programmaverloop selecteren..
- ▶ De besturing opent in de dialogbox "Gereedschapscorr. inst."
- ▶ Nieuwe waarden invoeren
- ▶ Softkey **Opslaan** indrukken

De besturing toont in veld "T" (machine-uitlezing) de correctiewaarden gerelateerd aan de actuele ashoek B en de positiehoeek van het gereedschap.



- De besturing slaat de gereedschapscorrecties samen met de andere gereedschapsgegevens in de database op.
- Als de B-as wordt gezwenkt, houdt de besturing rekening met de gereedschapscorrectie bij de berekening van de gereedschapspuntpositie.

Additieve correcties zijn onafhankelijk van de gereedschapsgegevens. De correcties werken in X-, Y- en Z-richting. Het zwenken van de B-as heeft geen invloed op additieve correcties.



8.3 Simulatie

Simulatie van het gezwenkte vlak

Contourweergave: Met de simulatie worden het YZ-aanzicht van het werkstuk en de contouren van de gezwenkte vlakken in **zijaanzicht** weergegeven. Om de boorpatronen en te frezen contouren haaks op het gezwenkte vlak – dus zonder vervorming – weer te geven, wordt bij de simulatie de rotatie van het coördinatensysteem en een verschuiving binnen het geroteerde coördinatensysteem genegeerd.

Let op het volgende bij de weergave van de contouren van gezwenkte vlakken:

- Met parameter "K" van G16 resp. van MANTEL_Y wordt het "begin" van het boorpatroon of de te frezen contour in Z-richting bepaald.
- De boorpatronen en te frezen contouren worden loodrecht op het gezwenkte vlak getekend. Dit leidt tot een "verschuiving" ten opzichte van de te draaien contour.

Frees- en boorbewerking: Bij de weergave van de gereedschapsbanen op het gezwenkte vlak gelden in het **zijaanzicht** dezelfde regels als bij de contourweergave.

Bij werkzaamheden op het gezwenkte vlak wordt het gereedschap in het **voorkant-venster** "geschetst". Bij de simulatie wordt de gereedschapsbreedte op de juiste schaal weergegeven. Met deze methode kunt u de overlapping bij de freesbewerking controleren. De gereedschapsbanen worden eveneens op de juiste schaal (in perspectief) in de lijngrafiek weergegeven.

In alle "extra vensters" worden bij de simulatie het gereedschap en het snijspoor weergegeven, wanneer het gereedschap haaks op het desbetreffende vlak staat. Daarbij wordt rekening gehouden met een tolerantie van $\pm 5^\circ$. Als het gereedschap niet haaks is gepositioneerd, geeft het "lichtpunt" het gereedschap aan. De gereedschapsbaan wordt als lijn weergegeven.

Coördinatensysteem weergeven

Bij de simulatie wordt desgewenst het verschoven/geroteerde coördinatensysteem in het "draaivenster" getoond. Voorwaarde: De simulatie bevindt zich in de stopmodus.



- "Plus/min-toets" indrukken. Bij de simulatie wordt het actuele coördinatensysteem getoond.

Bij de simulatie van de volgende opdracht of bij het nogmaals indrukken van de "plus/min-toets" wordt het coördinatensysteem weer verborgen.

Voorbeeld: "Contour op gezwenkt vlak"

...
BEWERKT WERKSTUK
N2 G0 X0 Z0
N3 G1 X50
N4 G1 Z-50
N5 G1 X0
N6 G1 Z0
MANTEL_Y X50 C0 B80 I25 K-10 H0
N7 G386 Z0 Ki10 B-30 X50 C0 [afzonderlijk vlak]
MANTEL_Y X50 C0 B20 I25 K-20 H1
N8 G384 Z-10 Y10 X50 R10 P5 [volledige cirkel]
...

Digitale uitlezing met B- en Y-as

De volgende velden van de uitlezing zijn "vast":

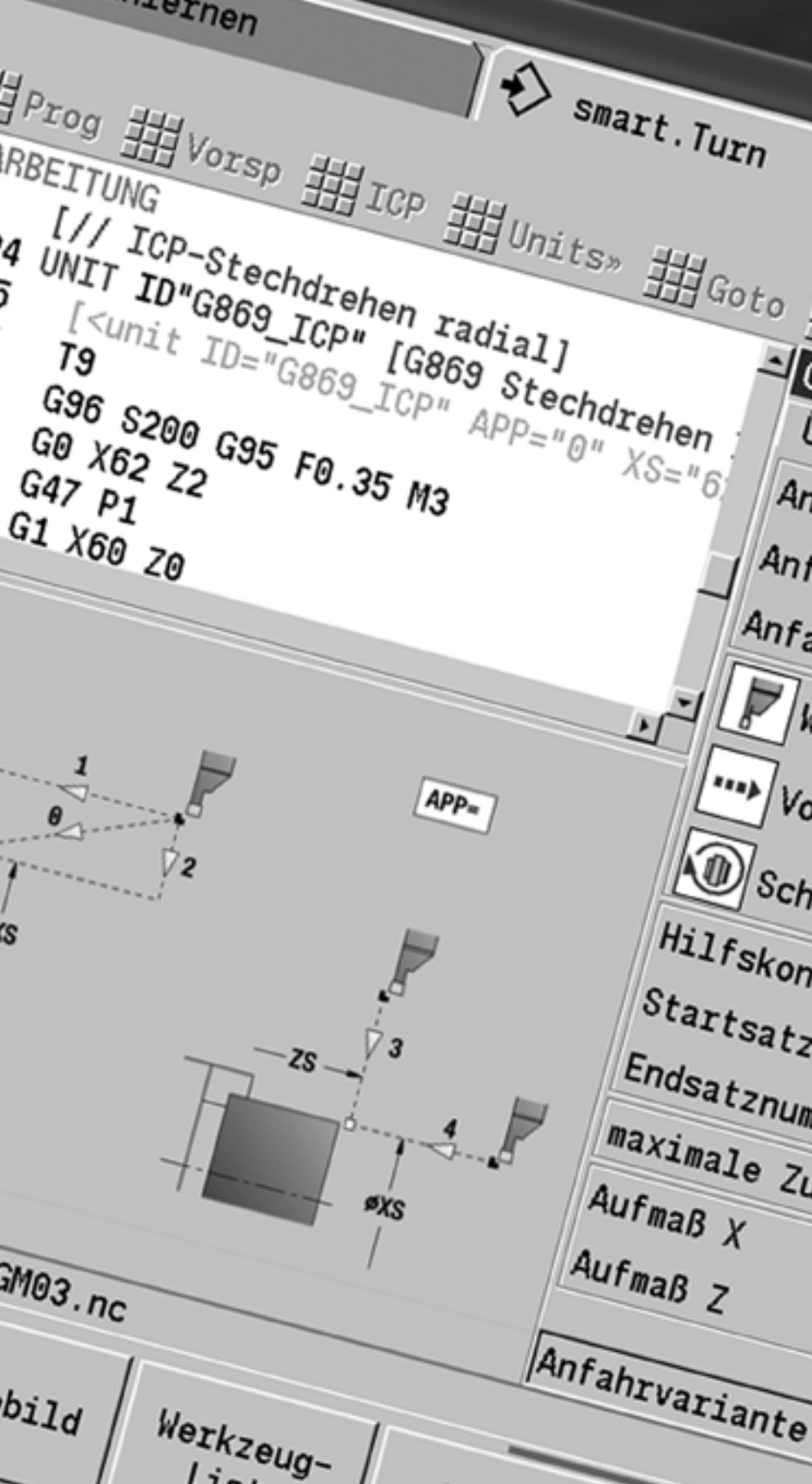
- **N:** regelnummer van de NC-bronregel
- **X, Z, C:** positiewaarden (actuele waarden)

De andere velden kunt u met de toets "Beeldschermindeling" (drie in de cirkel geplaatste pijlen) instellen:

- Standaardinstelling (waarden van de geselecteerde slede):
 - **Y:** positiewaarde (actuele waarde)
 - **T:** gereedschapsgegevens met revolverplaats (in "(..)") en ID-nummer
- Instelling "B-as":
 - **B:** zwenkhoek B-as
 - **G16/B:** hoek van het gezwenkte vlak







9

UNIT-overzicht



9.1 UNITS – Groep Draaibewerking

Groep Voorbewerken

UNIT	Beschrijving	Pagina
G810_ICP	G810 Langs ICP Vorbewerken langs ICP-contour	Pagina 63
G820_ICP	G820 Dwars ICP Vorbewerken dwars ICP-contour	Pagina 64
G830_ICP	G830 Parallel aan cont. ICP Vorbewerken parallel aan contour (ICP-contour)	Pagina 65
G835_ICP	G835 In twee richtingen ICP Vorbewerken in twee richtingen ICP-contour	Pagina 66
G810_G80	G810 Langs direct Vorbewerken langs directe contourinvoer	Pagina 67
G820_G80	G820 Dwars direct Vorbewerken dwars directe contourinvoer	Pagina 68

Groep Nabewerken

UNIT	Beschrijving	Pagina
G890_ICP	G890 Contourbewerking ICP Nabewerken ICP-contour	Pagina 113
G890_G80_L	G890 Contourbewerking direct langs Nabewerken langs directe contourinvoer	Pagina 115
G890_G80_P	G890 Contourbewerking direct dwars Nabewerken dwars directe contourinvoer	Pagina 116
G85x_DIN_E_F_G	G890 Vrijdr. vorm E, F, DIN76 Nabewerken van de draaduitlopen volgens DIN509 vorm E en F en de draaduitloop DIN76	Pagina 117

Groep Steken

UNIT	Beschrijving	Pagina
G860_ICP	G860 Contoursteken ICP Contoursteken ICP-contour	Pagina 69
G869_ICP	G869 Steekdraaien ICP Steekdraaien ICP-contour	Pagina 70
G860_G80	G860 Contoursteken direct Contoursteken directe contourinvoer	Pagina 71
G869_G80	G869 Steekdraaien direct Steekdraaien directe contourinvoer	Pagina 72
G859_Cut_off	G859 Afsteken Staf afsteken directe positie-aanduiding	Pagina 73
G85x_Cut_H_K_U	G85X Draaduitloop (H, K, U) Draaduitlopen vorm H, K en U maken	Pagina 74

Groep Schroefdraad

UNIT	Beschrijving	Pagina
G32_MAN	G32 Schroefdraad enkel Schroefdraad met directe contourbeschrijving	Pagina 121
G31_ICP	G31 Schroefdraad ICP Schroefdraad op willekeurige ICP-contour	Pagina 122
G352_API	G352 API-draad API-schroefdraad met directe contourbeschrijving	Pagina 124
G32_KEG	G32 Conische draad Conische draad met directe contourbeschrijving	Pagina 125



9.2 UNITS – Groep Boren

Groep Boren centrisch

UNIT	Beschrijving	Pagina
G74_Centr	G74 Boren centrisch Boren en langgatboren bij X=0	Pagina 76
G73_Centr	G73 Schroefdraadtappen centrisch Schroefdraadtappen bij X=0	Pagina 78

Groep Boren ICP C-as

UNIT	Beschrijving	Pagina
G74_ICP_C	G74 Boren ICP C-as Boren en langgatboren met ICP-patroon	Pagina 98
G73_ICP_C	G73 Schroefdraadtappen ICP C-as Schroefdraadtappen met ICP-patroon	Pagina 99
G72_ICP_C	G72 Uitboren, verzinken ICP C-as Schroefdraadtappen met ICP-patroon	Pagina 100

Groep Boren C-as voorkant

UNIT	Beschrijving	Pagina
G74_Bohr_Stirn_C	G74 Afzonderlijke boring Boren en langgatboren afzonderlijke boring	Pagina 80
G74_Lin_Stirn_C	G74 Boren patroon lineair Boren en langgatboren lineair boorpatroon	Pagina 82
G74_Cir_Stirn_C	G74 Boren patroon rond Boren en langgatboren rond boorpatroon	Pagina 84
G73_Gew_Stirn_C	G73 Schroefdraadtappen Schroefdraadtappen afzonderlijke boring	Pagina 86
G73_Lin_Stirn_C	G73 Schroefdraad patroon lineair Schroefdraadtappen lineair boorpatroon	Pagina 87
G73_Cir_Stirn_C	G73 Schroefdraad patroon rond Schroefdraadtappen rond boorpatroon	Pagina 88



Groep Boren C-as mantelvlak

UNIT	Beschrijving	Pagina
G74_Bohr_Mant_C	G74 Afzonderlijke boring Boren en langgatboren afzonderlijke boring	Pagina 89
G74_Lin_Mant_C	G74 Boren patroon lineair Boren en langgatboren lineair boorpatroon	Pagina 91
G74_Cir_Mant_C	G74 Boren patroon rond Boren en langgatboren rond boorpatroon	Pagina 93
G73_Gew_Mant_C	G73 Schroefdraadtappen Schroefdraadtappen afzonderlijke boring	Pagina 95
G73_Lin_Mant_C	G73 Schroefdraad patroon lineair Schroefdraadtappen lineair boorpatroon	Pagina 96
G73_Cir_Mant_C	G73 Schroefdraad patroon rond Schroefdraadtappen rond boorpatroon	Pagina 97



9.3 UNITS – Groep Voorboren C-as

Groep Voorboren C-as voorkant

UNIT	Beschrijving	Pagina
DRILL_STI_KON_C	G840 Voorboren voorkant contourfrezen figuren Voorboorpositie bepalen en voorboring uitvoeren	Pagina 101
DRILL_STI_840_C	G840 Voorboren voorkant contourfrezen ICP Voorboorpositie bepalen en voorboring uitvoeren	Pagina 103
DRILL_STI_TASC	G845 Voorboren voorkant kamerfrezen figuren Voorboorpositie bepalen en voorboring uitvoeren	Pagina 104
DRILL_STI_845_C	G845 Voorboren voorkant kamerfrezen ICP Voorboorpositie bepalen en voorboring uitvoeren	Pagina 106

Groep Voorboren C-as mantelvlak

UNIT	Beschrijving	Pagina
DRILL_MAN_KON_C	G840 Voorboren mantel contourfrezen figuren Voorboorpositie bepalen en voorboring uitvoeren	Pagina 107
DRILL_MAN_840_C	G840 Voorboren mantel contourfrezen ICP Voorboorpositie bepalen en voorboring uitvoeren	Pagina 109
DRILL_MAN_TAS_C	G845 Voorboren mantel kamerfrezen figuren Voorboorpositie bepalen en voorboring uitvoeren	Pagina 110
DRILL_MAN_845_C	G845 Voorboren mantel kamerfrezen ICP Voorboorpositie bepalen en voorboring uitvoeren	Pagina 112



9.4 UNITS – Groep Frezen C-as

Groep Frezen C-as voorkant

UNIT	Beschrijving	Pagina
G791_Nut_Stirn_C	G791 Sleuf lineair Frezen van een lineaire sleuf	Pagina 127
G791_Lin_Stirn_C	G791 Lineair sleufpatroon Frezen van lineaire sleuven in een lineair patroon	Pagina 128
G791_Cir_Stirn_C	G791 Rond sleufpatroon Frezen van lineaire sleuven in een rond patroon	Pagina 129
G797_STIRNFR_C	G797 Kopfrezen Frezen van verschillende figuren als eiland	Pagina 130
G799_GewindeFR_C	G799 Schroefdraad frezen Binnendraad frezen afzonderlijke boring	Pagina 131
G840_FIG_STIRN_C	G840 Contourfrezen figuren Figuren binnen, buiten en op de contour frezen	Pagina 132
G84X_FIG_STIRN_C	G84x Kamerfrezen figuren Gesloten figuren binnen ruimen	Pagina 135
G801_GRA_STIRN_C	G801 Graveren Tekenreeksen aan de voorkant graveren	Pagina 138

Groep Frezen C-as ICP voorkant

UNIT	Beschrijving	Pagina
G840_Kon_C_STIRN	G840 Contourfrezen ICP ICP-contouren aan de voorkant binnen, buiten en op de contour bewerken	Pagina 134
G845_TAS_C_STIRN	G845 Kamerfrezen ICP Gesloten ICP-contouren aan de voorkant binnen ruimen	Pagina 137
G840_ENT_C_STIRN	G840 Afbramen ICP-contouren aan de voorkant afbramen	Pagina 139



Groep Frezen C-as mantelvlak

UNIT	Beschrijving	Pagina
G792_NUT_MANT_C	G792 Sleuf lineair Frezen van een lineaire sleuf	Pagina 140
G792_LIN_MANT_C	G792 Lineair sleufpatroon Frezen van lineaire sleuven in een lineair patroon	Pagina 141
G792_CIR_MANT_C	G792 Rond sleufpatroon Frezen van lineaire sleuven in een rond patroon	Pagina 142
G798_Wendelnut_C	G798 Spiraalgroeffrezen Frezen van een schroefdraadvormige spiraalgroef	Pagina 143
G840_FIG_MANT_C	G840 Contourfrezen figuren Figuren binnen, buiten en op de contour frezen	Pagina 144
G84x_FIG_MANT_C	G84x Kamerfrezen figuren Gesloten figuren binnen ruimen	Pagina 147
G802_GRA_MANT_C	G802 Graveren Tekenreeksen op het mantelvlak graveren	Pagina 150

Groep Frezen C-as ICP mantelvlak

UNIT	Beschrijving	Pagina
G840_Kon_C_Mant	G840 Contourfrezen ICP ICP-contouren op het mantelvlak binnen, buiten en op de contour bewerken	Pagina 146
G845_TAS_C_MANT	G845 Kamerfrezen ICP Gesloten ICP-contouren op het mantelvlak binnen ruimen	Pagina 149
G840_ENT_C_MANT	G840 Afbramen ICP-contouren op het mantelvlak afbramen	Pagina 151



9.5 UNITS – Groep Boren, voorbereiden Y-as

Groep Boren ICP Y-as

UNIT	Beschrijving	Pagina
G74_ICP_Y	G74 Boren ICP Y-as Boren en langgatboren met ICP-patroon	Pagina 160
G73_ICP_Y	G73 Schroefdraadtappen ICP Y-as Schroefdraadtappen met ICP-patroon	Pagina 161
G72_ICP_Y	G72 Uitboren, verzinken ICP Y-as Schroefdraadtappen met ICP-patroon	Pagina 162

Bewerkingsgroep Voorboren Y-as

UNIT	Beschrijving	Pagina
DRILL_STI_840_Y	G840 Voorboren contourfrezen ICP XY-vlak Voorboorpositie bepalen en voorboring uitvoeren	Pagina 163
DRILL_STI_845_Y	G845 Voorboren kamerfrezen ICP XY-vlak Voorboorpositie bepalen en voorboring uitvoeren	Pagina 164
DRILL_MAN_840_Y	G840 Voorboren contourfrezen ICP YZ-vlak Voorboorpositie bepalen en voorboring uitvoeren	Pagina 165
DRILL_MAN_845_Y	G845 Voorboren kamerfrezen ICP YZ-vlak Voorboorpositie bepalen en voorboring uitvoeren	Pagina 166



9.6 UNITS – Groep Frezen Y-as

Groep Frezen voorkant (XY-vlak)

UNIT	Beschrijving	Pagina
G840_Kon_Y_Stirn	G840 Contourfrezen Contouren op het XY-vlak binnen, buiten en op de contour bewerken	Pagina 167
G845_Tas_Y_Stirn	G845 Kamerfrezen Gesloten contouren op het XY-vlak binnen ruimen	Pagina 168
G840_ENT_Y_STIRN	G840 Afbramen Contouren van het XY-vlak afbramen	Pagina 172
G801_GRA_STIRN_C	G841 Afzonderlijk vlak Afzonderlijk vlak (afvlakking) op het XY-vlak frezen	Pagina 169
G840_Kon_C_STIRN	G843 Veelvlak Veelvlak op het XY-vlak frezen	Pagina 170
G803_GRA_Y_STIRN	G803 Graveren Tekensreeksen op het XY-vlak graveren	Pagina 171
G800_GEW_Y_STIRN	G800 Schroefdraadfrezen Schroefdraad in een bestaande boring van het XY-vlak frezen	Pagina 173



Groep Frezen mantel (YZ-vlak)

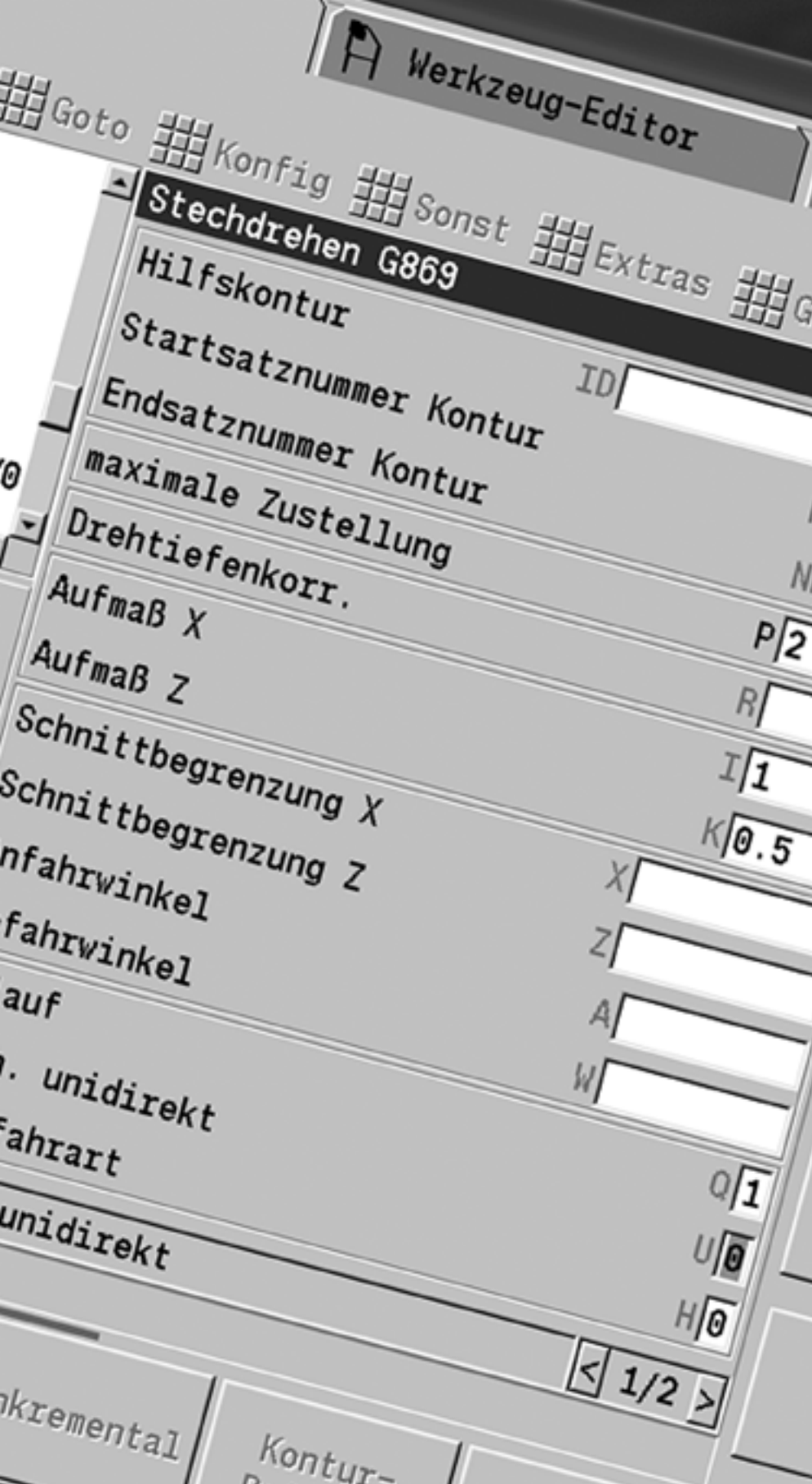
UNIT	Beschrijving	Pagina
G840_Kon_Y_Mant	G840 Contourfrezen Contouren op het YZ-vlak binnen, buiten en op de contour bewerken	Pagina 174
G845_Tas_Y_Mant	G845 Kamerfrezen Gesloten contouren op het YZ-vlak binnen ruimen	Pagina 175
G840_ENT_Y_MANT	G840 Afbramen Contouren van het YZ-vlak afbramen	Pagina 179
G801_GRA_STIRN_C	G841 Afzonderlijk vlak Afzonderlijk vlak (afvlakking) op het YZ-vlak frezen	Pagina 176
G840_Kon_C_STIRN	G843 Veelvlak Veelvlak op het YZ-vlak frezen	Pagina 177
G804_GRA_Y_MANT	G803 Graveren Tekenreeksen op het YZ-vlak graveren	Pagina 178
G806_GEW_Y_MANT	G800 Schroefdraadfrezen Schroefdraad in een bestaande boring van het YZ-vlak frezen	Pagina 180



9.7 UNITS – Groep Speciale units

UNIT	Beschrijving	Pagina
START	Programmabegin START Voor functies die aan het programmabegin nodig zijn	Pagina 152
C_AXIS_ON	C-as aan C-asinterpolatie activeren	Pagina 154
C_AXIS_OFF	C-as uit C-asinterpolatie deactiveren	Pagina 154
SUBPROG	Oproep subprogramma Willekeurig subprogramma oproepen	Pagina 155
REPEAT	Uitv.logica - herhaling Beschrijven van een WHILE-lus om programmadelen te herhalen	Pagina 156
END	Programma-einde END Voor functies die aan het programma-einde nodig zijn	Pagina 157





10

Overzicht van de
G-functies



10.1 Programmadeel-aanduidingen

Programmadeel-aanduidingen		Programmadeel-aanduidingen	
Programma-header		Y-as-contouren	
PROGRAMMAKOP / HEADER	Pagina 45	VOORKANT_Y / FACE_Y	Pagina 47
REVOLVER / TURRET	Pagina 46	ACHERKANT_Y / REAR_Y	Pagina 47
SPANMIDDEL	Pagina 46	MANTEL_Y / LATERAL_Y	Pagina 48
Contourbeschrijving		Werkstukbewerking	
ONBEW. WERKSTUK / BLANK	Pagina 47	BEWERKING / MACHINING	Pagina 49
ONBEW. HULPWERKSTUK / AUXIL_BLANK	Pagina 47	EINDE / END	Pagina 49
BEW. WERKSTUK / FINISHED	Pagina 47	Subprogramma's	
HULPCONTOUR / AUXIL_CONTOUR	Pagina 47	SUBPROGRAMMA / SUBPROGRAM	Pagina 49
C-as-contouren		RETURN	Pagina 49
VOORKANT / FACE_C	Pagina 47	Overige	
ACHERKANT / REAR_C	Pagina 47	CONST	Pagina 50
MANTEL / LATERAL_C	Pagina 47	VAR	Pagina 50



10.2 Overzicht G-functies CONTOUR

G-functies voor te draaien contouren

Te draaien contour			Te draaien contour		
Beschrijving van onbewerkt werkstuk			Vormelementen van te draaien contour		
G20-Geo	Klauwplaat cilinder/pijp	Pagina 192	G22-Geo	Insteek (standaard)	Pagina 199
G21-Geo	Gietstuk	Pagina 192	G23-Geo	Insteek/vrijdraaiing	Pagina 201
Basiselementen van te draaien contour			G24-Geo	Schroefdraad met draaduitloop	Pagina 203
G0-Geo	Startpunt van de contour	Pagina 193	G25-Geo	Vrijgedr. ged.	Pagina 204
G1-Geo	Baan	Pagina 195	G34-Geo	Draad (standaard)	Pagina 208
G2-Geo	Cirkelboog cw incrementele middelpuntmaat	Pagina 197	G37-Geo	Draad (algemeen)	Pagina 209
G3-Geo	Cirkelboog ccw incrementele middelpuntmaat	Pagina 197	G49-Geo	Boring op hartlijn	Pagina 211
G12-Geo	Cirkelboog cw absolute middelpuntmaat	Pagina 198	Hulpfuncties voor contourbeschrijving		
G13-Geo	Cirkelboog ccw absolute middelpuntmaat	Pagina 198	Overzicht: attributen voor contourbeschrijving		
			G38-Geo	Voedingsreductie	Pagina 212
			G44	Scheidingspunt	Pagina 214
			G52-Geo	Overmaat	Pagina 214
			G95-Geo	Voeding per omwenteling	Pagina 215
			G149-Geo	Additieve correctie	Pagina 215



G-functies voor C-ascontouren

C-ascontour		C-ascontour	
Overlappende contouren		Overlappende contouren	
G308-Geo	Begin uitsp./eil. Pagina 216	G309-Geo	Einde uitsp./eil. Pagina 216
Contour aan de voor-/achterkant		Mantelvlakcontour	
G100-Geo	Startpunt contour aan de voorkant Pagina 222	G110-Geo	Startpunt mantelvlakcontour Pagina 230
G101-Geo	Baan voorkant Pagina 222	G111-Geo	Baan mantelvlak Pagina 230
G102-Geo	Cirkelboog cw voorkant Pagina 223	G112-Geo	Cirkelboog cw mantelvlak Pagina 231
G103-Geo	Cirkelboog ccw voorkant Pagina 223	G113-Geo	Cirkelboog ccw mantelvlak Pagina 231
G300-Geo	Boring voorkant Pagina 224	G310-Geo	Boring mantelvlak Pagina 232
G301-Geo	Lineaire sleuf kopvlak Pagina 225	G311-Geo	Lineaire sleuf mantelvlak Pagina 233
G302-Geo	Ronde sleuf cw voorkant Pagina 225	G312-Geo	Ronde sleuf cw mantelvlak Pagina 233
G303-Geo	Ronde sleuf ccw voorkant Pagina 225	G313-Geo	Ronde sleuf ccw mantelvlak Pagina 233
G304-Geo	Volledige cirkel voorkant Pagina 226	G314-Geo	Volledige cirkel mantelvlak Pagina 234
G305-Geo	Rechthoek voorkant Pagina 226	G315-Geo	Rechthoek mantelvlak Pagina 234
G307-Geo	Regelmatige n-hoek kopvlak Pagina 227	G317-Geo	Regelm. n-hoek mantelvlak Pagina 235
G401-Geo	Patroon lineair voorkant Pagina 228	G411-Geo	Patroon lineair mantelvlak Pagina 236
G402-Geo	Patroon rond voorkant Pagina 229	G412-Geo	Patroon rond mantelvlak Pagina 237

G-functies voor Y-ascontouren

Y-ascontour		Y-ascontour	
XY-vlak		YZ-vlak	
G170-Geo	Startpunt contour XY-vlak Pagina 478	G180-Geo	Startpunt contour YZ-vlak Pagina 487
G171-Geo	Baan XY-vlak Pagina 478	G181-Geo	Baan YZ-vlak Pagina 487
G172-Geo	Cirkelboog cw XY-vlak Pagina 479	G182-Geo	Cirkelboog cw YZ-vlak Pagina 488
G173-Geo	Cirkelboog ccw XY-vlak Pagina 479	G183-Geo	Cirkelboog ccw YZ-vlak Pagina 488
G370-Geo	Boring XY-vlak Pagina 480	G380-Geo	Boring YZ-vlak Pagina 489
G371-Geo	Lin. groef kopvlak Pagina 481	G381-Geo	Lin. groef opzicht Pagina 489
G372-Geo	Ronde sleuf cw XY-vlak Pagina 482	G382-Geo	Ronde sleuf cw YZ-vlak Pagina 490
G373-Geo	Ronde sleuf ccw XY-vlak Pagina 482	G383-Geo	Ronde sleuf ccw YZ-vlak Pagina 490
G374-Geo	Volle cirkel kopvlak Pagina 482	G384-Geo	Volle cirkel opzicht Pagina 490
G375-Geo	Vierkant kopvlak Pagina 483	G385-Geo	Vierkant opzicht Pagina 491
G377-Geo	Regelm. n-hoek kop Pagina 483	G387-Geo	Regelm. n-hoek opz. Pagina 491
G471-Geo	Patroon lineair XY-vlak Pagina 484	G481-Geo	Patroon lineair YZ-vlak Pagina 492
G472-Geo	Patroon rond XY-vlak Pagina 485	G482-Geo	Patroon rond YZ-vlak Pagina 493
G376-Geo	Enkel vlak kopvl. Pagina 486	G386-Geo	Enkel vlak kopvl. Pagina 494
G477-Geo	Meerdere zijden XY-vlak Pagina 486	G487-Geo	Meerdere zijden XY-vlak Pagina 494

10.3 Overzicht G-functies BEWERKING

G-functies voor draaibewerking

Draaibewerking – basisfuncties			Draaibewerking – basisfuncties		
Gereedschapsverplaatsing zonder bewerking			Nulpuntverschuivingen		
G0	Positioneren spoedgang	Pagina 238		Overzicht nulpuntverschuivingen	Pagina 248
G14	Gereedschapswisselpositie benaderen	Pagina 239	G51	Nulpuntverschuiving	Pagina 249
G140	Gereedschapswisselpositie definiëren	Pagina 239	G56	Additieve nulpuntverschuiving	Pagina 250
G701	Spoedgang in machinecoördinaten	Pagina 238	G59	Absolute nulpuntverschuiving	Pagina 251
Enkelvoudige lineaire verplaatsingen en cirkelbogen			G152	Nulpuntverschuiving C-as	Pagina 327
G1	Lineaire verplaatsing	Pagina 240	G920	Nulpuntverschuiving uitschakelen	Pagina 371
G2	Cirkelboog cw incrementele middelpuntmaat	Pagina 241	G921	Nulpuntverschuiving, gereedschapsmaten uitschakelen	Pagina 371
G3	Cirkelboog ccw incrementele middelpuntmaat	Pagina 241	G980	Nulpuntverschuiving inschakelen	Pagina 374
G12	Cirkelboog cw absolute middelpuntmaat	Pagina 242	G981	Nulpuntverschuiving, gereedschapsmaten inschakelen	Pagina 375
G13	Cirkelboog ccw absolute middelpuntmaat	Pagina 242	Veiligheidsafstanden		
Voeding, toerental			G47	Veiligheidsafstanden instellen	Pagina 254
Gx26	Toerentalbegrenzing *	Pagina 243	G147	Veiligheidsafstand (freesbewerking)	Pagina 254
G64	Intermitterende voeding	Pagina 243	Snijkantradiuscompensatie (SRC/FRC)		
Gx93	Voeding per tand *	Pagina 244	G40	FRC/SRC uitschakelen	Pagina 246
G94	Voeding per minuut	Pagina 244	G41	SRC/FRC links	Pagina 247
Gx95	Voeding per omwenteling	Pagina 244	G42	SRC/FRC rechts	Pagina 247
Gx96	Constante snijsnelheid	Pagina 245	Gereedschap, correcties		
Gx97	Toerental	Pagina 245	T	Gereedschap inspannen	Pagina 255
Overmaten			G148	(Veranderen van de) snijkantcorrectie	Pagina 256
G50	Overmaat uitschakelen	Pagina 252	G149	Additieve correctie	Pagina 257
G52	Overmaat uitschakelen	Pagina 252	G150	Verrekening rechter gereedschapspunt	Pagina 258
G57	Overmaat asparallel	Pagina 252	G151	Verrekening linker gereedschapspunt	Pagina 258
G58	Ov. parallel aan contour	Pagina 253			



Cycli voor de draaibewerking

Draaibewerking – cycli			Draaibewerking – cycli		
Enkelvoudige draaicycli			Contourgerelateerde draaicycli		
G80	Cycluseinde/eenvoudige contouren	Pagina 284	G740	Contourherhalingscyclus	Pagina 274
G81	Enkelvoudig voorbewerken langs	Pagina 408	G741	Contourherhalingscyclus	Pagina 274
G82	Enkelvoudig voorbewerken dwars	Pagina 409	G810	Voorbewerkingscyclus langs	Pagina 261
G83	Contourherhalingscyclus	Pagina 410	G820	Voorbewerkingscyclus dwars	Pagina 264
G86	Enkelvoudige insteekcyclus	Pagina 411	G830	Voorbewerkingscyclus parallel aan de contour	Pagina 267
G87	Overgangsradiussen	Pagina 412	G835	Parallel aan de contour met neutraal gereedschap	Pagina 270
G88	Afkantingen	Pagina 412	G860	Universele insteekcyclus	Pagina 272
Boorcycli			G869	Steekdraaicyclus	Pagina 275
G36	Draadtappen	Pagina 318	G870	Enkelvoudige insteekcyclus G22	Pagina 279
G71	Enkelvoudige boorcyclus	Pagina 313	G890	Polijstcyclus	Pagina 280
G72	Uitboren, verzinken, etc.	Pagina 315	Schroefdraadcycli		
G73	Draadtapcyclus	Pagina 316	G31	Schroefdraadcyclus	Pagina 291
G74	Diepboorcyclus	Pagina 319	G32	Enkelvoudige schroefdraadcyclus	Pagina 295
Draaduitlopen			G33	Enkelvoudige draadsnijgang	Pagina 297
G25	Vrijgedr. ged.	Pagina 204	G35	Isometrische schroefdraad	Pagina 299
G85	Draaduitloop	Pagina 304	G350	Enkelvoudige langsdraad	
G851	Draaduitloop DIN 509 E direct	Pagina 306	G351	Meervoudige langsdraad (eenvoudig)	
G852	Draaduitloop DIN 509 F direct	Pagina 307	G352	Conische API-draad	Pagina 300
G853	Draaduitloop DIN 76 draad direct	Pagina 308	G36	Draadtappen	Pagina 318
G856	Draaduitloop vorm U direct	Pagina 309	G38	Isometrische schroefdraad	Pagina 302
G857	Draaduitloop vorm H direct	Pagina 310	Afsteken		
G858	Draaduitloop vorm K direct	Pagina 311	G859	Afsteekcyclus	Pagina 303

C-asbewerking

C-asbewerking			C-asbewerking		
C-as					
G120	Referentiediameter mantelvlak-bewerking	Pagina 327			
G152	Nulpuntverschuiving C-as	Pagina 327			
G153	C-as standaardiseren	Pagina 328			
Enkelvoudige verplaatsingen - bewerking voor-/achterkant			Enkelvoudige verplaatsingen - bewerking van mantelvlak		
G100	Spoodg. kopse vl.	Pagina 329	G110	Spoodgang mantelvlak	Pagina 333
G101	Lineaire verplaatsing kopvlak	Pagina 330	G111	Lineaire verplaatsing mantelvlak	Pagina 334
G102	Cirkelboog cw kopvlak	Pagina 331	G112	Cirkelboog cw mantelvlak	Pagina 335
G103	Cirkelboog ccw kopvlak	Pagina 331	G113	Cirkelboog ccw mantelvlak	Pagina 335
Figuren - bewerking voor-/achterkant			Figuren - bewerking van mantelvlak		
G301	Lineaire sleuf kopvlak	Pagina 285	G311	Lineaire sleuf mantelvlak	Pagina 287
G302	Ronde sleuf cw kopvlak	Pagina 285	G312	Ronde sleuf cw mantelvlak	Pagina 288
G303	Ronde sleuf ccw kopvlak	Pagina 285	G313	Ronde sleuf ccw mantelvlak	Pagina 288
G304	Cirkel gesl. k.vl.	Pagina 286	G314	Volledige cirkel mantelvlak	Pagina 288
G305	Rechth. kopse vl.	Pagina 286	G315	Rechthoek mantelvlak	Pagina 289
G307	Regelmatige n-hoek kopvlak	Pagina 286	G317	Regelm. n-hoek mantelvlak	Pagina 289
Freescycli kopvlak			Freescycli mantelvlak		
G791	Lineaire sleuf kopvlak	Pagina 337	G792	Lin. sleuf mantelvlak	Pagina 338
G793	Contourfrezen direct	Pagina 339	G794	Contourfrezen direct	Pagina 341
G797	Vlakfrezen (kopfrezen)	Pagina 343	G798	Spiraalgroeffrezen	Pagina 345
G799	Schroefdraadfrezen				
Voorboorcycli			Contour- en kamerfreescycli		
G840	Voorboren contourfrezen	Pagina 347	G840	Contourfrezen	Pagina 349
G845	Voorboren kamerfrezen	Pagina 357	G840	Afbramen	Pagina 353
Graveercycli			G845	Kamerfrezen	Pagina 358
G801	Graveren kopvlak	Pagina 365	G846	Kamerfrezen nabewerken	Pagina 362
G802	Graveren mantelvlak	Pagina 366	Graveercycli		
Patroon			G801	Graveren kopvlak	Pagina 365
G743	Patroon lineair, kopvlak		G802	Graveren mantelvlak	Pagina 366
G745	Patroon rond, kopvlak			Tekentabel graveren	Pagina 364
G744	Patroon lineair mantelvlak				
G746	Patroon rond mantelvlak				



Y-asbewerking

Y-asbewerking			Y-asbewerking		
Bewerkingsvlakken			Freescycli		
G17	XY-vlak	Pagina 495	G841	Vlakken frezen voorbereken	Pagina 502
G18	XZ-vlak (draaibewerking)	Pagina 495	G842	Vlakken frezen nabewerken	Pagina 503
G19	YZ-vlak	Pagina 495	G843	Meerdere zijden frezen voorbereken	Pagina 504
Gereedschapsverplaatsing zonder bewerking			G844	Meerdere zijden frezen nabewerken	Pagina 505
G0	Positioneren spoedgang	Pagina 497	G845	Voorboren kamerfrezen	Pagina 507
G14	Gereedschapswisselpositie benaderen	Pagina 497	G845	Kamerfrezen voorbereken	Pagina 508
G701	Spoedgang in machinecoördinaten	Pagina 498	G846	Kamerfrezen nabewerken	Pagina 512
Enkelvoudige lineaire verplaatsingen en cirkelbogen			G800	Schroefdraad frezen XY-vlak	Pagina 516
G1	Lineaire verplaatsing	Pagina 499	G806	Schroefdraad frezen YZ-vlak	Pagina 517
G2	Cirkelboog cw incrementele middelpuntmaat	Pagina 500	G808	Afwikkelfrezen	Pagina 518
G3	Cirkelboog ccw incrementele middelpuntmaat	Pagina 500	Graveercycli		
G12	Cirkelboog cw absolute middelpuntmaat	Pagina 501	G803	Graveren XY-vlak	Pagina 514
G13	Cirkelboog ccw absolute middelpuntmaat	Pagina 501	G804	Graveren YZ-vlak	Pagina 515
				Tekentabel graveren	Pagina 364

Variabelenprogrammering, programmasprong

Variabelenprogrammering, programmasprong			Variabelenprogrammering, programmasprong		
Programmering van variabelen			Gegevensinvoer, gegevensuitvoer		
#-variabele	Variabelentypen	Pagina 387	INPUT	Invoer (#-variabele)	Pagina 384
PARA	Configuratiegegevens lezen	Pagina 393	WINDOW	Uitvoervenster openen (#-variabele)	Pagina 384
CONST	Constantendefinitie	Pagina 396	PRINT	Uitvoer (#-variabele)	Pagina 385
VAR	Variabelendefinitie	Pagina 395	Programmasprong, -herhaling		
Subprogramma's			IF..THEN..	Programmasprong	Pagina 397
Subprogramma-oproep		Pagina 401	WHILE..	Programmaherhaling	Pagina 399
			SWITCH..	Programmasprong	Pagina 400

Overige G-functies

Overige G-functies			Overige G-functies		
G4	Wachttijd	Pagina 368	G909	Interpreterstop	Pagina 370
G7	Exacte stop aan	Pagina 368	G910	Metten inschakelen	Pagina 471
G8	Exacte stop uit	Pagina 369	G911	Meetbaanbewaking activeren	Pagina 472
G9	Exacte stop (regelgewijs)	Pagina 369	G912	Werk. waarde bep.	Pagina 472
G30	Converteren en spiegelen	Pagina 375	G913	In-proces meten beëindigen	Pagina 472
G44	Scheidingspunt	Pagina 214	G914	Meetbaanbewaking deactiveren	Pagina 472
G60	Veiligheidszone uitschakelen	Pagina 369	G916	Verplaatsen naar vaste aanslag	Pagina 379
G65	Spanmiddel weergeven	Pagina 368	G919	Spil-override 100%	Pagina 370
G67	Cont. onbew. werkstuk laden (grafische weergave)	Pagina 368	G920	Nulpuntverschuiving uitschakelen	Pagina 371
G99	Transformaties van contouren	Pagina 376	G921	Nulpuntverschuiving, gereedschapsmaten uitschakelen	Pagina 371
G702	Contourcorrectie opslaan/laden	Pagina 367	G922	Eindpositie gereedschap	Pagina 371
G703	Contourcorrectie aan/uit	Pagina 367	G923	Handwiel-offset in schroefdraad	Pagina 120
G720	Spilsynchronisatie	Pagina 377	G924	Toenemend toerental	Pagina 371
G901	Werkelijke waarden in variabelen	Pagina 369	G925	Krachtreductie	Pagina 382
G902	Nulpuntverschuiving in variabelen	Pagina 369	G927	Gereedschapslengtes omrekenen	Pagina 372
G903	Volgfout in variabelen	Pagina 369	G930	Pinolebewaking	Pagina 383
G904	Lezen van interpolator-informatie	Pagina 370	G940	Variabelen automatisch omrekenen	Pagina 372
G905	C-hoekverspringing	Pagina 378	G980	Nulpuntverschuiving inschakelen	Pagina 374
G908	Voedings-override 100%	Pagina 370	G981	Nulpuntverschuiving, gereedschapsmaten inschakelen	Pagina 375





SYMBOLS

? – VGP vereenvoudigde
geometrie programmering ... 186

A

AAG ... 529
Aanduiding CONST ... 50
Aanduiding EINDE ... 49
Aanduiding RETURN ... 49
Aanduiding VAR ... 50
Aanloop (schroefdraad) ... 290
Additieve correctie G149 ... 257
Additieve correctie G149-Geo ... 215
Adresparameters ... 186
Afbeelding vergroten/verkleinen
TURN PLUS ... 543
Aframen G840 ... 353
Afkanting
DIN-cyclus G88 ... 412
Afsteekcontrole
door volgfoutbewaking G917 ... 381
Afsteekcyclus G859 ... 303
Afwikkelfrezen G808 ... 518
ANUALplus ... 1
API-draad G352 ... 300
Asbewerking (TURN PLUS)
Basisprincipes ... 549
Attributen voor
contourbeschrijving ... 212
Automatisch genereren van
werkplannen TURN PLUS ... 529

B

Baan contour voorkant G101-
Geo ... 222
Baan mantelvlakcontour G111-
Geo ... 230
Baan te draaien contour G1-Geo ... 195
Baan XY-vlak G171-Geo ... 478
Baan YZ-vlak G181-Geo ... 487
B-as
Basisprincipes ... 560
Flexibel gebruik van
gereedschap ... 561
Multigereedschappen ... 562
Basiselementen van te draaien
contour ... 193
Beeldschermindeling smart.Turn-
editor ... 37
Begin uitsp./eil. G308-Geo ... 216
Benaderen, vrijzetten smart.Turn ... 61
Bepaling steekcirkel G786 ... 466

Beschrijving van onbewerkt werkstuk
DIN PLUS ... 192
Bestandsorganisatie smart.Turn-
editor ... 43
Bewerking aan de achterkant
DIN PLUS
Voorbeeld complete bewerking
met één spil ... 424
Voorbeeld complete bewerking
met tegenspil ... 422
Bewerking van mantelvlak ... 333
Bewerking voorkant ... 329
Bewerkingsattributen voor
vormelementen ... 194
Bewerkingscyclus programmeren (DIN
PLUS) ... 187
Bewerkingsfuncties ... 182
Bewerkingsinstructies (TURN
PLUS) ... 544
Bewerkingsvlak zwenken G16 ... 496
Bewerkingsvlakken ... 495
Bewerkingsvolgorde AAG
algemeen ... 531
beheren ... 533
bewerken ... 533
Lijst met de
bewerkingsvolgordes ... 535
Binnencontouren TURN PLUS-
bewerkingsinstructies ... 546
Boorcycli
DIN-programmering ... 312
Boorcycli, overzicht en
contourreferentie ... 312
Boorcyclus G71 ... 313
Boorpatroon lineair, mantelvlak
G744 ... 324
Boorpatroon lineair, voorkant
G743 ... 322
Boorpatroon rond, mantelvlak
G746 ... 325
Boorpatroon rond, voorkant
G745 ... 323
Boren, langgatboren G74 ... 319
Boren, verzinken G72 ... 315
Boring (centrisch) G49-Geo ... 211
Boring mantelvlak G310-Geo ... 232
Boring opzicht G380-Geo ... 489
Boring voorkant G300-Geo ... 224
Boring XY-vlak G370-Geo ... 480

C

C-as
C-hoekverspringing G905 ... 378
C-as standaardiseren G153 ... 328
C-ascontouren – basisprincipes ... 216
Cirkelboog
DIN PLUS
Te draaien contour G2-, G3-,
G12-, G13-Geo ... 197, 198
Cirkelboog contour voorkant G102-/
G103-Geo ... 223
Cirkelboog G12, G13 (frezen) ... 501
Cirkelboog G12/G13 ... 242
Cirkelboog G2, G3 (frezen) ... 500
Cirkelboog G2/G3 ... 241
Cirkelboog mantelvlak G112/
G113 ... 335
Cirkelboog mantelvlakcontour G112-/
G113-Geo ... 231
Cirkelboog te draaien contour G12-/
G13-Geo ... 198
Cirkelboog te draaien contour G2-/G3-
Geo ... 197
Cirkelboog voorkant G102/G103 ... 331
Cirkelboog XY-vlak G172-/G173-
Geo ... 479
Cirkelboog YZ-vlak G182-/G183-
Geo ... 488
Cirkelmeting G785 ... 464
Complete bewerking
in DIN PLUS ... 420
Complete bewerking met TURN
PLUS ... 555
Configuratiegegevens lezen –
PARA ... 393
Conische API-draad G352 ... 300
CONST (programmadeel-
aanduiding) ... 50
Constante snij snelheid Gx96 ... 245
Cont. onbew. werkstuk G67 (voor
grafische weergave) ... 368
Contour- en figuurfreescyclus
mantelvlak G794 ... 341
Contour- en figuurfreescyclus voorkant
G793 ... 339
Contour, eenvoudige G80 ... 284
Contourcorrectie ... 32, 367
Contourcorrectie opslaan/laden
G702 ... 367
Contourcorrectie uit/aan G703 ... 367
Contourdraad ... 302
Contouren van het XY-vlak ... 478



Contouren van het YZ-vlak ... 487
 Contouren voorkant ... 222
 Contour-formulier ... 58
 Contourfrezen G840 ... 346
 Contourgerelateerde draaicycli ... 259
 Contourherhalingscyclus G83 ... 410
 Contourprogrammering ... 183
 Controlegrafiek (TURN PLUS) ... 543
 Converteren en spiegelen G30 ... 375
 Correctie, additieve G149 ... 257
 Correctie, additieve G149-Geo ... 215
 Correcties ... 255
 Cyclus draaduitloop G85 ... 304
 Cyclus radius G87 ... 412
 Cyclus schuine kant G88 ... 412
 Cycluseinde/eenvoudige contour
 G80 ... 284

D

Detail van de afbeelding selecteren
 TURN PLUS ... 543
 Dialogen bij subprogramma's ... 402
 DIN-programma's converteren ... 189
 Directe regeldoorschakeling, NC-regels
 in aparte regel met een NC-start
 afwerken G999 ... 375
 Draad enkelvoudige verplaatsing
 G33 ... 297
 Draaduitloop DIN 509 E ... 205
 Draaduitloop DIN 509 E met
 cilinderbewerking G851 ... 306
 Draaduitloop DIN 509 F ... 205
 Draaduitloop DIN 509 F met
 cilinderbewerking G852 ... 307
 Draaduitloop DIN 76 ... 206
 Draaduitloop DIN 76 met
 cilinderbewerking G853 ... 308
 Draaduitloop G85 ... 304
 Draaduitloop vorm H ... 206
 Draaduitloop vorm H G857 ... 310
 Draaduitloop vorm K ... 207
 Draaduitloop vorm K G858 ... 311
 Draaduitloop vorm U ... 204
 Draaduitloop vorm U G856 ... 309
 Draaduitloopcycli ... 304
 Draaicycli, contourgerelateerde ... 259
 Draaicycli, enkelvoudige ... 408

E

Eenpunt gereedschapscorrectie
 G770 ... 431
 Eenpuntsmeting ... 431
 Eenpuntsmeting nulpunt G771 ... 433
 Eiland (DIN PLUS) ... 216
 EINDE (programmadeel-
 aanduiding) ... 49
 Eindpos. van gereedschap G922 ... 371
 Elementen van het DIN-
 programma ... 35
 Enkel vlak kopvl. G376-Geo ... 486
 Enkel vlak opzicht G386-Geo ... 494
 Enkelvoudige draaicycli ... 408
 Enkelvoudige schroefdraadcyclus
 G32 ... 295
 Exacte stop G7 ... 368
 Exacte stop G9 ... 369
 Exacte stop uit G8 ... 369
 Expertprogramma's ... 188

F

Figuurfreescyclus mantelvlak
 G794 ... 341
 Figuurfreescyclus voorkant G793 ... 339
 FRC inschakelen G41/G42 ... 247
 FRC uitschakelen G40 ... 246
 Freescycli Y-as ... 502
 Freescycli, overzicht ... 336
 Freespatroon lineair, mantelvlak
 G744 ... 324
 Freespatroon lineair, voorkant
 G743 ... 322
 Freespatroon rond, mantelvlak
 G746 ... 325
 Freespatroon rond, voorkant
 G745 ... 323
 Freesradiuscompensatie ... 246
 Frezen, contour- en figuurfreescyclus
 mantelvlak G794 ... 341
 Frezen, contour- en figuurfreescyclus
 voorkant G793 ... 339
 Frezen, contourfrezen G840 ... 346
 Frezen, G840 – basisprincipes ... 346
 Frezen, kamerfrezen nabewerken
 G846 ... 362
 Frezen, kamerfrezen voorbewerken
 G845 ... 356

Frezen, lineaire sleuf kopvlak
 G791 ... 337
 Frezen, lineaire sleuf mantelvlak
 G792 ... 338
 Frezen, spiraalgroef frezen G798 ... 345
 Frezen, vlakfrezen voorkant
 G797 ... 343
 Functies C-as ... 327

G

G840 – Afbramen ... 353
 G840 – basisprincipes ... 346
 G840 – Frezen ... 349
 G840 – Voorboorposities
 bepalen ... 347
 G845 – basisprincipes ... 356
 G845 – Frezen ... 358
 G845 – Voorboorposities
 bepalen ... 357
 Gat zoeken C-kopvlak G780 ... 456
 Gat zoeken C-mantel G781 ... 458
 Gegevensinvoer ... 384
 Gegevensuitvoer ... 384
 Gelijktijdig bewerken ... 37
 Genereren van werkplannen TURN
 PLUS
 AAG ... 529
 Geneste contouren ... 216
 Geometriefuncties ... 182
 Gereedschap inspannen – T ... 255
 Gereedschap positioneren ... 238
 Gereedschap positioneren Y-as ... 497
 Gereedschapsfuncties ... 255
 Gereedschapsgegevens lezen ... 389
 Gereedschapsitems bewerken ... 53
 Gereedschapskeuze
 TURN PLUS ... 544, 555
 Gereedschapsprogrammering ... 51
 Gereedschapstabel instellen ... 52
 Gereedschapswisselpositie definiëren
 G140 ... 239
 Gereedschapswisselpositie G14 ... 239
 Gestructureerd NC-programma ... 33
 Gezwinkt bewerkingsvlak -
 basisprincipes ... 560

G-functies bewerking	G301 Lineaire sleuf voorkant ... 285	G701 Spoedgang in machinecoördinaten (Y-as) ... 498
G0 Spoedgang ... 238	G302 Ronde sleuf voorkant ... 285	G702 Contourcorrectie opslaan/ laden ... 367
G0 Spoedgang (Y-as) ... 497	G303 Ronde sleuf voorkant ... 285	G703 Contourcorrectie ... 367
G1 Lineaire verplaatsing ... 240	G304 Volledige cirkel voorkant ... 286	G71 Boorcyclus ... 313
G1 Lineaire verplaatsing (Y- as) ... 499	G305 Rechthoek voorkant ... 286	G72 Uitboren, verzinken ... 315
G100 Spoedgang voor-/ achterkant ... 329	G307 Regelm. n-hoek voor-/ achterkant ... 287	G720 Spilsynchronisatie ... 377
G101 Lineair voor-/achterkant ... 330	G31 Schroefdraadcyclus ... 291	G73 Schroefdraadtappen ... 316
G102 Cirkelboog voor-/ achterkant ... 331	G311 Lineaire sleuf mantelvlak ... 287	G74 Cyclus langgatboren ... 319
G103 Cirkelboog voor-/ achterkant ... 331	G312 Ronde sleuf mantelvlak ... 288	G740 Insteek herhaling ... 274
G110 Spoedgang mantelvlak ... 333	G313 Ronde sleuf mantelvlak ... 288	G741 Insteek herhaling ... 274
G111 Lineair mantelvlak ... 334	G314 Volledige cirkel mantelvlak ... 288	G743 Patroon lineair, voorkant ... 322
G112 Rond mantelvlak ... 335	G315 Rechthoek mantelvlak ... 289	G744 Patroon lineair, mantelvlak ... 324
G113 Rond mantelvlak ... 335	G317 Regelm. n-hoek mantelvlak ... 289	G745 Patroon rond, voorkant ... 323
G12 Cirkelboog ... 242	G32 Enkelvoudige schroefdraadcyclus ... 295	G746 Patroon rond, mantelvlak ... 325
G12 Cirkelboog (Y-as) ... 501	G33 Draad enkelvoudige verplaatsing ... 297	G791 Lineaire sleuf kopvlak ... 337
G120 Referentiediameter ... 327	G35 Isometrische schroefdraad ... 299	G792 Lineaire sleuf mantelvlak ... 338
G13 Cirkelboog ... 242	G350 Enkelvoudige langsdraad (eenvoudig) ... 413	G793 Contour- en figuurfreescyclus voorkant ... 339
G13 Cirkelboog (Y-as) ... 501	G351 Meervoudige langsdraad (eenvoudig) ... 414	G794 Contour- en figuurfreescyclus mantelvlak ... 341
G14	G352 Conische API-draad ... 300	G797 Vlakfrezes voorkant ... 343
Gereedchapswisselpositie ... 23	G36 Schroefdraad tapsen ... 318	G798 Spiraalgroef frezen ... 345
9	G38 Isometrische schroefdraad ... 302	G799 Schroefdraadfrezen axiaal ... 326
G14 Gereedchapswisselpositie benaderen (Y-as) ... 497	G4 Wachttijd ... 368	G8 Exacte stop uit ... 369
G140 Gereedchapswisselpositie definiëren ... 239	G40 SRC/FRC uitschakelen ... 246	G80 Cycluseinde/eenvoudige contour ... 284
G147 Veiligheidsafstand (freesbewerking) ... 254	G41 SRC/FRC inschakelen ... 247	G800 Schroefdraadfrezen XY- vlak ... 516
G148 Veranderen van de snijkantcorrectie ... 256	G42 SRC/FRC inschakelen ... 247	G801 Graveren voorkant ... 365
G149 Additieve correctie ... 257	G47 Veiligheidsafstand ... 254	G802 Graveren mantelvlak ... 366
G150 Verrekening rechter gereedchapspunt ... 258	G50 Overmaat uitschakelen ... 252	G803 Graveren XY-vlak ... 514
G151 Verrekening linker gereedchapspunt ... 258	G51 Nulpuntverschuiving ... 249	G804 Graveren YZ-vlak ... 515
G152 Nulpuntverschuiving C- as ... 327	G56 Nulpuntverschuiving additief ... 250	G806 Schroefdraadfrezen YZ- vlak ... 517
G153 C-as standaardiseren ... 328	G57 Overmaat asparallel ... 252	G808 Afwikkelfrezen ... 518
G16 Bewerkingsvlak zwenken ... 496	G58 Overmaat parallel aan contour ... 253	G809 Meetsnede ... 283
G17 XY-vlak ... 495	G59 Nulpuntverschuiving absoluut ... 251	G81 Langsdraaien enkelvoudig ... 408
G18 XZ-vlak (draaibewerking) ... 495	G60 Veiligheidszone uitschakelen ... 369	G810 Langsvlakken ... 261
G19 YZ-vlak ... 495	G64 Intermitterende voeding ... 243	G82 Vlakdraaien enkelvoudig ... 409
G2 Cirkelboog ... 241	G65 Spanmiddelen ... 46, 368	G820 Vlakken dwars ... 264
G2 Cirkelboog (Y-as) ... 500	G7 Exacte stop aan ... 368	G83
G26 Toerentalbegrenzing ... 243	G701 Spoedgang in machinecoördinaten ... 238	Contourherhalingscyclus ... 410
G3 Cirkelboog ... 241		G830 Voorbewerken parallel aan contour ... 267
G3 Cirkelboog (Y-as) ... 500		
G30 Converteren en spiegelen ... 375		



G835 Parallel aan de contour met
neutraal gereedschap ... 270
G840 Contourfrezen ... 346
G841 Vlak frezen voorbereken (Y-
as) ... 502
G842 Vlak frezen nabewerken (Y-
as) ... 503
G843 Meerdere zijden frezen
voorbew. (Y-as) ... 504
G844 Meerdere zijden frezen
nabew. (Y-as) ... 505
G845 Kamerfrezen
voorbewerken ... 356
G845 Kamerfrezen voorbereken
(Y-as) ... 506
G846 Kamerfrezen
nabewerken ... 362
G846 Kamerfrezen nabewerken (Y-
as) ... 512
G85 Draaduitloopcyclus ... 304
G851 Draaduitloop DIN 509 E met
cilinderbewerking ... 306
G852 Draaduitloop DIN 509 F met
cilinderbewerking ... 307
G853 Draaduitloop DIN 76 met
cilinderbewerking ... 308
G856 Draaduitloop vorm U ... 309
G857 Draaduitloop vorm H ... 310
G858 Draaduitloop vorm K ... 311
G859 Afsteekcyclus ... 303
G86 Enkelvoudige
insteekcyclus ... 411
G860 Insteken
contourgerelateerd ... 272
G869 Steekdraaicycclus ... 275
G87 Cycclus radius ... 412
G870 Insteekcyclus ... 279
G88 Cycclus schuine kant ... 412
G890 Polijsten contour ... 280
G9 Exacte stop ... 369
G901 Werkelijke waarden in
variabelen ... 369
G902 Nulpuntverschuiving in
variabelen ... 369
G903 Volgfout in variabelen ... 369
G904 Lezen van interpolatie-
informatie ... 370
G905 C-hoekverspringing ... 378
G908 Voeding-override
100% ... 370
G909 Interpreterstop ... 370
G916 verplaatsen naar vaste
aanslag ... 379

G917 Afsteekcontrole ... 381
G919 Spil-override 100% ... 370
G920 Nulpuntverschuivingen
uitschakelen ... 371
G921 Nulpuntverschuivingen, GS-
lengtes uitschakelen ... 371
G924 Toenemend toerental ... 371
G925 Krachtreductie ... 382
G93 Voeding per tand ... 244
G930 Pinolebewaking ... 383
G94 Voeding constant ... 244
G95 Voeding per
omwenteling ... 244
G96 Constante snijsnelheid ... 245
G97 Toerental ... 245
G976 Instelcompensatie ... 374
G980 Nulpuntverschuiving
inschakelen ... 374
G981 Nulpuntverschuivingen, GS-
lengtes inschakelen ... 375
G99 Werkstukgroep ... 376
G999 Directe regeldoorschakeling
inschakelen ... 375
G-functies contourbeschrijving
G0 Startpunt te draaien
contour ... 193
G1 Baan te draaien contour ... 195
G100 Startpunt contour voor-/
achterkant ... 222
G101 Baan contour voor-/
achterkant ... 222
G102 Cirkelboog contour voor-/
achterkant ... 223
G103 Cirkelboog contour voor-/
achterkant ... 223
G110 Startpunt
mantelvlakcontour ... 230
G111 Baan
mantelvlakcontour ... 230
G112 Cirkelboog
mantelvlakcontour ... 231
G113 Cirkelboog
mantelvlakcontour ... 231
G12 Cirkelboog te draaien
contour ... 198
G13 Cirkelboog te draaien
contour ... 198
G149 Additieve correctie ... 215
G170 Startpunt contour XY-
vlak ... 478
G171 Baan XY-vlak ... 478
G172 Cirkelboog XY-vlak ... 479
G173 Cirkelboog XY-vlak ... 479

G180 Startpunt contour YZ-
vlak ... 487
G181 Baan YZ-vlak ... 487
G182 Cirkelboog YZ-vlak ... 488
G183 Cirkelboog YZ-vlak ... 488
G2 Cirkelboog te draaien
contour ... 197
G20 Klauwplaat cilinder/pijp ... 192
G21 Gietstuk ... 192, 368
G22 Insteek (standaard) ... 199
G23 Insteek (algemeen) ... 201
G24 Schroefdraad met
draaduitloop ... 203
G25 Vrijgedraaid
gedeelte ... 204, 406
G3 Cirkelboog te draaien
contour ... 197
G300 Boring voor-/achterkant ... 224
G301 Lineaire sleuf voor-/
achterkant ... 225
G302 Ronde sleuf voor-/
achterkant ... 225
G303 Ronde sleuf voor-/
achterkant ... 225
G304 Volledige cirkel voor-/
achterkant ... 226
G305 Rechthoek voor-/
achterkant ... 226
G307 Regelm. n-hoek voor-/
achterkant ... 227
G308 Begin uitsp./eil. ... 216
G309 Einde uitsp./eil. ... 216
G310 Boring mantelvlak ... 232
G311 Lineaire sleuf
mantelvlak ... 233
G312 Ronde sleuf mantelvlak ... 233
G313 Ronde sleuf mantelvlak ... 233
G314 Volledige cirkel
mantelvlak ... 234
G315 Rechthoek mantelvlak ... 234
G317 Regelm. n-hoek
mantelvlak ... 235
G34 Schroefdraad
(standaard) ... 208
G37 Schroefdraad
(algemeen) ... 209
G370 Boring XY-vlak ... 480
G371 Lineaire sleuf XY-vlak ... 481
G372 Ronde sleuf XY-vlak ... 482
G373 Ronde sleuf XY-vlak ... 482
G374 Volledige cirkel XY-vlak ... 482
G375 Rechthoek XY-vlak ... 483
G376 Enkel vlak kopvl. ... 486

G377 Regelm. n-hoek kop ... 483
 G38 Voedingsreductie ... 212, 213
 G380 Boring opzicht ... 489
 G381 Lin. groef opzicht ... 489
 G382 Ronde sleuf YZ-vlak ... 490
 G383 Ronde sleuf YZ-vlak ... 490
 G384 Volledige cirkel opzicht ... 490
 G385 Vierkant opzicht ... 491
 G386 Enkel vlak opzicht ... 494
 G387 Regelm. n-hoek opz. ... 491
 G401 Patroon lineair voor-/achterkant ... 228
 G402 Patroon rond voor-/achterkant ... 229
 G411 Patroon lineair mantelvlak ... 236
 G412 Patroon rond mantelvlak ... 237
 G471 Patroon lineair XY-vlak ... 484
 G472 Patroon rond XY-vlak ... 485
 G477 Meervlaksvlakken XY-vlak ... 486
 G481 Patroon lineair YZ-vlak ... 492
 G482 Patroon rond YZ-vlak ... 493
 G487 Meervlaksvlakken YZ-vlak ... 494
 G49 Boring (centrisch) ... 211
 G52 Overmaat regelgewijs ... 214
 G95 Voeding per omwenteling ... 215
 Gietstuk G21-Geo ... 192
 Globaal-formulier ... 60
 globale variabelen (DIN-programmering) ... 387
 Graveren mantelvlak G802 ... 366
 Graveren tekentabel ... 364
 Graveren voorkant G801 ... 365
 Graveren XY-vlak G803 ... 514
 Graveren YZ-vlak G804 ... 515

H

Handwiel-override bij G352 ... 301
 Helpschermen voor subprogramma-oproepen ... 403
 Hoekmeting ... 468
 Hoekmeting G787 ... 468
 Hoekverspringing
 C-hoekverspringing G905 ... 378
 Hulpfuncties voor contourbeschrijving ... 212

I

IF.. Programmasprong ... 397
 Inch-omrekening ... 372
 Inch-programmering ... 34
 Index van een parameterelement bepalen – PARA ... 394
 In-proces meten ... 471
 INPUT (invoer #-variabelen) ... 384
 Insteeke (algemeen) G23-Geo ... 201
 Insteeke (standaard) G22-Geo ... 199
 Insteeke herhaling G740/G741 ... 274
 Insteekecyclus G870 ... 279
 Insteken G86 ... 411
 Insteken G860 ... 272
 Instelcompensatie G788 ... 470
 Instelcompensatie, bewerkingen conisch uitvoeren G976 ... 374
 Integer-variabelen ... 386
 Intermitterende voeding G64 ... 243
 Interpreterstop G909 ... 370
 Invoer van variabelen "INPUT" ... 384
 Isometrische schroefdraad G35 ... 299
 Isometrische schroefdraad G38 ... 302

K

Kalibreren meettaster twee punten G748 ... 449
 Kalibreren tastsysteem standaard G747 ... 447
 Kamerfrezes nabewerken G846 ... 362
 Kamerfrezes voorbereiden G845 ... 356
 Klauwplaat cilinder/pijp G20-Geo ... 192
 Koelmiddel
 TURN PLUS-bewerkingsinstructies ... 546
 Krachtreductie G925 ... 382

L

Langgatboren G74 ... 319
 Langsdraaien enkelvoudig G81 ... 408
 Langsvlakken G810 ... 261
 Lengtes omrekenen G927 ... 372
 Lezen van interpolatie-informatie G904 ... 370
 Lin. groef opzicht G381-Geo ... 489
 Lineaire assen ... 34
 Lineaire sleuf kopvlak G791 ... 337
 Lineaire sleuf mantelvlak G311-Geo ... 233
 Lineaire sleuf mantelvlak G792 ... 338
 Lineaire sleuf voorkant G301-Geo ... 225

Lineaire sleuf XY-vlak G371-Geo ... 481
 Lineaire verpl. mantelvlak G111 ... 334
 Lineaire verpl. voorkant G101 ... 330
 Lineaire verplaatsing G1 ... 240
 Lineaire verplaatsing G1 (frezes) ... 499
 Lineaire verplaatsingen en cirkelbogen ... 240
 Lineaire verplaatsingen en cirkelbogen Y-as ... 499
 lokale variabelen (DIN-programmering) ... 387
 L-oproep ... 401

M

Maateenheden ... 34
 Machinefuncties ... 405
 Magazijn gereedschap
 Correcties tijdens automatisch bedrijf ... 563
 MANTEL_Y - programmadeel-aanduiding ... 48
 Mantelvlak
 Programmadeel MANTEL_Y ... 48
 Mantelvlakcontouren ... 230
 Meerdere zijden frezen nabew. G844 ... 505
 Meerdere zijden frezen voorbereiden G843 ... 504
 Meervlaksvlakken XY-vlak G477-Geo ... 486
 Meervlaksvlakken YZ-vlak G487-Geo ... 494
 Meetsnede G809 ... 283
 Menugroep "Config(uratie)" ... 39
 Menugroep "Extra" ... 41
 Menugroep "Geometrie" ... 191
 Menugroep "Goto" ... 39
 Menugroep "GrWrg" ... 42
 Menugroep "ICP" ... 38
 Menugroep "Overig" ... 40
 Menugroep "Programmabeheer" ... 38
 Menugroep "Units" ... 56
 Menugroep "Vrsp" (programma-header) ... 38



Menustructuur smart.Turn-editor ... 36
 Meten cirkel ... 464
 Meten hoek ... 468
 M-functies ... 404
 M-functies voor de besturing van het
 programmaverloop ... 404
 M-functies, machinefuncties ... 405
 Multigereedschappen ... 53
 Multigereedschappen voor de B-
 as ... 562

N

Nabewerken
 DIN PLUS
 Cyclus G890 ... 280
 NC-informatie, actuele lezen ... 391
 NC-informatie, algemene lezen ... 392
 Nulpuntverschuiving absoluut
 G59 ... 251
 Nulpuntverschuiving additief
 G56 ... 250
 Nulpuntverschuiving C-as G152 ... 327
 Nulpuntverschuiving G51 ... 249
 Nulpuntverschuiving in variabelen
 G902 ... 369
 Nulpuntverschuivingen inschakelen
 G980 ... 374
 Nulpuntverschuivingen uitschakelen
 G920 ... 371
 Nulpuntverschuivingen,
 gereedschapslengtes inschakelen
 G981 ... 375
 Nulpuntverschuivingen,
 gereedschapslengtes uitschakelen
 G921 ... 371
 Nulpuntverschuivingen,
 overzicht ... 248

O

ONBEWERKT WERKSTUK
 (programmadeel-aanduiding) ... 47
 Oproep van subprogramma L"xx"
 V1 ... 401
 Overloop schroefdraad ... 290
 Overmaat asparallel G57 ... 252
 Overmaat G52-Geo ... 214
 Overmaat parallel (equidistant) aan
 contour G58 ... 253
 Overmaat uitschakelen G50 ... 252
 Overmaten ... 252
 Overzichtsformulier ... 57

P

Parallel aan de contour met neutraal
 gereedschap G835 ... 270
 Parameterbeschrijving –
 subprogramma's ... 402
 Patroon lineair mantelvlak G411-
 Geo ... 236
 Patroon lineair XY-vlak G471-Geo ... 484
 Patroon lineair YZ-vlak G481-Geo ... 492
 Patroon lineair, mantelvlak G744 ... 324
 Patroon lineair, voorkant G743 ... 322
 Patroon rond mantelvlak G412-
 Geo ... 237
 Patroon rond XY-vlak G472-Geo ... 485
 Patroon rond YZ-vlak G482-Geo ... 493
 Patroon rond, mantelvlak G746 ... 325
 Patroon rond, voorkant G745 ... 323
 Patroon, lineair voorkant G401-
 Geo ... 228
 Patroon, rond voorkant G402-
 Geo ... 229
 Pinolebewaking G930 ... 383
 Polijsten contour G890 ... 280
 Positie van de te frezen
 contouren ... 216
 Positie van de te frezen contouren, Y-
 as ... 476
 PRINT (uitvoer #-variabelen) ... 385
 Programmadeel ACHTERKANT ... 47
 Programmadeel ACHTERKANT_Y ... 47
 Programmadeel BEWERKING ... 49
 Programmadeel BEWERKT
 WERKSTUK ... 47
 Programmadeel HULPCONTOUR ... 47
 Programmadeel MANTEL ... 47
 Programmadeel ONBEWERKT
 HULPWERKSTUK ... 47
 Programmadeel ONBEWERKT
 WERKSTUK ... 47
 Programmadeel
 PROGRAMMAKOP ... 45
 Programmadeel REVOLVER ... 46
 Programmadeel
 SUBPROGRAMMA ... 49
 Programmadeel VOORKANT ... 47
 Programmadeel VOORKANT_Y ... 47
 Programmadeel-aanduiding
 CONST ... 50
 Programmadeel-aanduiding
 EINDE ... 49
 Programmadeel-aanduiding
 RETURN ... 49

Programmadeel-aanduiding VAR ... 50
 Programmadeel-aanduidingen ... 44
 Programmasprong, IF ... 397
 Programmasprong, SWITCH ... 400
 Programmasprong, WHILE ... 399
 Programmavoorbeeld ... 415
 Programmeren in de DIN/ISO-
 modus ... 182
 Programmering van variabelen ... 386

R

Radius G87 ... 412
 Rechthoek mantelvlak G315-Geo ... 234
 Rechthoek voorkant G305-Geo ... 226
 Rechthoek XY-vlak G375-Geo ... 483
 Reële variabelen ... 386
 Referentiediameter G120 ... 327
 Referentievlak
 Programmadeel MANTEL_Y ... 48
 Regelm. n-hoek kop G377-Geo ... 483
 Regelm. n-hoek mantelvlak G317-
 Geo ... 235
 Regelm. n-hoek opz. G387-Geo ... 491
 Regelm. n-hoek voor-/achterkant G307-
 Geo ... 227
 Rekenkundige functies ... 386
 RETURN (programmadeel-
 aanduiding) ... 49
 Revolver
 TURN PLUS
 revolverbezetting ... 544
 Rond patroon met ronde sleuven ... 219
 Rondassen ... 34
 Ronde sleuf mantelvlak G312-/G313-
 Geo ... 233
 Ronde sleuf voorkant G302-/G303-
 Geo ... 225
 Ronde sleuf XY-vlak G372-/G373-
 Geo ... 482
 Ronde sleuf YZ-vlak G382/G383-
 Geo ... 490

S

Samenhang geometrie- en bewerkingsfuncties ... 418
Samenhang geometrie- en bewerkingsfuncties, C-as – mantelvlak ... 419
Samenhang geometrie- en bewerkingsfuncties, C-as – voorkant ... 419
Samenhang geometrie- en bewerkingsfuncties, draaibewerking ... 418
Scheidingspunt
 TURN PLUS-
 bewerkingsinstructies ... 549
Scheidingspunt G44 ... 214
Schroefdraad (algemeen) G37–
 Geo ... 209
Schroefdraad (standaard) G34–
 Geo ... 208
Schroefdraad met draaduitloop G24–
 Geo ... 203
Schroefdraad tappen G36 –
 enkelvoudige verplaatsing ... 318
Schroefdraad tappen G73 ... 316
Schroefdraad, isometrische G35 ... 299
Schroefdraadcycli ... 290
Schroefdraadcyclus G31 ... 291
Schroefdraadcyclus, enkelvoudig
 G32 ... 295
Schroefdraadfrezen axiaal G799 ... 326
Schroefdraadfrezen XY-vlak
 G800 ... 516
Schroefdraadfrezen YZ-vlak
 G806 ... 517
Schuine kant G88 ... 412
Simulatie
 TURN PLUS-controlegrafiek ... 543
Sleuf, lineair mantelvlak G311-
 Geo ... 233
Sleuf, lineaire kopvlak G791 ... 337
Sleuf, lineaire mantelvlak G792 ... 338
Sleuf, lineaire voorkant G301-
 Geo ... 225
Sleuf, rond mantelvlak G312-/G313-
 Geo ... 233
Sleuf, ronde voorkant G302-/G303-
 Geo ... 225
smart.Turn-editor ... 36
Snijbegrenzing ... 477
Snijkantcorrectie G148 ... 256
Snijkantradiuscompensatie ... 246

Snij snelheid, constante Gx96 ... 245
Snijwaarden bepalen (TURN
 PLUS) ... 546
Spanmiddelen in de simulatie
 G65 ... 46, 368
Spiegelen
 DIN PLUS
 Converteren en spiegelen
 G30 ... 375
Spil
 Spilsynchronisatie G720 ... 377
Spil-override 100% G919 ... 370
Spiraalgoef frezen G798 ... 345
Spoedgang G0 ... 238
Spoedgang G0 Y-as ... 497
Spoedgang in machinecoördinaten
 G701 ... 238
Spoedgang mantelvlak G110 ... 333
Spoedgang voorkant G100 ... 329
SRC inschakelen G41/G42 ... 247
SRC uitschakelen G40 ... 246
Startpunt contour voorkant G100-
 Geo ... 222
Startpunt contour XY-vlak G170-
 Geo ... 478
Startpunt contour YZ-vlak G180-
 Geo ... 487
Startpunt mantelvlakcontour G110-
 Geo ... 230
Startpunt te draaien contour G0–
 Geo ... 193
Steekbewerking, insteek herhaling
 G740/G741 ... 274
Steekbewerking, insteekcyclus
 G870 ... 279
Steekbewerking, insteken G860 ... 272
Steekdraaicycclus G869 ... 275
Subprogramma, dialogen bij
 subprogramma-oproepen ... 402
Subprogramma, helpschermen voor
 subprogramma-oproepen ... 403
Subprogramma's basisprincipes ... 188
SWITCH..CASE –
 programmasprong ... 400
Synchronisatie
 Synchronisatie, spil G720 ... 377

T

Tap zoeken C-kopvlak G782 ... 460
Tap zoeken C-mantel G783 ... 462
Tastcycli ... 428
 voor automatisch bedrijf ... 430
Tasten ... 451
Tasten asparallel G764 ... 451
Tasten C-as G765 ... 452
Tasten twee assen G766 ... 453
Tasten twee assen G768 ... 454
Tasten twee assen G769 ... 455
Tastsysteem kalibreren ... 447
T-commando ... 255
T-commando, basisprincipes ... 51
Tekentabel ... 364
Toenemend toerental,
 resonantietrillingen verminderen
 G924 ... 371
Toerental ... 243
Toerental Gx97 ... 245
Toerentalbegrenzing G26 ... 243
Tool-formulier ... 57, 62
TURN PLUS
 AAG
 Bewerkingsvolgorde ... 531
 Bewerkingsvolgordes bewerken
 en beheren ... 533
 Lijst met de
 bewerkingsvolgordes ... 535
Algemeen
 Bewerkingsinstructies ... 544
 Controlegrafiek ... 543
 De werkstand ... 528
 Voorbeeld ... 551
Bewerkingsinstructies
 Asbewerking ... 549
 Binnencontouren ... 546
 Gereedschapskeuze ... 544, 555
 Revolverbezetting ... 544
 Snijwaarden ... 546
 Complete bewerking ... 555
Tweepuntsmeting ... 439
Tweepuntsmeting G17 G777 ... 443
Tweepuntsmeting G18 dwars
 G775 ... 439
Tweepuntsmeting G18 langs
 G776 ... 441
Tweepuntsmeting G19 G778 ... 445



U

- Uitboren G72 ... 315
- Uitloop (schroefdraad) ... 290
- Uitvoer #-variabelen ... 385
- Uitvoer van #-variabelen "PRINT" ... 385
- Uitvoervenster voor variabelen
"WINDOW" ... 384
- Unit "Afbramen mantelvlak" ... 151
- Unit "Afbramen voorkant" ... 139
- Unit "Afbramen XY-vlak" ... 172
- Unit "Afbramen YZ-vlak" ... 179
- Unit "Afsteken" ... 73
- Unit "Afzonderlijk tapgat
mantelvlak" ... 95
- Unit "Afzonderlijk tapgat voorkant" ... 86
- Unit "Afzonderlijk vlak frezen XY-
vlak" ... 169
- Unit "Afzonderlijk vlak frezen YZ-
vlak" ... 176
- Unit "Afzonderlijke boring
mantelvlak" ... 89
- Unit "Afzonderlijke boring
voorkant" ... 80
- Unit "API-draad" ... 124
- Unit "Boorpatroon lineair
mantelvlak" ... 91
- Unit "Boorpatroon lineair voorkant" ... 82
- Unit "Boorpatroon rond
mantelvlak" ... 93
- Unit "Boorpatroon rond voorkant" ... 84
- Unit "Boren centrisc" ... 76
- Unit "C-as aan" ... 154
- Unit "C-as uit" ... 154
- Unit "Conische draad" ... 125
- Unit "Contourfrezen figuren
mantelvlak" ... 144
- Unit "Contourfrezen figuren
voorkant" ... 132
- Unit "Contourfrezen ICP
mantelvlak" ... 146
- Unit "Contourfrezen ICP
voorkant" ... 134
- Unit "Contourfrezen ICP XY-vlak" ... 167
- Unit "Contourfrezen ICP YZ-vlak" ... 174
- Unit "Contoursteken ICP" ... 69, 75
- Unit "Contoursteken, directe invoer van
contour" ... 71
- Unit "Draadtappatroon lineair
mantelvlak" ... 96
- Unit "Draadtappatroon lineair
voorkant" ... 87
- Unit "Draadtappatroon rond
mantelvlak" ... 97
- Unit "Draadtappatroon rond
voorkant" ... 88
- Unit "Draaduitloop vorm E, F,
DIN76" ... 117
- Unit "Draaduitloop vorm H, K, U" ... 74
- Unit "Graveren mantelvlak" ... 150
- Unit "Graveren voorkant" ... 138
- Unit "Graveren XY-vlak" ... 171
- Unit "Graveren YZ-vlak" ... 178
- Unit "Herhaling programmadeel" ... 156
- Unit "ICP boren C-as" ... 98
- Unit "ICP boren Y-as" ... 160
- Unit "ICP schroefdraad tappen C-
as" ... 99
- Unit "ICP schroefdraad tappen Y-
as" ... 161
- Unit "ICP uitboren, verzinken C-
as" ... 100
- Unit "ICP uitboren, verzinken Y-
as" ... 162
- Unit "Kamerfrezen figuren
mantelvlak" ... 147
- Unit "Kamerfrezen figuren
voorkant" ... 135
- Unit "Kamerfrezen ICP
mantelvlak" ... 149
- Unit "Kamerfrezen ICP voorkant" ... 137
- Unit "Kamerfrezen ICP XY-vlak" ... 168
- Unit "Kamerfrezen ICP YZ-vlak" ... 175
- Unit "Kopfrezen" ... 130
- Unit "Meerdere zijden frezen XY-
vlak" ... 170
- Unit "Meerdere zijden frezen YZ-
vlak" ... 177
- Unit "Meetsnede" ... 119
- Unit "nabewerken dwars, directe invoer
van contour" ... 116
- Unit "Nabewerken ICP" ... 113
- Unit "nabewerken langs, directe invoer
van contour" ... 115
- Unit "Programmabegin" ... 152
- Unit "Programma-einde" ... 157
- Unit "Schroefdraad direct" ... 121
- Unit "Schroefdraad ICP" ... 122
- Unit "Schroefdraad tappen
centrisc" ... 78
- Unit "Schroefdraadfrezen XY-
vlak" ... 173
- Unit "Schroefdraadfrezen" ... 131
- Unit "Sleuf mantelvlak" ... 140
- Unit "Sleuf voorkant" ... 127
- Unit "Sleufpatroon lineair
mantelvlak" ... 141
- Unit "Sleufpatroon lineair
voorkant" ... 128
- Unit "Sleufpatroon rond
mantelvlak" ... 142
- Unit "Sleufpatroon rond
voorkant" ... 129
- Unit "Spiraalgroef frezen" ... 143
- Unit "Steekdraaien ICP" ... 70
- Unit "Steekdraaien, directe invoer van
contour" ... 72
- Unit "Subprogramma-oproep" ... 155
- Unit "Uitboren centr." ... 79
- Unit "voorbewerken dwars ICP" ... 64
- Unit "voorbewerken dwars, directe
invoer van contour" ... 68
- Unit "voorbewerken in twee richtingen
ICP" ... 66
- Unit "voorbewerken langs ICP" ... 63
- Unit "voorbewerken langs, directe
invoer van contour" ... 67
- Unit "voorbewerken parallel aan contour
ICP" ... 65
- Unit "Voorboren contourfrezen figuren
mantelvlak" ... 107
- Unit "Voorboren contourfrezen figuren
voorkant" ... 101
- Unit "Voorboren contourfrezen ICP
mantelvlak" ... 109
- Unit "Voorboren contourfrezen ICP
voorkant" ... 103
- Unit "Voorboren contourfrezen ICP XY-
vlak" ... 163
- Unit "Voorboren contourfrezen ICP YZ-
vlak" ... 165
- Unit "Voorboren kamerfrezen figuren
mantelvlak" ... 110
- Unit "Voorboren kamerfrezen figuren
voorkant" ... 104
- Unit "Voorboren kamerfrezen ICP
mantelvlak" ... 112
- Unit "Voorboren kamerfrezen ICP
voorkant" ... 106
- Unit "Voorboren kamerfrezen ICP XY-
vlak" ... 164
- Unit "Voorboren kamerfrezen ICP YZ-
vlak" ... 166
- UNITS - basisprincipes ... 56



V

VAR (programmadeel-aanduiding) ... 50
Variabelen
 als adresparameters ... 186
Variabelen automatisch omrekenen
 G940 ... 372
Variabelen syntaxis, uitgebreide CONST
 – VAR ... 395
Variabelentypen ... 387
Vaste aanslag, verplaatsen naar,
 G916 ... 379
Veiligheidsafstand draaibewerking
 G47 ... 254
Veiligheidsafstand freesbewerking
 G147 ... 254
Veiligheidszone uitschakelen
 G60 ... 369
Veranderen van de snijkantcorrectie
 G148 ... 256
Verrekening rechter/linker
 gereedchapspunt G150/G151 ... 258
Vertaling van NC-programma's ... 188
Vertaling van programma ... 188
Vervangings-GS ... 54
Verzinken G72 ... 315
VGP-vereenvoudigde
 geometrie-programmering ... 186
Vierkant opzicht G385-Geo ... 491
Vlakdraaien enkelvoudig G82 ... 409
Vlakfrezes voorkant G797 ... 343
Vlakken dwars G820 ... 264
Voeding ... 243
Voeding constant G94 ... 244
Voeding per minuut G94 ... 244
Voeding per omwenteling G95 ... 244
Voeding per omwenteling G95-
 Geo ... 215
Voeding per omwenteling Gx95 ... 244
Voeding per tand Gx93 ... 244
Voeding, intermitterende G64 ... 243
Voeding-override 100 % G908 ... 370
Voedingsreductie G38-Geo ... 212, 213
Volgfout in variabelen G903 ... 369
Volledige cirkel mantelvlak G314-
 Geo ... 234
Volledige cirkel opzicht G384-
 Geo ... 490
Volledige cirkel voorkant G304-
 Geo ... 226

Volledige cirkel XY-vlak G374-
 Geo ... 482
Voorbeeld
 Bewerkingscyclus
 programmeren ... 187
 Complete bewerking met één
 spil ... 424
 Complete bewerking met
 tegenspil ... 422
 Subprogramma met
 contourherhalingen ... 415
 TURN PLUS ... 551
 Werken met de Y-as ... 519
Voorbewerken parallel aan contour
 G830 ... 267
Voorboorpositie bepalen G840 ... 347
Voorboorposities bepalen G845 (Y-
 as) ... 507
Voorwaardelijke regeluitvoering ... 397
Vormelementen te draaien
 contour ... 199
Vrijgedraaid ... 406
Vrijgedraaid gedeelte G25 ... 406
Vrijgedraaid gedeelte G25-Geo ... 204

W

Wachttijd G4 ... 368
Werkelijke waarden in variabelen
 G901 ... 369
Werkstanden
 TURN PLUS ... 528
Werkstukgroep G99 ... 376
Werkstukoverdracht
 Afsteekcontrole door
 volgfoutbewaking G917 ... 381
 C-hoekverspringing G905 ... 378
 Spilsynchronisatie G720 ... 377
 Verplaatsen naar vaste aanslag
 G916 ... 379
WHILE.. Programmaherhaling ... 399
WINDOW (speciaal
 uitvoervenster) ... 384

X

XY-vlak G17 (voor- of achterkant) ... 495
XZ-vlak G18 (draaibewerking) ... 495

Y

Y-ascontouren – basisprincipes ... 476
YZ-vlak G19 (bovenaanzicht/
 mantel) ... 495

Z

Zoekcycli ... 456
Zwenkpositie
 gereedchapshouder ... 51





HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

TNC support ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

Lathe controls ☎ +49 8669 31-3105

E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

