



# HEIDENHAIN

# Gids Klaartekstdialoog

# **iTNC 530**

NC-software 340 490-04 340 491-04 340 492-04 340 493-04 340 494-04

Nederlands (nl) 12/2007

# De gids

... is een beknopte programmeerondersteuning voor de HEIDENHAIN-besturing iTNC 530. In het gebruikershandboek vindt u een complete handleiding voor het programmeren en bedienen van de TNC. Daar vindt u tevens informatie

- over de Q-parameterprogrammering
- over het centrale gereedschapsgeheugen
- over de 3D-gereedschapscorrectie
- over de gereedschapsmeting

# Symbolen in de gids

Belangrijke informatie wordt in de gids met de volgende symbolen duidelijk aangegeven:



Belangrijke aanwijzing!



Waarschuwing: als de aanwijzing niet wordt opgevolgd, ontstaat er gevaar voor de operator of de machine!

	ΓŶ	
٦		Γ

Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voor de beschreven functie voorbereid zijn!



Hoofdstuk in het gebruikershandboek. Hier vindt u uitgebreide informatie over het desbetreffende onderwerp.

Besturing	NC-softwarenummer
iTNC 530	340 490-04
iTNC 530, exportversie	340 491-04
iTNC 530 met Windows XP	340 492-04
iTNC 530 met Windows XP, exportversie	340 493-04
iTNC 530-programmeerplaats	340 494-04

# Inhoud

De gids	3
Basisbegrippen	5
Contouren benaderen en verlaten	16
Baanfuncties	22
Vrije contourprogrammering FK	31
Subprogramma's en herhalingen van programmadelen	41
Met cycli werken	44
Cycli voor het maken van boringen en schroefdraad	46
Kamers, tappen en sleuven	63
Puntenpatroon	70
SL-cycli	72
Cycli voor het affrezen	83
Cycli voor coördinatenomrekening	87
Speciale cycli	95
De PLANE-functie (software optie 1)	99
Grafische weergaven en statusweergaven	113
DIN/ISO-programmering	116
Additionele M-functies	123

Inhoud

# Basisbegrippen

# Programma's/bestanden

# Zie "Programmeren, bestandsbeheer".

De TNC slaat programma's, tabellen en teksten in bestanden op. De bestandsaanduiding bestaat uit twee componenten:

PROG20	.Н
Bestandsnaam	Bestandstype
Maximale lengte	Zie tabel rechts

Bestanden in de TNC	Туре
<b>Programma's</b> in HEIDENHAIN-formaat in DIN/ISO-formaat	.H .I
<b>smart.NC-programma's</b> Unitprogramma Contourprogramma Puntentabellen	.HU .HC .HP
Tabellen voorGereedschapGereedschapswisselaarPalletsNulpuntenPuntenPresets (referentiepunten)SnijgegevensSnijmaterialen, materialen	.T .TCH .P .D .PNT .PR .CDT .TAB
<b>Teksten als</b> ASCII-bestanden HELP-bestanden	.A .CHM

# Nieuw bewerkingsprogramma openen



- Directory kiezen waarin het programma moet worden opgeslagen
- Nieuwe programmanaam invoeren en met ENT-toets bevestigen
- Maateenheid kiezen: softkey MM of INCH indrukken. De TNC gaat naar het programmavenster en opent de dialoog voor de definitie van de BLK-FORM (onbewerkt werkstuk)
- Spilas invoeren
- Na elkaar X-, Y- en Z-coördinaten van het MIN-punt invoeren
- Na elkaar X-, Y- en Z-coördinaten van het MAX-punt invoeren

# 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50

## 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0



6

# Beeldschermindeling vastleggen

B

Zie "Inleiding, de iTNC 530".



Softkeys voor het vastleggen van de beeldschermindeling weergeven

Werkstand	Beeldscherminhoud	
Handbediening/ El. handwiel	Posities	POSITIE
	Posities links, status rechts	POSITIE + STATUS
Positioneren met handinvoer	Programma	PGM
	Programma links, status rechts	PGM + STATUS

Ret      + 244.154        Y      -218.286        Z      + 6.304        +a      + 0.000        +B      + 76.600        +C      + 0.000        S1      0.000	ediening ,	Programmeren en bewerken
⊕:15 T 5 Z 5 2500 F 0 M5 ≠9 0%	X  + 2 4 4 . 15 4  Overzicht  POH  LBL  OVC  N  POS    Y  - 218 . 286  x  +035.260  +09022.480    Z  + 6 . 304  x  +035.260  +09022.480    a  + 0.000  x  +352.580  +09022.480    A  + 0.000  x  +532.580  +0.90090.600    B  + 76.600  #0.9000  #0.9000  #0.9000    C  + 0.0000  #0.0000  #0.0000    S1  0.0000  #0.9000	H
0%	F 0 H5 / 9 H5 / 9	Info 1/
TF	0% SENm] LIHIT 1 08:45	

i

7

9      BESIN PER SHOT PH        1      L      X-280      Y+280      R0 FMAX        2      L      X-280      Y+280      R0 FMAX        2      L      Z-280      R0 FMAX      R0 FMAX        3      L      B-28      R0 FMAX      R0 FMAX        4      L      B-28      R0 FMAX      R0 FMAX        5      L      B-20      R0 FMAX      R0 + 00.000        6      +0.000      R0 + 00.000      R0 + 00.000        6      +0.000      R0 + 00.000      R0 + 00.000        8      S1NH      HO      -218.286      Z      +6.304        *0      +0.000      HO      HO      R000      R000        *15      T      S18.286      C      +6.304      R000        *15      T      S18.286      HO      R000      R000 </th <th>Positioneren met</th> <th>han</th> <th>nding</th> <th>3av</th> <th>e</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th>en t</th> <th>grammeren Dewerken</th>	Positioneren met	han	nding	3av	e					en t	grammeren Dewerken
L    L    X-200    Y+200    RE FMAX      2    L    Z-150    R6 FMAX    ************************************	0 BEGIN PGM \$MDI MM		Overzi	cht	PGM	LBL	CYC	м	POS	•	
x  +0.000  +0.000  +0.000    z  L  2.5.00  FMAX    z  L  B-20  R0    z  S  S  L    z  S  L  B-20    z  S  L  B-20    z  S  S  L    z  S  S  L    z  S  S  L    z  S  S  L    a  L  C  C    a  L  C  C    a  L  C    a  L  C    a  L  C    a  L  C    a  L  C    a  L <t< td=""><td>1   Y-280 V+200 P0 FM0Y</td><td></td><td>RESTU</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></t<>	1   Y-280 V+200 P0 FM0Y		RESTU								
2 L    2. L			X	+0.0	<b>8</b> 0	#B		0.000	9		
2    -0.000      3    L      3    L      3    L      3    L      3    L      3    L      3    L      3    L      3    L      3    L      3    L      3    L      3    L      3    CVCL      4    L      4    L      6    -0.000      6    -0.000      0    S      9    CVCL      0    C      0    S      0    S      0    S      0    S      0    S      0    S      0    S      0    S      0    S      0    S      0    S      0    S      0    S      0    S      0    S      0	2 L Z-160 R0 FMAX		Y	+0.0	<b>8</b> 0	*C		0.000	9	_	
A L 8+20 R8 PMAX 5 L 8+8 R6 PMAX 5 L 8+8 R6 PMAX 5 L 8+8 R6 PMAX 5 COLC CALL 2 2 7 CVCL CALL 2 2 7 CVCL CALL 42 8 4 - 0.0000 9 - 0.00000 9 - 0.0000 9 - 0.0000 9 -	3 L 8-20 R0 FMAX		Z	+0.0	<b>00</b>					-11	S
L  1  L  3  TOOL CALL 2  2    2  TOOL CALL 2  2  2  2  0    3  TOOL CALL 2  2  2  2  0    4  +0.0000  0  0  0    3  TOOL CALL 2  2  2  0  0    4  +0.0000  0  0  0  0    0  0  0  0  0  0    0  0  0  0  0  0    0  0  0  0  0  0    0  0  0  0  0  0    0  0  0  0  0  0    0  0  0  0  0  0    0  0  0  0  0  0    0  0  0  0  0  0    0  0  0  0  0  0    0  0  0  0  0  0    0  0  0  0  0  0    0  0  0  0  0  0    0  0  0  0  0  0			*0	+0.0	00 00					-11	<b>.</b>
5 L B+0 R6 FMAX	+ L 8+20 R0 FMHX										
3 TOOL CALL 2 2  CVCL DEF Z55 RECHTHOEKIGE TAP 02 >  CVCL DEF Z55 RECHTHOEKIGE TAP 02 >  CVCL CALL H3  CVCL H3  CVCL CALL H3  CVCL H3	5 L B+0 R0 FMAX		TV 🤡 🕅	+	0.000	0					
P CVCL DEF 256 RECHTHOEKIGE TAP 02 >      3 CVCL CALL H3      ex 5-TST ex SINE1 (1971) e0:465      x 5 TST ex SINE1 (1971) e0:465      x 4 + 0.000 ++A + 0.000 ++B +76.500 +C +0.000      x 15 T 5      z 15 T 5      z 15 Z 5260      x 15 T 5      z 15 T 5      z 15 Z 5260      x 15 T 5      z 16 Z 52 2000      x 15 T 5      z 15 Z 5260      x 16 H 5 < 8	TOOL CALL 2 Z		A	+0.00	00						<b>_</b> ↔
VCLL GALL H3       •••••••••••••••••••••••••••••			8	+0.00	00						ä
a    cvcL CALL H3    Basis rotat. +0.000    Pitor      ex STAT    ex situal territy eous    a    c    frage      ex State    territy eous    a    c    frage    frage      frage    +0.000    +A    +0.000    +B    +76.500    frage    frage      frage    +0.000    +A    +0.000    +B    +76.500    frage    frage    frage      cr    frage    frage </td <td>V CYCL DEF 256 RECHTHOEKIGE TAP G</td> <td>12 &gt;</td> <td>C</td> <td>+0.00</td> <td>00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	V CYCL DEF 256 RECHTHOEKIGE TAP G	12 >	C	+0.00	00						
ex S-TST ex SINE1 (2017) e0:45      Point      <	3 CYCL CALL M3		Bas	is ro	tat.	+0.0	8888				Python
0:      5::57      0::48      0::68      0::68        X      51::61::11::11::11::11::11::11::11::11::			Here's and a								2
ex sine1      ee:46      point      ee:46      point	0% S-IST										Demos
X    +244.154    Y    -218.286    Z    +6.304      +a    +0.000    +A    +0.000    +B    +76.600      +C    +0.000    +A    +0.000    +B    +76.500      +C    +0.000    S1    0.000    Info 12      or    +15    T    5    125 2500    B    H 5 < 5	0% SINml LIHIT 1	08:46									DIAGNOS
+a      +0.000 +A      +0.000 +B      +76.600      rate        +C      +0.000 +A      +0.000 +B      +76.600      rate        +C      +0.000 +A      +0.000 +B      +76.600      rate        +C      +0.000 +A      +0.000 +B      +76.600      rate        CT      +0.15      T      5      12.5 2500      0      +5 5      10.000        STATUS      STATUS <td< td=""><td>X +244.154 Y</td><td>- 2</td><td>218.</td><td>286</td><td>Z</td><td></td><td></td><td>+6.</td><td>. 30</td><td>34</td><td><b>P</b></td></td<>	X +244.154 Y	- 2	218.	286	Z			+6.	. 30	34	<b>P</b>
C      +0.000      S1      0.000      Info 1/2        CT      ⊕:15      T 5      2/5 2560      2 0      H 5 < 9	+a +0.000++A		+0.	000	+ B		+	76.	6	00	
OT      Image: Status      Status      Status      Status        Status      Status      Status      Image: Status      Image: Status      Image: Status        Versition      One      Image: Status      Image	+C +0 000									-	Info 1/3
SI      U.UUU        CT      0+15      T 5      Z/5 2580      0      H 5 / 9        STATUS      STATUS      STATUS      STATUS      COORD.      0					0.4			~ ~		-	
CT ##:15 T 5 215 2200 2 0 H 5 / 9 STATUS STATUS STATUS COORD. COORD.	äl		101		21		0.0	99			
STATUS STATUS STATUS STATUS COORD.	ICT (1): 15 T 5		Z S 25	500	F	0	_	M	5 /	9	
DUFPZTCHT POS UFFPG GEPFED COORD.	STATUS STATUS STATUS	STA	ATUS						-	•	
		COC	ORD.						-	1	

Werkstand	Beeldscherminhoud		Automatische programma-afloop	grammeren bewerken
Automatische programma-	Programma	PGM	0 BEGIN PGH 17811 HH 1 BLK FORH 0.1 Z X-58 Y-70 Z-20 2 BLK FORH 0.2 X+120 Y-50 Z+45	M P
uitvoering Programma- uitvoering regel	Programma links, programma- onderverdeling rechts	PGM + VERDELING	3 TOOL CALL 3 Z 53500 4 L X-50 Y-30 Z+20 R0 F1000 H3 5 L X-30 Y-40 Z+10 RR	S
voor regel Programmatest	Programma links, status rechts	PGM + STATUS	6 RNO R20 7 L X+70 Y-80 Z-10 6 CT X+70 Y-30	Python
	Programma links, grafische weergave rechts	PGM + GRAFISCH	ex      5-131      es:44        ex      +244.154      Y      -218.286      Z      +6.304        +a      +0.000      +A      +0.000      +B      +76.500	
	Grafische weergave	GRAFISCH	+ C + 0.000 ADT 9:15 T 5 25 2500 F 0 H 5 ∕ 9 BEGIN EINOE BLADZIJDE BLADZIJDE REGEL GEREEDSCH NULPUNT	GEREED
Automatische programma-	Programma links, actieve objecten met botsingsbewaking rechts	PROGRAMMA- + KINEMATICA	TRBEL	TABEL
uitvoering programma- uitvoering regel voor regel	Actieve objecten met botsingsbewaking	KINEMATICA	Handbediening Programmeren en bewerken e BESIN POH ENGSEFK HH 1 BLK FORM 8.1 Z X-98 Y-80 Z-20	M
Programmeren/ bewerken	Programma	PGM	2 BLK FORM 0.2 X+90 Y+80 Z+0 3 TOOL CALL 5 Z 54000 4 L Z+59 R0 FMAX H3	s
	Programma links, programma- onderverdeling rechts	PGM + VERDELING	5 L X+0 Y+0 R0 FMX 6 L Z-5 R0 FMX 7 FPOL X+0 Y+0 8 FL PR+22.5 PA+0 RL F750	Python
	Programma links, grafische programmeerweergave rechts	PGM + GRAFISCH	B FC DR+ R22.5 CLSD+ CCX+0 CCV+0 10 FCT DR- R80 11 FL X+2 V+55 LEN15 RM+90 12 FSELCT2	
	Programma links, 3D-lijngrafiek rechts	PROGRAMMA + 3D LIJNEN	13 FL LENZ3 AN+0 14 FC DR- R85 CCY+0	Info 1/3
			BLADZIJOE BLADZIJOE BLADZIJOE ZOEKEN START AFZ.STAP	RESET + START

8

# Basisbegrippen

# Rechthoekige coördinaten - absoluut

De maatgegevens zijn gerelateerd aan het actuele nulpunt. Het gereedschap verplaatst zich **via** absolute coördinaten.

### In een NC-regel programmeerbare assen

Rechteverplaatsing Cirkelbeweging 5 willekeurige assen 2 lineaire assen van een vlak of 3 lineaire assen met cyclus 19 BEWERKINGSVLAK

# **Rechthoekige coördinaten - incrementeel**

De maatgegevens zijn gerelateerd aan de laatste geprogrammeerde positie van het gereedschap. Het gereedschap verplaatst zich **met** incrementele coördinaten.





9

# Cirkelmiddelpunt en pool: CC

Het cirkelmiddelpunt **CC** moet worden ingevoerd om cirkelvormige baanbewegingen met de baanfunctie **C** (zie bladzijde 26) te programmeren. **CC** wordt anderzijds als pool voor maatgegevens in poolcoördinaten gebruikt.

**CC** wordt in rechthoekige coördinaten vastgelegd.

Een absoluut vastgelegd(e) cirkelmiddelpunt of pool **CC** is altijd gerelateerd aan het op dat moment actieve nulpunt.

Een incrementeel vastgelegd(e) cirkelmiddelpunt of pool **CC** is altijd gerelateerd aan de laatste geprogrammeerde positie van het gereedschap.

# CCY CCX X

# Hoekreferentie-as

Hoeken – zoals poolcoördinatenhoek PA en rotatiehoek ROT – zijn gerelateerd aan de referentie-as.

Bewerkingsvlak	Referentie-as en 0°-richting
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z



# Basisbegrippen

# Poolcoördinaten

De maatgegevens in poolcoördinaten zijn gerelateerd aan de pool **CC**. Een positie wordt in het werkvlak vastgelegd door middel van:

- poolcoördinatenradius PR = afstand van de positie tot de pool CC
- poolcoördinatenhoek PA = hoek van de hoekreferentie-as ten opzichte van de lijn CC – PR

## Incrementele maatgegevens

Incrementele maatgegevens in poolcoördinaten hebben betrekking op de laatste geprogrammeerde positie.

## Programmeren van poolcoördinaten



Baanfunctie kiezen



Toets P indrukkenDialoogvragen beantwoorden





# Gereedschappen definiëren

# Gereedschapsgegevens

Elk gereedschap heeft een gereedschapsnummer tussen 0 en 254. Wanneer met gereedschapstabellen wordt gewerkt, kunnen hogere nummers toegepast en extra gereedschapsnamen toegekend worden.

# Gereedschapsgegevens invoeren

De gereedschapsgegevens (lengte L en radius R) kunnen worden ingevoerd:

■ in de vorm van een gereedschapstabel (centraal, programma TOOL.T)

of

Basisbegrippen

direct in het programma met TOOL DEF-regels (lokaal)



- Gereedschapsnummer
- Gereedschapslengte L
- Gereedschapsradius R
- De werkelijke gereedschapslengte met behulp van een voorinstelapparaat bepalen; de vastgestelde lengte wordt geprogrammeerd.



# Gereedschapsgegevens oproepen



- Gereedschapsnummer of gereedschapsnaam
- **Spilas parallel X/Y/Z**: gereedschapsas
- Spiltoerental S
- ▶ Aanzet F
- Overmaat gereedschapslengte DL (bijv. slijtage)
- Overmaat gereedschapsradius DR (bijv. slijtage)
- Overmaat gereedschapsradius DR2 (bijv. slijtage)
- 3 TOOL DEF 6 L+7.5 R+3
- 4 TOOL CALL 6 Z S2000 F650 DL+1 DR+0.5 DR2+0.1
- 5 L Z+100 R0 FMAX
- 6 L X-10 Y-10 R0 FMAX M6

## Gereedschapswissel

- Bij het benaderen van de gereedschapswisselpositie op botsingsgevaar letten!
- Rotatierichting van de spil door middel van M-functie vastleggen:
  - M3: rechtsom
  - M4: linksom
- Overmaten voor gereedschapsradius of gereedschapslengte maximaal ± 99.999 mm!



# Gereedschapscorrecties

Tijdens de bewerking houdt de TNC rekening met lengte L en radius R van het opgeroepen gereedschap.

## Lengtecorrectie

Begin van de werking:

gereedschap in de spilas verplaatsen

Einde van de werking:

▶ nieuw gereedschap of gereedschap met lengte L=0 oproepen

## Radiuscorrectie

Begin van de werking:

gereedschap in het bewerkingsvlak met RR of RL verplaatsen

Einde van de werking:

positioneerregel met R0 programmeren

Zonder radiuscorrectie werken (bijv. boren):

positioneerregel met R0 programmeren





# Referentiepunt vastleggen zonder 3D-tastsysteem

Bij Vastleggen referentiepunt wordt de weergave van de TNC op de coördinaten van een bekende positie op het werkstuk vastgelegd:

- Nulgereedschap met bekende radius inspannen
- Werkstand Handbediening of El. handwiel kiezen
- Referentievlak in de gereedschapsas aanraken en gereedschapslengte invoeren
- Referentievlakken in het bewerkingsvlak aanraken en positie van het gereedschapsmiddelpunt invoeren

# Instellen en meten met 3D-tastsystemen

De machine kan bijzonder snel, eenvoudig en nauwkeurig worden ingesteld met een HEIDENHAIN 3D-tastsysteem.

Naast tastfuncties voor het instellen van de machine in de werkstanden Handbediening en El. handwiel staan er in de programma-uitvoeringwerkstanden een groot aantal meetcycli ter beschikking (zie ook gebruikershandboek tastcycli):

- Meetcycli om scheve ligging van het werkstuk te registreren en compenseren
- Meetcycli voor het automatisch vastleggen van een referentiepunt
- Meetcycli voor automatische meting van het werkstuk met tolerantievergelijking en automatische gereedschapscorrectie





Basisbegrippen

# Contouren benaderen en verlaten

# Startpunt P<sub>S</sub>

 $\mathsf{P}_S$  ligt buiten de contour en moet zonder radiuscorrectie worden benaderd.

# Hulppunt P<sub>H</sub>

P<sub>H</sub> ligt buiten de contour en wordt door de TNC berekend.



Contouren benaderen en verlaten

De TNC verplaatst het gereedschap vanaf het startpunt  $P_S$  naar het hulppunt  $P_H$  met de laatst geprogrammeerde aanzet!

# Eerste contourpunt $\mathbf{P}_{\mathbf{A}}$ en laatste contourpunt $\mathbf{P}_{\mathbf{E}}$

Het eerste contourpunt  $P_A$  wordt in de **APPR**-regel (Engels: approach = benaderen) geprogrammeerd. Het laatste contourpunt wordt zoals gebruikelijk geprogrammeerd.

# Eindpunt P<sub>N</sub>

 $\mathsf{P}_N$  ligt buiten de contour en volgt uit de **DEP**-regel (Engels: depart = vertrekken/verlaten).  $\mathsf{P}_N$  wordt automatisch met **R0** benaderd.



# Baanfuncties bij het benaderen en verlaten



Softkey met de gewenste baanfunctie indrukken:

APPR LT	DEP LT

Rechte met tangentiële aansluiting



Rechte loodrecht op het contourpunt



Cirkelbaan met tangentiële aansluiting



Rechte met tangentiële overgangscirkel naar de contour



Radiuscorrectie in de APPR-regel programmeren!
 DEP-regels zetten de radiuscorrectie op R0!



# Benaderen via een rechte met tangentiële aansluiting: APPR LT



- Coördinaten voor het eerste contourpunt P<sub>A</sub>
- $\blacktriangleright$  LEN: afstand van hulppunt  $\mathsf{P}_{\mathsf{H}}$  tot het eerste contourpunt  $\mathsf{P}_{\mathsf{A}}$
- Radiuscorrectie RR/RL

# 7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3

- 8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100
- 9 L Y+35 Y+35
- 10 L ...

# Benaderen via een rechte loodrecht op het eerste contourpunt: APPR LN



- Coördinaten voor het eerste contourpunt P<sub>A</sub>
- ▶ LEN: afstand van hulppunt P<sub>H</sub> tot het eerste contourpunt P<sub>A</sub>
- Radiuscorrectie RR/RL

# 7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3

8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100

- 9 L X+20 Y+35
- 10 L ...





# Contouren benaderen en verlaten





- Coördinaten voor het eerste contourpunt P<sub>A</sub>
- Radius R R > 0 invoeren
- Middelpuntshoek CCA CCA > 0 invoeren
- ▶ Radiuscorrectie RR/RL

# 7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3

8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100

# 9 L X+20 Y+35

10 L ...

# Benaderen via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting op de contour en de rechte: APPR LCT



- Coördinaten voor het eerste contourpunt P<sub>A</sub>
- Radius R
  - R > 0 invoeren
- Radiuscorrectie RR/RL

# 7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3

- 8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100
- 9 L X+20 Y+35
- 10 L ...







P<sub>F</sub>

RR

P<sub>N</sub>

R0

Ē RR

RR

Х

Х



ĺ

# Contouren benaderen en verlaten

# Verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting: DEP CT



- Radius R R > 0 invoeren
- Middelpuntshoek CCA

# 23 L Y+20 RR F100

24 DEP CT CCA 180 R+8 F100

25 L Z+100 FMAX M2

# Verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting op contour en rechte: DEP LCT



- Coördinaten van het eindpunt P<sub>N</sub>
  Radius R
  - R > 0 invoeren

# 23 L Y+20 RR F100

24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100

25 L Z+100 FMAX M2





# **Baanfuncties**

# **Baanfuncties voor positioneerregels**



Zie "Programmeren: contouren programmeren".

## Afspraak

Baanfuncties

Voor het programmeren van de gereedschapsverplaatsingen wordt er in principe van uitgegaan dat het gereedschap beweegt en dat het werkstuk stilstaat.

## Invoeren van de eindposities

Eindposities kunnen in rechthoekige of poolcoördinaten worden ingevoerd – zowel absoluut als incrementeel of gemengd absoluut en incrementeel.

# Gegevens in de positioneerregel

Een volledige positioneerregel bevat onderstaande gegevens:

- Baanfunctie
- Coördinaten van het eindpunt van het contourelement (eindpositie)
- Radiuscorrectie RR/RL/R0
- Aanzet **F**
- Additionele M-functie



Het gereedschap aan het begin van een bewerkingsprogramma zo voorpositioneren, dat een beschadiging van gereedschap en werkstuk uitgesloten is.

Baanfuncties		Bladzijde
Rechte	L	23
Afkanting tussen twee rechten	CHF of CHF	24
Hoeken afronden		25
<b>Cirkelmiddelpunt</b> of <b>poolcoördinaten</b> invoeren	¢	26
<b>Cirkelbaan</b> om cirkelmiddelpunt CC	2°	26
Cirkelbaan met opgave van radius	CR	27
<b>Cirkelbaan met</b> <b>tangentiële aansluiting</b> op voorafgaand contourelement	CTP	28
Vrije contourprogrammering FK	FK	31

# **Rechte L**



- Coördinaten van het eindpunt van de rechte
- Radiuscorrectie RR/RL/RO
- Aanzet F
- ▶ Additionele M-functie

# Met rechthoekige coördinaten

7 L X+10 Y+40 RL F200 M3

- 8 L IX+20 IY-15
- 9 L X+60 IY-10

## Met poolcoördinaten

- 12 CC X+45 Y+25
- 13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3

14 LP PA+60

- 15 LP IPA+60
- 16 LP PA+180



- Pool CC moet worden vastgelegd voordat er poolcoördinaten worden geprogrammeerd!
- Programmeer pool CC uitsluitend in rechthoekige coördinaten!
- Pool CC is actief totdat er een nieuwe pool CC wordt vastgelegd!





# Afkanting CHF tussen twee rechten invoegen



ᇞ

- Lengte van de afkanting
- Aanzet F

# 7 L X+0 Y+30 RL F300 M3

- 8 L X+40 IY+5
- 9 CHF 12 F250
- 10 L IX+5 Y+0

- Een contour kan niet met een **CHF**-regel beginnen!
- De radiuscorrectie voor en na de **CHF**-regel moet dezelfde zijn!
- De afkanting moet met het opgeroepen gereedschap kunnen worden uitgevoerd!



# Hoeken afronden RND

Het begin en het einde van cirkelbogen vormen tangentiële overgangen naar het voorafgaande en het volgende contourelement.



▶ Radius **R** van de cirkelboog

Aanzet **F** voor het afronden van de hoeken

# 5 L X+10 Y+40 RL F300 M3

6 L X+40 Y+25

7 RND R5 F100





# Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt CC



- Coördinaten van het cirkelmiddelpunt CC
- ر گر
- Coördinaten van het eindpunt van de cirkelboog
- Rotatierichting DR

Met  ${\bf C}$  en  ${\bf CP}$  kan een volledige cirkel in een regel geprogrammeerd worden.

# Met rechthoekige coördinaten

-
5 CC X+25 Y+25
6 L X+45 Y+25 RR F200 M3
7 C X+45 Y+25 DR+

# Met poolcoördinaten

# 18 CC X+25 Y+25

19 LP	PR+20	PA+0	RR	F250	Μ3
-------	-------	------	----	------	----

## 20 CP PA+180 DR+



- Pool CC moet worden vastgelegd voordat er poolcoördinaten worden geprogrammeerd!
- Programmeer pool CC uitsluitend in rechthoekige coördinaten!
- Pool CC is actief totdat er een nieuwe pool CC wordt vastgelegd!
- Het eindpunt van de cirkel wordt uitsluitend met PA vastgelegd!





Baanfuncties

26

# Cirkelbaan CR met opgave van radius



- Coördinaten van het eindpunt van de cirkelboog
  Radius R
  - Grote cirkelboog: ZW > 180, R negatief Kleine cirkelboog: ZW < 180, R positief
- ▶ Rotatierichting **DR**

# 10 L X+40 Y+40 RL F200 M3

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (B00G 1)

of

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (B00G 2)

of

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- (B00G 3)

of

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ (B00G 4)





27

i

Baanfuncties

# Cirkelbaan CT met tangentiële aansluiting



- Coördinaten van het eindpunt van de cirkelboog
- Radiuscorrectie RR/RL/RO
- Aanzet F
- ► Additionele M-functie

# Met rechthoekige coördinaten

7 L X+0 Y+25 RL F300 M3				
8 L X+25 Y+30				
9 CT X+45 Y+20				
10 L Y+0				
Met poolcoördinaten				
12 CC X+40 Y+35				

13 L X+0 Y+35 RL F250 M3

14	LP	PR+25	PA+120

15 CTP PR+30 PA+30

16 L Y+0



Pool CC moet worden vastgelegd voordat er poolcoördinaten worden geprogrammeerd!

- Programmeer pool CC uitsluitend in rechthoekige coördinaten!
- Pool CC is actief totdat er een nieuwe pool CC wordt vastgelegd!



# Schroeflijn (alleen in poolcoördinaten)

# Berekeningen (freesrichting van beneden naar boven )

Aantal gangen:	n	aantal gangen inclusief in- en uitloop
Totale hoogte:	h	spoed P x aantal gangen n
Incr. poolc.hoek:	IPA	aantal gangen n x 360°
Starthoek:	ΡΑ	hoek voor begin van de draad + hoek voor inloop
Startcoördinaat:	z	spoed P x (aantal gangen inclusief inloop)

Y CC X

# Vorm van de schroeflijn

Binnendraad	Werk-	Rotatieric	Radius-
	richting	hting	correctie
rechtse draad	Z+	DR+	RL
linkse draad	Z+	DR-	RR
rechtse draad	Z-	DR-	RR
linkse draad	Z-	DR+	RL

Buitendraad	Werk- richting	Rotatieric hting	Radius- correctie
rechtse draad	Z+	DR+	RR
linkse draad	Z+	DR-	RL
rechtse draad	Z-	DR-	RL
linkse draad	Z-	DR+	RR



# Schroefdraad M6 x 1 mm met 5 gangen:

12 CC X+40 Y+25
13 L Z+0 F100 M3
14 LP PR+3 PA+270 RL F50
15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-

# 30

# Vrije contourprogrammering FK

B

Zie "Baanbewegingen – Vrije contourprogrammering FK"

Indien er op de productietekening eindpuntcoördinaten ontbreken of wanneer deze tekeningen gegevens bevatten die niet met de grijze baanfunctietoetsen kunnen worden ingevoerd, moet men op de "Vrije contour-programmering FK" overgaan.

## Mogelijke gegevens van een contourelement:

- Bekende coördinaten van het eindpunt
- Hulppunten op het contourelement
- Hulppunten in de buurt van het contourelement
- Gegevens met verwijzing naar een ander contourelement
- Richtinggegevens (hoeken) / positiegegevens
- Gegevens over het contourverloop

# Goed gebruik van de FK-programmering:

- Alle contourelementen moeten zich in het bewerkingsvlak bevinden
- Alle beschikbare gegevens van een contourelement invoeren
- Bij het combineren van conventionele en FK-regels moet elk gedeelte dat met FK geprogrammeerd werd, eenduidig bepaald zijn. Pas dan laat de TNC het invoeren van conventionele baanfuncties toe.





# Werken met de grafische programmeerweergave

De beeldschermindeling PROGRAMMA + GRAFISCHE WEERGAVE kiezen!

De verschillende oplossingen weergeven



TOON OPLOSSING

De weergegeven oplossing kiezen en toepassen



Nog meer contourelementen programmeren



 Grafische programmeerweergave voor de volgende geprogrammeerde regel maken

## Standaardkleuren van de grafische programmeerweergave

blauwHet contourelement is eenduidig bepaaldgroenMet de ingevoerde gegevens zijn meerdere<br/>oplossingen mogelijk, kies de juiste uitroodDe ingevoerde gegevens leggen het contourelement<br/>nog niet voldoende vast; voer verdere gegevens inlichtblauwBeweging is met ijlgang geprogrammeerd



1

# FK-dialoog openen



FK-dialoog openen; u beschikt over onderstaande functies:

FK-element	Softkeys
Rechte met tangentiële aansluiting	FLT
Rechte zonder tangentiële aansluiting	FL
Cirkelboog met tangentiële aansluiting	FCT
Cirkelboog zonder tangentiële aansluiting	FC
Pool voor FK-programmering	FPOL

# Eindpuntcoördinaten X, Y of PA, PR







34

# Cirkelmiddelpunt CC in de FC/FCT-regel

Bekende gegevens	Softkeys	
Middelpunt in rechthoekige coördinaten		
Middelpunt in poolcoördinaten		
Incrementele invoer	I	

# 10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15

11 FPOL X+20 Y+15

- 12 FL AN+40
- 13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40



# Hulppunten op of naast een contour

Bekende gegevens	Softkeys		
X-coördinaat van een hulppunt P1 of P2 van een rechte	PIX	PZX	
Y-coördinaat van een hulppunt P1 of P2 van een rechte	PIY	PZY	
X-coördinaat van een hulppunt P1, P2 of P3 van een cirkelbaan	P1X	P2X	P3X
Y-coördinaat van een hulppunt P1, P2 of P3 van een cirkelbaan	P1Y	P2Y	P3V
Delens de la companya de		0.44	
Bekende gegevens		Бопкеуз	
X- en Y-coördinaat van het hulppunt naast een rechte		PDX	PDY
Afstand van hulppunt tot rechte			
X- en Y-coördinaat van het hulppunt naast een cirkelbaan		PDX	PDY
Afstand van hulppunt tot cirkelbaan		*	





14 FLT AH-70 PDX+50 PDY+53 D10
### Richting en lengte van het contourelement

Bekende gegevens			Softkeys
Lengte van de rechten			LEN
Hellingshoek van de	rechten		AN
Koordelengte LEN van het cirkelbooggedeelte		LEN	
Hellingshoek AN van de intree-raaklijn			
27 FLT X+25 LEN 12	2.5 AN+35 RL F2	200	
28 FC DR+ R6 LEN 1	10 A-45		
29 FCT DR- R15 LE	N 15		
Aanduiding van een	gesloten conto	ur	
CLSD Conto	urbegin:	CLSD+	
Conto	ureinde:	CLSD-	
12 L X+5 Y+35 RL I	F500 M3		
12 L X+5 Y+35 RL 13 FC DR- R15 CLSI	F500 M3 D+ CCX+20 CCY+3	35	
12 L X+5 Y+35 RL 13 FC DR- R15 CLSI 	F500 M3 D+ CCX+20 CCY+3	35	





#### Gegevens met verwijzing naar regel N: eindpuntcoördinaten



Coördinaten met verwijzing moeten altijd incrementeel worden ingevoerd. Bovendien moet het regelnummer van het contourelement worden ingevoerd waarnaar verwezen wordt.





#### 12 FPOL X+10 Y+10

13 FL PR+20 PA+20

14 FL AN+45

15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13

16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13

### Gegevens met verwijzing naar regel N: richting en afstand van het contourelement



Coördinaten met verwijzing moeten altijd incrementeel worden ingevoerd. Bovendien moet het regelnummer van het contourelement worden ingevoerd waarnaar verwezen wordt.

Bekende gegevens	Softkeys
Hoek tussen rechte en ander contourelement resp. tussen intree-raaklijn van cirkelboog en ander contourelement	
Rechte parallel liggend aan een ander contourelement	

Afstand tussen rechte en parallel liggend contourelement

10000	4	
	/	DP
1	-	V
		/

17	FL.	LEN	20	AN+15

18 FL AN+105 LEN 12.5

19 FL PAR 17 DP 12.5

20 FSELECT 2

21 FL LEN 20 IAN+95

22 FL IAN+220 RAN 18





39

#### Gegevens met verwijzing naar regel N: cirkelmiddelpunt CC

빤

Coördinaten met verwijzing moeten altijd incrementeel worden ingevoerd. Bovendien moet het regelnummer van het contourelement worden ingevoerd waarnaar verwezen wordt.





12 FL X+10 Y+10 RL
13 FL
14 FL X+18 Y+35
15 FL
16 FL

17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14

### Subprogramma's en herhalingen van programmadelen

Eenmaal geprogrammeerde bewerkingsstappen kunnen met subprogramma's en herhalingen van programmadelen herhaaldelijk uitgevoerd worden.

### Werken met subprogramma's

- 1 Het hoofdprogramma wordt tot aan de oproep van een subprogramma CALL LBL 1 uitgevoerd
- $\label{eq:2.1} 2 \quad \mbox{Daarna wordt het subprogramma aangeduid door LBL 1 t/m het einde van het subprogramma LBL 0 uitgevoerd$
- 3 Het hoofdprogramma wordt voortgezet

Subprogramma's achter het einde van het hoofdprogramma plaatsen (M2)!



- Dialoogvraag **REP** met NO ENT beantwoorden!
- **CALL LBLO** is niet toegestaan!

### Werken met herhalingen van programmadelen

- 1 Het hoofdprogramma wordt tot aan de oproep van de herhaling van een programmadeel CALL LBL 1 REP2 uitgevoerd
- 2 Het programmadeel tussen LBL 1 en CALL LBL 1 REP2 wordt zo vaak herhaald als onder REP is aangegeven
- 3 Na de laatste herhaling wordt het hoofdprogramma voortgezet



Het te herhalen programmadeel wordt dus eenmaal vaker uitgevoerd dan het aantal herhalingen dat geprogrammeerd is!





### Geneste subprogramma's

#### Subprogramma in het subprogramma

- 1 Het hoofdprogramma wordt tot aan de eerste oproep van een subprogramma CALL LBL 1 uitgevoerd
- 2 Subprogramma 1 wordt tot aan de tweede oproep van een subprogramma CALL LBL 2 uitgevoerd
- **3** Subprogramma 2 wordt t/m het einde van het subprogramma uitgevoerd
- 4 Subprogramma 1 wordt voortgezet en t/m het einde ervan uitgevoerd
- 5 Het hoofdprogramma wordt voortgezet



Een subprogramma mag niet zichzelf oproepen!

Subprogramma's kunnen tot maximaal 8 niveaus worden genest.

#### Willekeurig programma als subprogramma

- 1 Het oproepende hoofdprogramma A wordt tot aan de oproep CALL PGM B uitgevoerd
- 2 Het opgeroepen programma B wordt volledig uitgevoerd
- **3** Het oproepende hoofdprogramma A wordt voortgezet



Het **opgeroepen** programma mag niet door M2 of M30 worden afgesloten!



# Subprogramma's en herhalingen van programmadelen

### Met cycli werken

Vaak terugkerende bewerkingen zijn in de TNC als cycli opgeslagen. Ook coördinatenomrekeningen en enkele speciale functies staan als cycli ter besch

ᇞ

Cycli CYCL DEF

ikking.	Cycli voor diepboren, ruimen, uitdraaien, verzinken, schroefdraad	BOREN/ SCHR.DR.
Om de invoer van verkeerde gegevens bij de cyclusdefinitie te voorkomen, moet vóór het afwerken een	tappen, schroefdraad snijden en schroefdraad frezen	
grafische programmatest worden uitgevoerd! Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de	Cycli voor het frezen van kamers, tappen en sleuven	KAMERS/ TAPPEN/ SLEUVEN
<ul> <li>De TNC positioneert in alle cycli met een nummer hoger dan 200, het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor.</li> </ul>	Cycli voor het maken van puntenpatronen, bijv. gatencirkel of gatenvlak	PUNTEN- PATRONEN
definiëren ▶ Cyclusoverzicht selecteren: ▶ Cyclusaroep selecteren	SL-cycli (subcontourlijst), waarmee de wat grotere contouren, die uit meer overlappende deelcontouren zijn samengesteld, parallel aan de contour bewerkt worden; interpolatie van de cilindermantel	SL II
sore DR. 2000 Cyclus selecteren	Cycli voor het affrezen van vlakke of gedraaide oppervlakken	AFFREZEN
	Cycli voor coördinatenomrekening waarmee willekeurige contouren verschoven, geroteerd, gespiegeld, vergroot en verkleind worden	COORD. Omrekenen
	Speciale cycli voor stilstandtijd, programma-oproep, spiloriëntatie, tolerantie	SPECIALE

Cyclusgroep

~ ...

#### Grafische ondersteuning bij het programmeren van cycli

De TNC helpt u door middel van grafische weergave van de invoerparameters bij het definiëren van cycli.

### Cycli oproepen

De onderstaande cycli werken vanaf hun definitie in het bewerkingsprogramma:

- Cycli voor coördinatenomrekening
- Cyclus STILSTANDTIJD
- SL-cycli CONTOUR en CONTOURGEGEVENS
- Puntenpatroon
- Cyclus TOLERANTIE

Alle overige cycli werken na oproep met:

- CYCL CALL: werkt regelgewijs
- CYCL CALL PAT: werkt regelgewijs in combinatie met puntentabellen en PATTERN DEF
- CYCL CALL POS: werkt regelgewijs nadat de in regel CYCL CALL POS gedefinieerde positie benaderd is
- M99: werkt regelgewijs
- **M89**: werkt modaal (afhankelijk van machineparameters)



### Cycli voor het maken van boringen en schroefdraad

### Overzicht

Beschi	kbare cycli	Bladzijde
240	CENTREREN	47
200	BOREN	48
201	RUIMEN	49
202	UITDRAAIEN	50
203	UNIVERSEELBOREN	51
204	IN VRIJLOOP VERPLAATSEN	52
205	UNIVERSEEL-DIEPBOREN	53
208	BOORFREZEN	54
206	SCHROEFDRAAD TAPPEN NIEUW	55
207	SCHR. TAPPEN GS NIEUW	56
209	SCHR. TAPPEN SPAANBR.	57
262	SCHROEFDRAAD FREZEN	58
263	SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN	59
264	SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN EN VOORBOREN	60
265	HELIX-SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN	61
267	BUITENSCHROEFDRAAD FREZEN	62

Cycli voor het maken van boringen en schroefdraad

### **CENTREREN (cyclus 240)**

- CYCL DEF: cyclus 400 CENTREREN kiezen
  - Veiligheidsafstand: Q200
  - Selectie diepte/diameter: vastleggen of op ingevoerde diepte of op ingevoerde diameter moet worden gecentreerd: Q343
  - Diepte: afstand werkstukoppervlak bodem van de boring: Q201
  - Diameter: voorteken legt de werkrichting vast: **Q344**
  - Aanzet diepte: **Q206**
  - Stilstandtijd beneden: Q211
  - Coörd. werkstukoppervlak: Q203
  - > 2e veiligheidsafstand: Q204

11 CYCL DEF 240	CENTREREN
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q343=1	;SELECTIE DIEPTE/DIAM.
Q201=+0	;DIEPTE
Q344=-10	;DIAMETER
Q206=250	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q211=0	;STILSTANDTIJD BENEDEN
Q203=+20	;COÖR. OPPERVLAKTE
Q204=100	;2E VEILIGHEIDSAFST.
12 CYCL CALL POS	X+30 Y+20 M3
13 CYCL CALL POS	X+80 Y+50



## Cycli voor het maken van boringen en schroefdraad



### **BOREN (cyclus 200)**

- CYCL DEF: cyclus 200 BOREN kiezen
  - Veiligheidsafstand: Q200
- Diepte: afstand werkstukoppervlak bodem van de boring: Q201
- Aanzet diepte: **Q206**
- Diepte-instelling: Q202
- Stilstandtijd boven: Q210
- Coörd. werkstukoppervlak: **Q203**
- > 2e veiligheidsafstand: Q204
- Stilstandtijd beneden: **Q211**

### 11 CYCL DEF 200 BOREN

Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q201=-15	;DIEPTE
Q206=250	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q202=5	;DIEPTE-INSTELLING
Q210=0	;STILSTANDTIJD BOVEN
Q203=+20	;COÖR. OPPERVLAKTE
Q204=100	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q211=0.1	;STILSTANDTIJD BENEDEN
12 CYCL CALL POS	X+30 Y+20 M3
13 CYCL CALL POS	X+80 Y+50





Cycli voor het maken van boringen en schroefdraad

### RUIMEN (cyclus 201)

- CYCL DEF: cyclus 201 RUIMEN kiezen
  - Veiligheidsafstand: Q200
  - Diepte: afstand werkstukoppervlak bodem van de boring: **Q201**
  - Aanzet diepte: **Q206**
  - Stilstandtijd beneden: Q211
  - Aanzet terugtrekken: **Q208**
  - Coörd. werkstukoppervlak: Q203
  - > 2e veiligheidsafstand: Q204

### 10 L Z+100 R0 FMAX

11	CYCL	DEF	201	RUIMEN	

Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q201=-15	;DIEPTE
Q206=100	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q211=0.5	;STILSTANDTIJD BENEDEN
Q208=250	;AANZET TERUGTREKKEN
Q203=+20	;COÖR. OPPERVLAKTE
Q204=100	;2E VEILIGHEIDSAFST.
12 CYCL CALL POS	X+30 Y+20 M3
13 CYCL CALL POS	X+80 Y+50





49

### **UITDRAAIEN (cyclus 202)**

Machine en TNC moeten door de fabrikant voor de cyclus UITDRAAIEN voorbereid zijn!

Bewerking wordt uitgevoerd met gestuurde spil!



P

Botsingsgevaar! De vrijlooprichting zo kiezen, dat het gereedschap zich vanaf de rand van de boring verplaatst!

- CYCL DEF: cyclus 202 UITDRAAIEN kiezen
- Veiligheidsafstand: Q200
- Diepte: afstand werkstukoppervlak bodem van de boring: Q201
- Aanzet diepte: **Q206**
- Stilstandtijd beneden: Q211
- Aanzet terugtrekken: **Q208**
- Coörd. werkstukoppervlak: **Q203**
- 2e veiligheidsafstand: Q204
- ▶ Vrijlooprichting (0/1/2/3/4) op de bodem van de boring: Q214
- Hoek voor spiloriëntatie: Q336



### **UNIVERSEELBOREN (cyclus 203)**

- CYCL DEF: cyclus 203 UNIVERSEELBOREN kiezen
  - Veiligheidsafstand: Q200
  - Diepte: afstand werkstukoppervlak bodem van de boring: Q201
  - Aanzet diepte: **Q206**
  - Diepte-instelling: **Q202**
  - Stilstandtijd boven: Q210
  - Coörd. werkstukoppervlak: Q203
  - > 2e veiligheidsafstand: Q204
  - Afnamefactor na elke verplaatsing: **Q212**
  - Aantal keren spaanbreken tot terugtrekken: Q213
  - Minimale diepte-instelling indien afnamefactor ingevoerd: **Q205**
  - Stilstandtijd beneden: **Q211**
  - Aanzet terugtrekken: **Q208**
  - Terugtrekken bij spaanbreken: Q256



### Cycli voor het maken van boringen en schroefdraad

### IN VRIJLOOP VERPLAATSEN (cyclus 204)

Cycli voor het maken van boringen en schroefdraad  Machine en TNC moeten door de fabrikant voor de cyclus IN VRIJLOOP VERPLAATSEN voorbereid zijn!
 Bowerking wordt uitgovoord met gestuurde spill

Bewerking wordt uitgevoerd met gestuurde spil!

Botsingsgevaar! De vrijlooprichting zo kiezen, dat het gereedschap zich vanaf de bodem van de boring verplaatst!

- Cyclus uitsluitend met tegenlopende kotterbaren gebruiken!
- CYCL DEF: cyclus 204 IN VRIJLOOP VERPLAATSEN kiezen
   Veiligheidsafstand: Q200
  - Diepte vrijloop: Q249
  - Materiaaldikte: Q250
  - Vrijloopverplaatsing: Q251
  - Hoogte snijkant: Q252
  - Aanzet voorpositioneren: **Q253**
  - Aanzet vrijloop: **Q254**
  - Stilstandtijd op de bodem van de verplaatsing: Q255
  - Coörd. werkstukoppervlak: Q203
  - > 2e veiligheidsafstand: Q204
  - Vrijlooprichting (0/1/2/3/4): **Q214**
  - Hoek voor spiloriëntatie: Q336





### **UNIVERSEEL-DIEPBOREN (cyclus 205)**

- CYCL DEF: cyclus 205 UNIVERSEEL-DIEPBOREN kiezen
  - Veiligheidsafstand: Q200
  - Diepte: afstand werkstukoppervlak bodem van de boring: Q201
  - Aanzet diepte: **Q206**
  - Diepte-instelling: **Q202**
  - Coörd. werkstukoppervlak: Q203
  - > 2e veiligheidsafstand: Q204
  - Afnamefactor na elke verplaatsing: **Q212**
  - Minimale diepte-instelling indien afnamefactor ingevoerd: **Q205**
  - Voorstopafstand boven: **Q258**
  - Voorstopafstand beneden: Q259
  - Boordiepte tot spaanbreken: **Q257**
  - Terugtrekken bij spaanbreken: Q256
  - Stilstandtijd beneden: Q211
  - Verdiept startpunt: Q379
  - Aanzet voorpositioneren: Q253



### Cycli voor het maken van boringen en schroefdraad

### **BOORFREZEN (cyclus 208)**

- ▶ Voorpositioneren in het midden van de boring met R0
- CYCL DEF: cyclus 208 BOORFREZEN kiezen
- Veiligheidsafstand: Q200
- Diepte: afstand werkstukoppervlak bodem van de boring: Q201
- Aanzet diepte: **Q206**
- Verplaatsing per schroeflijn: Q334
- Coörd. werkstukoppervlak: **Q203**
- > 2e veiligheidsafstand: Q204
- Nominale diameter van de boring: Q335
- Voorgeboorde diameter: Q342
- Freeswijze: Q351
- meelopend: +1
- tegenlopend: -1

12 CYCL DEF 208	BOORFREZEN
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q201=-80	;DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q334=1.5	;DIEPTE-INSTELLING
Q203=+100	;COÖR. OPPERVLAKTE
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q335=25	;NOMINALE DIAMETER
Q342=0	;VOORGEB. DIAMETER
Q351=0	;FREESWIJZE





### SCHROEFDRAAD TAPPEN NIEUW (cyclus 206) met voedingscompensatie

ᇞ
---

Voor rechtse draad de spil met M3 activeren, voor linkse draad met M4!

- Voeding met lengtecompensatie verwisselen
- CYCL DEF: cyclus 206 SCHROEFDRAAD TAPPEN NIEUW kiezen
  - Veiligheidsafstand: Q200
  - Boordiepte: draadlengte = afstand tussen werkstukoppervlak en einde van de draad: Q201
  - Aanzet F = spiltoerental S x spoed P: Q206
  - Stilstandtijd beneden (waarde tussen 0 en 0,5 seconden) invoeren: 0211
  - Coörd. werkstukoppervlak: Q203
  - > 2e veiligheidsafstand: Q204

#### 25 CYCL DEF 206 SCHROEFDRAAD TAPPEN NIEUW

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



### Cycli voor het maken van boringen en schroefdraad

### SCHROEFDRAAD TAPPEN GS NIEUW (cyclus 207) zonder voedingscompensatie



- Machine en TNC moeten door de fabrikant voor schroefdraad tappen zonder voedingscompensat
- schroefdraad tappen zonder voedingscompensatie voorbereid zijn!
- Bewerking wordt uitgevoerd met gestuurde spil!
- CYCL DEF: cyclus 207 SCHROEFDRAAD TAPPEN GS NIEUW kiezen
   Veiligheidsafstand: Q200
  - Boordiepte: draadlengte = afstand tussen werkstukoppervlak en einde van de draad: Q201

#### Spoed: **Q239**

Het voorteken legt rechtse en linkse draad vast: rechtse draad: + linkse draad: -

- Coörd. werkstukoppervlak: **Q203**
- > 2e veiligheidsafstand: Q204

### 26 CYCL DEF 207 SCHR. TAPPEN GS NIEUW

Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q201=-20	;DIEPTE
Q239=+1	;SPOED
Q203=+25	;COÖR. OPPERVLAKTE
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.



### SCHROEFDRAAD TAPPEN SPAANBREKEN (cyclus 209)

Machine en TNC moeten door de fabrikant voor schroefdraad tappen voorbereid zijn!

- Bewerking wordt uitgevoerd met gestuurde spil!
- CYCL DEF: cyclus 209 SCHR. TAPPEN SPAANBREKEN kiezen
  - Veiligheidsafstand: Q200
  - Boordiepte: draadlengte = afstand tussen werkstukoppervlak en einde van de draad: Q201
  - Spoed: Q239

Het voorteken legt rechtse en linkse draad vast: rechtse draad: + linkse draad: -

- Coörd. werkstukoppervlak: Q203
- > 2e veiligheidsafstand: Q204
- Boordiepte tot spaanbreken: **Q257**
- Terugtrekken bij spaanbreken: **Q256**
- Hoek voor spiloriëntatie: Q336
- Factor toerentalverandering terugtrekken: **Q403**



# Cycli voor het maken van boringen en schroefdraad

### SCHROEFDRAAD FREZEN (cyclus 262)

- ▶ Voorpositioneren in het midden van de boring met R0
- CYCL DEF: cyclus 262 SCHROEFDRAAD FREZEN kiezen
- Nominale draaddiameter: **Q335**
- Spoed: **Q239**

Het voorteken legt rechtse en linkse draad vast: rechtse draad: + linkse draad: -

- Draaddiepte: afstand tussen werkstukoppervlak en einde van de draad: Q201
- Aantal gangen voor het stappen: **Q355**
- Aanzet voorpositioneren: **Q253**
- Freeswijze: Q351
- meelopend: +1
- tegenlopend: -1
- Veiligheidsafstand: Q200
- Coörd. werkstukoppervlak: **Q203**
- > 2e veiligheidsafstand: Q204
- Aanzet frezen: **Q207**



Let erop dat de TNC voor de benaderingsbeweging een compensatiebeweging in de gereedschapsas uitvoert. De omvang van de compensatiebeweging is afhankelijk van de spoed. Zorg voor voldoende plaats in de boring!





Cycli voor het maken van boringen en schroefdraad

### SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN (cyclus 263)

- ▶ Voorpositioneren in het midden van de boring met R0
- CYCL DEF: cyclus 263 SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN kiezen
  - Nominale draaddiameter: **Q335**
  - Spoed: Q239

Het voorteken legt rechtse en linkse draad vast: rechtse draad: + linkse draad: -

- Draaddiepte: afstand tussen werkstukoppervlak en einde van de draad: Q201
- Verzinkingsdiepte: afstand werkstukoppervlak bodem van de boring: Q356
- Aanzet voorpositioneren: Q253
- Freeswijze: Q351 meelopend: +1 tegenlopend: -1
- Veiligheidsafstand: Q200
- Veiligheidsafstand zijkant: Q357
- Verzinkingsdiepte kopvlakzijde: Q358
- Verspringing verzinken kopvlakzijde: Q359
- Coörd. werkstukoppervlak: Q203
- > 2e veiligheidsafstand: Q204
- Aanzet vrijloop: **Q254**
- Aanzet frezen: **Q207**



# Cycli voor het maken van boringen en schroefdraad



### SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN EN VOORBOREN (cyclus 264)

- ▶ Voorpositioneren in het midden van de boring met R0
- CYCL DEF: cyclus 264 SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN EN VOORBOREN kiezen
  - Nominale draaddiameter: **Q335**
  - Spoed: Q239 Het voorteken legt rechtse en linkse draad vast: rechtse draad: + linkse draad: -
  - Draaddiepte: afstand tussen werkstukoppervlak en einde van de draad: Q201
  - Boordiepte: afstand werkstukoppervlak bodem van de boring: Q356
  - Aanzet voorpositioneren: **Q253**
  - Freeswijze: Q351 meelopend: +1 tegenlopend: -1
  - Diepte-instelling: **Q202**
  - Voorstopafstand boven: Q258
  - Boordiepte tot spaanbreken: Q257
  - Terugtrekken bij spaanbreken: Q256
  - Stilstandtijd beneden: **Q211**
  - Verzinkingsdiepte kopvlakzijde: **Q358**
  - Verspringing verzinken kopvlakzijde: Q359
  - Veiligheidsafstand: Q200
  - Coörd. werkstukoppervlak: Q203
  - 2e veiligheidsafstand: Q204
  - Aanzet diepteverplaatsing: **Q206**
  - Aanzet frezen: **Q207**





### HELIX-SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN (cyclus 265)

- ▶ Voorpositioneren in het midden van de boring met R0
- CYCL DEF: cyclus 265 HELIX-SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN kiezen
  - Nominale draaddiameter: **Q335**
  - Spoed: Q239 Het voorteken legt rechtse en linkse draad vast: rechtse draad: + linkse draad: -
  - Draaddiepte: afstand tussen werkstukoppervlak en einde van de draad: Q201
  - Aanzet voorpositioneren: Q253
  - Verzinkingsdiepte kopvlakzijde: Q358
  - Verspringing verzinken kopvlakzijde: Q359
  - Verzinken: Q360
  - Diepte-instelling: **Q202**
  - Veiligheidsafstand: Q200
  - Coörd. werkstukoppervlak: **Q203**
  - > 2e veiligheidsafstand: Q204
  - Aanzet vrijloop: Q254
  - Aanzet frezen: **Q207**



# Cycli voor het maken van boringen en schroefdraad



61

### **BUITENSCHROEFDRAAD FREZEN (cyclus 267)**

- ▶ Voorpositioneren in het midden van de boring met R0
- CYCL DEF: cyclus 267 BUITENSCHROEFDRAAD FREZEN kiezen
- Nominale draaddiameter: **Q335**
- Spoed: Q239

Het voorteken legt rechtse en linkse draad vast: rechtse draad: + linkse draad: -

- Draaddiepte: afstand tussen werkstukoppervlak en einde van de draad: Q201
- Aantal gangen voor het stappen: **Q355**
- Aanzet voorpositioneren: **Q253**
- Freeswijze: Q351
- meelopend: +1
- tegenlopend: -1
- ▶ Veiligheidsafstand: **Q200**
- Verzinkingsdiepte kopvlakzijde: Q358
- Verspringing verzinken kopvlakzijde: Q359
- Coörd. werkstukoppervlak: **Q203**
- > 2e veiligheidsafstand: Q204
- Aanzet vrijloop: **Q254**
- Aanzet frezen: **Q207**





### Kamers, tappen en sleuven

### Overzicht

Beschikbare cycli		Bladzijde
251	KAMER compleet	64
252	RONDKAMER compleet	65
253	SLEUF compleet	66
254	RONDE SLEUF compleet	67
256	RECHTHOEKIGE TAP	68
257	RONDE TAP	69

### KAMER (cyclus 251)

- CYCL DEF: cyclus 251 KAMER kiezen
  - Bewerkingsomvang (0/1/2): **Q215**
  - Lengte van de 1e zijde: **Q218**
- Lengte van de 2e zijde: Q219
- Hoekradius: Q220
- Overmaat voor kantnabewerking: Q368
- Rotatiepositie Q224
- Kamerpositie: **Q367**
- Aanzet frezen: **Q207**
- Freeswijze: Q351. Meelopend: +1, tegenlopend: -1
- Diepte: afstand werkstukoppervlak bodem van de kamer: Q201
- Diepte-instelling: Q202
- Overmaat voor dieptenabewerking: Q369
- Aanzet diepte: **Q206**
- Verplaatsing nabewerken: Q338
- Veiligheidsafstand: Q200
- Coörd. werkstukoppervlak: Q203
- > 2e veiligheidsafstand: Q204
- Factor baanoverlapping: **Q370**
- Insteekstrategie: Q366. 0 = loodrecht insteken, 1 = helixvormig insteken, 2 = pendelend insteken
- Aanzet nabewerken: **Q385**





### **RONDKAMER (cyclus 252)**

- CYCL DEF: cyclus 252 RONDKAMER kiezen
  - Bewerkingsomvang (0/1/2): **Q215**
  - Diameter van het bewerkte werkstuk: **Q223**
  - Overmaat voor kantnabewerking: Q368
  - Aanzet frezen: **Q207**
  - Freeswijze: Q351. Meelopend: +1, tegenlopend: -1
  - Diepte: afstand werkstukoppervlak bodem van de kamer: Q201
  - Diepte-instelling: **Q202**
  - Overmaat voor dieptenabewerking: Q369
  - Aanzet diepte: **Q206**
  - Verplaatsing nabewerken: Q338
  - Veiligheidsafstand: Q200
  - Coörd. werkstukoppervlak: Q203
  - > 2e veiligheidsafstand: Q204
  - Factor baanoverlapping: **Q370**
  - Insteekstrategie: Q366. 0 = loodrecht insteken, 1 = helixvormig insteken
  - Aanzet nabewerken: **Q385**





### **SLEUFFREZEN (cyclus 253)**

- CYCL DEF: cyclus 253 SLEUFFREZEN kiezen
- Bewerkingsomvang (0/1/2): **Q215**
- Lengte van de 1e zijde: **Q218**
- Lengte van de 2e zijde: **Q219**
- Overmaat voor kantnabewerking: Q368
- Rotatiehoek waarmee de totale sleuf wordt geroteerd: Q374
- Positie van de sleuf (0/1/2/3/4): Q367
- Aanzet frezen: **Q207**
- Freeswijze: **Q351**. Meelopend: +1, tegenlopend: -1
- Diepte: afstand werkstukoppervlak bodem van de sleuf: Q201
- ▶ Diepte-instelling: **Q202**
- Overmaat voor dieptenabewerking: Q369
- Aanzet diepte: **Q206**
- Verplaatsing nabewerken: Q338
- Veiligheidsafstand: Q200
- Coörd. werkstukoppervlak: **Q203**
- > 2e veiligheidsafstand: Q204
- Insteekstrategie: Q366. 0 = loodrecht insteken, 1 = pendelend insteken
- Aanzet nabewerken: **Q385**





### **RONDE SLEUF (cyclus 254)**

- CYCL DEF: cyclus 254 RONDE SLEUF kiezen
  - Bewerkingsomvang (0/1/2): Q215
  - Lengte van de 2e zijde: Q219
  - Overmaat voor kantnabewerking: Q368
  - Diameter steekcirkel: **Q375**
  - Positie van de sleuf (0/1/2/3): Q367
  - Midden 1e as: Q216
  - Midden 2e as: **Q217**
  - Starthoek: Q376
  - Openingshoek van de sleuf: Q248
  - Hoekstap: Q378
  - Aantal bewerkingen: **Q377**
  - Aanzet frezen: **Q207**
  - Freeswijze: Q351. Meelopend: +1, tegenlopend: -1
  - Diepte: afstand werkstukoppervlak bodem van de sleuf: Q201
  - Diepte-instelling: **Q202**
  - Overmaat voor dieptenabewerking: Q369
  - Aanzet diepte: **Q206**
  - Verplaatsing nabewerken: Q338
  - Veiligheidsafstand: Q200
  - Coörd. werkstukoppervlak: Q203
  - 2e veiligheidsafstand: Q204
  - Insteekstrategie: Q366. 0 = loodrecht insteken, 1 = helixvormig insteken
  - Aanzet nabewerken: **Q385**





### **RECHTHOEKIGE TAP (cyclus 256)**

- CYCL DEF: cyclus 256 RECHTHOEKIGE TAP kiezen
- Lengte van de 1e zijde: **Q218**
- Maat onbewerkt werkstuk 1: Q424
- Lengte van de 2e zijde: **Q219**
- Maat onbewerkt werkstuk 2: Q425
- Hoekradius: Q220
- Overmaat voor kantnabewerking: Q368
- ▶ Rotatiepositie **Q224**
- Tappositie: **Q367**
- Aanzet frezen: Q207
- Freeswijze: **Q351**. Meelopend: +1, tegenlopend: -1
- Diepte: afstand werkstukoppervlak bodem van de tap: **Q201**
- ▶ Diepte-instelling: **Q202**
- Aanzet diepte: **Q206**
- Veiligheidsafstand: Q200
- Coörd. werkstukoppervlak: **Q203**
- > 2e veiligheidsafstand: Q204
- Factor baanoverlapping: Q370





# Kamers, tappen en sleuven

### ROND TAP (cyclus 257)

- CYCL DEF: cyclus 257 RONDE TAP kiezen
  - Diameter van het bewerkte werkstuk: Q223
  - Diameter van het onbewerkte werkstuk: **Q222**
  - Overmaat voor kantnabewerking: Q368
  - Aanzet frezen: **Q207**
  - Freeswijze: Q351. Meelopend: +1, tegenlopend: -1
  - Diepte: afstand werkstukoppervlak bodem van de tap: Q201
  - Diepte-instelling: **Q202**
  - Aanzet diepte: **Q206**
  - Veiligheidsafstand: Q200
  - Coörd. werkstukoppervlak: Q203
  - > 2e veiligheidsafstand: Q204
  - Factor baanoverlapping: **Q370**





### Puntenpatroon

### Overzicht

Beschikbare cycli		Bladzijde
220	PUNTENPATROON OP CIRKEL	70
221	PUNTENPATROON OP LIJNEN	71

### PUNTENPATROON OP CIRKEL (cyclus 220)

- CYCL DEF: cyclus 220 PUNTENPATROON OP CIRKEL kiezen
  - Midden 1e as: **Q216**
  - Midden 2e as: **Q217**
  - Diameter steekcirkel: **Q244**
  - Starthoek: **Q245**
  - Eindhoek: **Q246**
  - Hoekstap: **Q247**
  - Aantal bewerkingen: **Q241**
  - Veiligheidsafstand: Q200
  - Coörd. werkstukoppervlak: Q203
  - 2e veiligheidsafstand: Q204
  - Verplaatsen naar veilige hoogte: Q301
  - Verplaatsingswijze: **Q365**



ᇞ

Met cyclus 220 kunnen de volgende cycli worden gecombineerd: 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 240, 251, 252, 253, 254, 256, 257, 262, 263, 264, 265, 267.





### PUNTENPATROON OP LIJNEN (cyclus 221)

- CYCL DEF: cyclus 221 PUNTENPATROON OP LIJNEN kiezen
  - Startpunt 1e as: Q225
  - Startpunt 2e as: **Q226**
  - Afstand 1e as: Q237
  - Afstand 2e as: Q238
  - Aantal kolommen: **Q242**
  - Aantal regels: **Q243**
  - Rotatiepositie Q224
  - Veiligheidsafstand: Q200
  - Coörd. werkstukoppervlak: Q203
  - > 2e veiligheidsafstand: Q204
  - Verplaatsen naar veilige hoogte: Q301



- Cyclus 221 PUNTENPATROON OP LIJNEN werkt vanaf de definitie van de cyclus!
- Cyclus 221 roept automatisch de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus op!
- Met cyclus 221 kunnen de volgende cycli worden gecombineerd: 1, 2, 3, 4, 5, 17, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 240, 251, 252, 253, 256, 257, 262, 263, 264, 265, 267
- Veiligheidsafstand, coörd. werkstukoppervlak en 2e veiligheidsafstand werken altijd vanaf cyclus 221!

De TNC positioneert het gereedschap in de gereedschapsas en in het bewerkingsvlak automatisch voor.



71



### SL-cycli

### Overzicht

Beschikbare cycli		Bladzijde
14	CONTOUR	74
20	CONTOURGEGEVENS	75
21	VOORBOREN	76
22	RUIMEN	76
23	NABEWERKEN DIEPTE	77
24	NABEWERKEN ZIJKANT	77
25	AANEENGESLOTEN CONTOUR	78
27	CILINDERMANTEL	79
28	CILINDERMANTEL SLEUF	80
29	CILINDERMANTEL DAM	81
39	CILINDERMANTEL CONTOUR	82


# Algemeen

SL-cycli komen goed van pas wanneer contouren zijn samengesteld uit meerdere deelcontouren (maximaal 12 eilanden of kamers).

De deelcontouren worden in subprogramma's gedefinieerd.



Voor de deelcontouren moet er met het volgende rekening worden houden:

- Bij een kamer wordt er langs de binnenkant van de contour rondgegaan en bij een eiland aan de buitenkant!
- Bewegingen voor het benaderen en verlaten alsmede verplaatsingen in de gereedschapsas kunnen niet geprogrammeerd worden!
- In cyclus 14 CONTOUR opgenomen deelcontouren moeten telkens gesloten contouren opleveren!
- Het geheugen voor een SL-cyclus is beperkt. Zo kunnen in een SL-cyclus bijv. ca. 2048 rechte-regels geprogrammeerd worden.



De contour voor de cyclus 25 AANEENGESLOTEN CONTOUR mag niet gesloten zijn!



Vóór de programma-uitvoering een grafische simulatie uitvoeren. Deze laat zien of de contouren goed gedefinieerd werden!





# **CONTOUR** (cyclus 14)

In cyclus **14 CONTOUR** worden de subprogramma's vermeld die tot een gesloten totale contour worden gecombineerd.

- CYCL DEF: cyclus 14 CONTOUR kiezen
  - Labelnummers voor contour: een lijst van LABEL-nummers van de subprogramma's maken die tot een gesloten totale contour moeten worden gecombineerd.

Cyclus 14 CONTOUR werkt vanaf de definitie van de cyclus!

ᇞ

4 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
5 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL 1/2/3
36 L Z+200 RO FMAX M2
37 LBL1
38 L X+0 Y+10 RR
39 L X+20 Y+10
40 CC X+50 Y+50
····
45 LBLO
46 LBL2



# **CONTOURGEGEVENS (cyclus 20)**

In cyclus **20 CONTOURGEGEVENS** wordt bewerkingsinformatie voor de cycli 21 t/m 24 vastgelegd.

- CYCL DEF: cyclus 20 CONTOURGEGEVENS kiezen
  - Freesdiepte: afstand werkstukoppervlak bodem van de kamer: Q1
  - Factor baanoverlapping: Q2

al h

- Overmaat voor kantnabewerking: Q3
- Overmaat voor dieptenabewerking Q4
- Coörd. werkstukoppervlak: coördinaat van het werkstukoppervlak gerelateerd aan het actuele nulpunt: Q5
- Veiligheidsafstand: afstand gereedschap werkstukoppervlak: Q6
- Veilige hoogte: hoogte waarop botsing met het werkstuk uitgesloten is: Q7
- Binnenafrondingsradius: afrondingsradius van de middelpuntsbaan van het gereedschap op de binnenhoeken: Q8
- Rotatierichting: Q9: Met de klok mee Q9 = -1, tegen de klok in Q9 = +1

Cyclus 20 CONTOURGEGEVENS werkt vanaf de definitie van de cyclus!





75

# **VOORBOREN** (cyclus 21)

- CYCL DEF: cyclus 21 VOORBOREN kiezen
  - Diepte-instelling: **Q10** incrementeel
  - Aanzet diepteverplaatsing: **Q11**
  - Ruimgereedschap nummer: Q13

# **RUIMEN (cyclus 22)**

Het ruimen gebeurt voor elke diepte-instelling parallel aan de contour.

- CYCL DEF: cyclus 22 RUIMEN kiezen
  - Diepte-instelling: **Q10**
  - Aanzet diepteverplaatsing: **Q11**
  - Aanzet ruimen: Q12
  - Voorruimgereedschap nummer: Q18
  - Aanzet pendelen: **Q19**
  - Aanzet terugtrekken: **Q208**
  - Aanzetfactor in %: aanzetreductie wanneer het gereedschap vol ingrijpt: Q401
  - Naruimstrategie: vastleggen hoe de TNC het gereedschap bij het naruimen moet verplaatsen: Q404





# NABEWERKEN DIEPTE (cyclus 23)

Het te bewerken vlak wordt met de overmaat voor dieptenabewerking parallel aan de contour nabewerkt.

- CYCL DEF: cyclus 23 NABEWERKEN DIEPTE kiezen
  - Aanzet diepteverplaatsing: Q11
  - Aanzet ruimen: Q12
  - Aanzet terugtrekken: **Q208**

呣

Cyclus 22 RUIMEN vóór cyclus 23 oproepen!

# NABEWERKEN ZIJKANT (cyclus 24)

Nabewerken van de afzonderlijke deelcontouren.

- CYCL DEF: cyclus 24 NABEWERKEN ZIJKANT kiezen
  - Rotatierichting: Q9. Met de klok mee Q9 = -1, tegen de klok in Q9 = +1
  - Diepte-instelling: Q10
  - Aanzet diepteverplaatsing: **Q11**
  - Aanzet ruimen: **Q12**
  - Overmaat voor kantnabewerking: Q14: overmaat voor meerdere keren nabewerken



Cyclus 22 RUIMEN vóór cyclus 24 oproepen!





SL-cycli

# **AANEENGESLOTEN CONTOUR (cyclus 25)**

Met deze cyclus worden de gegevens voor het bewerken van een open contour vastgelegd die in een contoursubprogramma zijn gedefinieerd.

- CYCL DEF: cyclus 25 AANEENGESLOTEN CONTOUR kiezen
  - Freesdiepte: **Q1**
  - Overmaat voor kantnabewerking: Q3. Overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak
  - Coörd. werkstukoppervlak: Q5. Coördinaat van het werkstukoppervlak
  - Veilige hoogte: Q7: hoogte waarop een botsing tussen gereedschap en werkstuk is uitgesloten
  - ▶ Diepte-instelling: **Q10**
  - Aanzet diepteverplaatsing: **Q11**
  - Aanzet frezen: **Q12**
  - ▶ Freeswijze: Q15. Meelopend frezen: Q15 = +1, tegenlopend frezen: Q15 = -1, pendelend, bij meerdere verplaatsingen: Q15 = 0
- 吼

Cyclus 14 CONTOUR mag slechts één labelnummer bevatten!

- Subprogramma mag ca. 2048 rechten bevatten!
- Na de cyclusoproep geen kettingmaten programmeren: botsingsgevaar.
- Na de cyclusoproep een gedefinieerde absolute positie benaderen.

×

# CILINDERMANTEL (cyclus 27, software-optie 1)

Machine en TNC moeten door de fabrikant voor de cyclus 27 CILINDERMANTEL voorbereid zijn!

Met de cyclus **27 CILINDERMANTEL** kan een van tevoren op de uitslag gedefinieerde contour op de mantel van een cilinder worden overgebracht.

- Contour in een subprogramma definiëren en via cyclus 14 CONTOUR vastleggen
- CYCL DEF: cyclus 27 CILINDERMANTEL kiezen
  - Freesdiepte: **Q1**
  - Overmaat voor kantnabewerking: Q3
  - Veiligheidsafstand: Q6. Afstand tussen gereedschap en werkstukoppervlak
  - Diepte-instelling: Q10
  - Aanzet diepteverplaatsing: **Q11**
  - Aanzet frezen: **Q12**
  - Cilinderradius: **Q16**. Radius van de cilinder
  - Maateenheid: **Q17**. Graden = 0, mm/inch = 1



- Het werkstuk moet centrisch opgespannen zijn!
- De gereedschapsas moet loodrecht op de as van de rondtafel staan!
- Cyclus 14 CONTOUR mag slechts één labelnummer bevatten!
- Subprogramma mag ca. 1024 rechten bevatten!





SL-cycli

# CILINDERMANTEL (cyclus 28, software-optie 1)

ΓŢ	1

Machine en TNC moeten door de fabrikant voor de cyclus **28 CILINDERMANTEL** voorbereid zijn!

Met de cyclus **28 CILINDERMANTEL** kan een van tevoren op de uitslag gedefinieerde sleuf zonder vervorming van de zijwanden op de mantel van een cilinder worden overgebracht.

- Contour in een subprogramma definiëren en via cyclus 14 CONTOUR vastleggen
- CYCL DEF: cyclus 28 CILINDERMANTEL kiezen
- Freesdiepte: **Q1**
- Overmaat voor kantnabewerking: Q3
- Veiligheidsafstand: Q6. Afstand tussen gereedschap en werkstukoppervlak
- ▶ Diepte-instelling: **Q10**
- Aanzet diepteverplaatsing: **Q11**
- Aanzet frezen: **Q12**
- Cilinderradius: Q16. Radius van de cilinder
- Maateenheid: **Q17**. Graden = 0, mm/inch = 1
- Sleufbreedte: Q20
- ► Tolerantie: **Q21**



Het werkstuk moet centrisch opgespannen zijn!

- De gereedschapsas moet loodrecht op de as van de rondtafel staan!
- Cyclus 14 CONTOUR mag slechts één labelnummer bevatten!
- Subprogramma mag ca. 2048 rechten bevatten!





# CILINDERMANTEL (cyclus 29, software-optie 1)

砚

Machine en TNC moeten door de fabrikant voor de cyclus **29 CILINDERMANTEL** voorbereid zijn!

Met de cyclus **29 CILINDERMANTEL** kan een van tevoren op de uitslag gedefinieerde dam zonder vervorming van de zijwanden op de mantel van een cilinder worden overgebracht.

- Contour in een subprogramma definiëren en via cyclus 14 CONTOUR vastleggen
- CYCL DEF: cyclus 29 CILINDERMANTEL DAM kiezen
  - Freesdiepte: **Q1**
  - Overmaat voor kantnabewerking: Q3
  - Veiligheidsafstand: Q6. Afstand tussen gereedschap en werkstukoppervlak
  - Diepte-instelling: Q10
  - Aanzet diepteverplaatsing: **Q11**
  - Aanzet ruimen: **Q12**
  - Cilinderradius: **Q16**. Radius van de cilinder
  - Maateenheid: **Q17**. Graden = 0, mm/inch = 1
  - Breedte van de dam: **Q20** 
    - Het werkstuk moet centrisch opgespannen zijn!
    - De gereedschapsas moet loodrecht op de as van de rondtafel staan!
    - Cyclus 14 CONTOUR mag slechts één labelnummer bevatten!
    - Subprogramma mag ca. 2048 rechten bevatten!





# CILINDERMANTEL (cyclus 39, software-optie 1)

ΓŢ	1

Machine en TNC moeten door de fabrikant voor de cyclus **39 CILINDERMANTEL CONTOUR** voorbereid zijn!

Met de cyclus **39 CILINDERMANTEL CONTOUR** kan een van tevoren op de uitslag gedefinieerde open contour op de mantel van een cilinder worden overgebracht.

- Contour in een subprogramma definiëren en via cyclus 14 CONTOUR vastleggen
- CYCL DEF: cyclus 39 CILINDERMANTEL CONTOUR kiezen
- Freesdiepte: **Q1**
- Overmaat voor kantnabewerking: Q3
- Veiligheidsafstand: Q6. Afstand tussen gereedschap en werkstukoppervlak
- Diepte-instelling: Q10
- Aanzet diepteverplaatsing: **Q11**
- Aanzet frezen: **Q12**
- Cilinderradius: Q16. Radius van de cilinder
- Maateenheid: **Q17**. Graden = 0, mm/inch = 1



- Het werkstuk moet centrisch opgespannen zijn!
- De gereedschapsas moet loodrecht op de as van de rondtafel staan!
- Cyclus 14 CONTOUR mag slechts één labelnummer bevatten!
- Subprogramma mag ca. 2048 rechten bevatten!





SL-cycli

# Cycli voor het affrezen

# Overzicht

Beschikbare cycli		Bladzijde
30	3D-GEGEVENS AFWERKEN	83
230	AFFREZEN	84
231	LINEAIR AFVLAKKEN	85
232	VLAKFREZEN	86

### **3D-GEGEVENS AFWERKEN (cyclus 14)**



Voor deze cyclus is een door het midden snijdende vingerfrees nodig (DIN 844)!

- CYCL DEF: cyclus 30 3D-GEGEVENS AFWERKEN kiezen
  - Programmanaam digitaliseringsgegevens
  - MIN-punt bereik
  - MAX-punt bereik
  - Veiligheidsafstand: 1
  - Diepte-instelling: 2
  - Aanzet diepteverplaatsing: 3
  - Aanzet: 4
  - Additionele M-functie.





# **AFFREZEN (cyclus 230)**



De TNC positioneert het gereedschap — uitgaande van de actuele positie — eerst in het bewerkingsvlak en aansluitend in de gereedschapsas naar het startpunt. Gereedschap zo voorpositioneren dat een botsing met het werkstuk of de spaninrichting uitgesloten is!

- CYCL DEF: cyclus 230 AFFREZEN kiezen
- Startpunt 1e as: Q225
- Startpunt 2e as: Q226
- Startpunt 3e as: Q227
- Lengte van de 1e zijde: Q218
- Lengte van de 2e zijde: **Q219**
- Aantal sneden: **Q240**
- Aanzet diepteverplaatsing: **Q206**
- Aanzet frezen: **Q207**
- Dwarsaanzet: **Q209**
- Veiligheidsafstand: Q200





# LINEAIR AFVLAKKEN (cyclus 231)



De TNC positioneert het gereedschap — uitgaande van de actuele positie — eerst in het bewerkingsvlak en aansluitend in de gereedschapsas naar het startpunt (punt 1). Gereedschap zo voorpositioneren dat een botsing met het werkstuk of de spaninrichting uitgesloten is!

- CYCL DEF: cyclus 231 LINEAIR AFVLAKKEN kiezen
  - Startpunt 1e as: Q225
  - Startpunt 2e as: Q226
  - Startpunt 3e as: **Q227**
  - 2e punt 1e as: Q228
  - 2e punt 2e as: Q229
  - 2e punt 3e as: Q230
  - 3e punt 1e as: Q232
  - ▶ 3e punt 2e as: **Q232**
  - 3e punt 3e as: Q233
  - 4e punt 1e as: Q234
  - 4e punt 2e as: Q235
  - 4e punt 3e as: Q236
  - Aantal sneden: **Q240**
  - Aanzet frezen: **Q207**





Cycli voor het affrezen

i

# VLAKFREZEN (cyclus 232)



2e veiligheidsafstand Q204 zo invoeren dat een botsing met het werkstuk of de spaninrichting uitgesloten is!

- CYCL DEF: cyclus 232 VLAKFREZEN kiezen
  - Bewerkingsstrategie: Q389
  - Startpunt 1e as: Q225
  - Startpunt 2e as: Q226
  - Startpunt 3e as: Q227
  - Eindpunt 3e as: **Q386**
  - Lengte van de 1e zijde: Q218
  - Lengte van de 2e zijde: **Q219**
  - Maximale diepte-instelling: **Q202**
  - Overmaat voor dieptenabewerking: Q369
  - Max. factor baanoverlapping: **Q370**
  - Aanzet frezen: **Q207**
  - Aanzet nabewerken: **Q385**
  - Aanzet voorpositioneren: **Q253**
  - Veiligheidsafstand: Q200
  - Veiligheidsafstand zijkant: Q357
  - 2e veiligheidsafstand: Q204





# Cycli voor coördinatenomrekening

# Overzicht

Met de cycli voor coördinatenomrekening kunnen contouren worden verschoven, gespiegeld, geroteerd (in het vlak), gezwenkt (uit het vlak), verkleind en vergroot.

Beschikbare cycli		Bladzijde
7	NULPUNT	88
247	REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN	89
8	SPIEGELEN	90
10	ROTATIE	91
11	MAATFACTOR	92
26	MAATFACTOR ASSP.	93
19	BEWERKINGSVLAK (software-optie)	94

De cycli voor coördinatenomrekening werken vanaf hun definitie zo lang, totdat ze teruggezet of opnieuw gedefinieerd worden. De oorspronkelijke contour moet in een subprogramma zijn vastgelegd. Invoerwaarden kunnen zowel absoluut als incrementeel worden opgegeven.



# NULPUNTVERSCHUIVING (cyclus 7)

- CYCL DEF: cyclus 7 NULPUNTVERSCHUIVING kiezen
  - Coördinaten van het nieuwe nulpunt of nummer van het nulpunt uit de nulpunttabel opgeven

Nulpuntverschuiving terugzetten: nieuwe cyclusdefinitie met invoerwaarden 0.

13 CYCL DEF 7.0 NULP	UNT
----------------------	-----

14 CYCL DEF 7.1 X+60

16 CYCL DEF 7.3 Z-5

15 CYCL DEF 7.2 Y+40

빤

Nulpuntverschuiving vóór andere coördinatenomrekeningen uitvoeren!



i

# Cycli voor coördinatenomrekening

### **REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN (cyclus 247)**

CYCL DEF: cyclus 247 REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN kiezen

Nummer voor referentiepunt: Q339. Nummer van het nieuwe referentiepunt uit de preset-tabel invoeren

#### 13 CYCL DEF 247 REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN

Q339=4 ;REFERENTIEPUNTNUMMER



Bij het activeren van een referentiepunt uit de preset-tabel, zet de TNC alle actieve coördinatenomrekeningen terug die met de volgende cycli werden geactiveerd:

- Cyclus 7, nulpuntverschuiving
- Cyclus 8, spiegelen
- Cyclus 10, rotatie
- Cyclus 11, maatfactor
- Cyclus 26, asspecifieke maatfactor

De coördinatenomrekening uit cyclus 19, Bewerkingsvlak zwenken, blijft daarentegen actief.

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

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



# **SPIEGELEN** (cyclus 8)

CYCL DEF: cyclus 8 SPIEGELEN kiezen

Gespiegelde as invoeren: X of Y resp. X en Y

SPIEGELEN terugzetten: nieuwe cyclusdefinitie met invoer NO ENT.

15 CALL LBL1
16 CYCL DEF 7.0 NULPUNT
17 CYCL DEF 7.1 X+60
18 CYCL DEF 7.2 Y+40
19 CYCL DEF 8.0 SPIEGELEN
20 CYCL DEF 8.1 Y
21 CALL LBL1





De gereedschapsas kan niet worden gespiegeld!

De cyclus spiegelt altijd de originele contour (hier in het voorbeeld in subprogramma LBL 1 opgeslagen)!

Cycli voor coördinatenomrekening

90

# **ROTATIE (cyclus 10)**

#### CYCL DEF: cyclus 10 ROTATIE kiezen

Rotatiehoek invoeren: invoerbereik -360° t/m +360° Referentie-as voor de rotatiehoek

Bewerkingsvlak	Referentie-as en 0°-richting
X/Y	X
Y/Z	Y
Z/X	Z

ROTATIE terugzetten: nieuwe cyclusdefinitie met rotatiehoek 0.

12 CALL LBL1
13 CYCL DEF 7.0 NULPUNT
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0 ROTATIE
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL1



# **MAATFACTOR** (cyclus 11)

- CYCL DEF: cyclus 11 MAATFACTOR kiezen
  - Maatfactor SCL (Engels: scale = schaal) invoeren: invoerbereik 0,000001 t/m 99,999999 Verkleinen ... SCL<1</p>
    - verkielnen ... SCL<
    - Vergroten ... SCL>1
- MAATFACTOR terugzetten: nieuwe cyclusdefinitie met SCL1.

# 11 CALL LBL1 12 CYCL DEF 7.0 NULPUNT 13 CYCL DEF 7.1 X+60 14 CYCL DEF 7.2 Y+40 15 CYCL DEF 11.0 MAATFACTOR

16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75

#### 17 CALL LBL1



MAATFACTOR werkt in het bewerkingsvlak of in de drie hoofdassen (afhankelijk van machineparameter 7410)!



i

# Cycli voor coördinatenomrekening

# **MAATFACTOR ASSPECIFIEK (cyclus 26)**

- CYCL DEF: cyclus 26 MAATFACTOR ASSP. kiezen
  - As en factor: coördinatenassen en factoren van de asspecifieke strekking of stuiking
  - Coördinaten van het centrum: centrum van de strekking of stuiking

MAATFACTOR ASSP. terugzetten: nieuwe cyclusdefinitie met factor 1 voor de gewijzigde assen.



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

#### 25 CALL LBL1

- 26 CYCL DEF 26.0 MAATFACTOR ASSP.
- 27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15 CCY+20
- 28 CALL LBL1



### **BEWERKINGSVLAK** (cyclus 19, software-optie)



Machine en TNC moeten door de fabrikant voor het zwenken van het BEWERKINGSVLAK voorbereid zijn!

De cyclus **19 BEWERKINGSVLAK** ondersteunt het werken met zwenkkoppen en/of zwenktafels.

- Gereedschap oproepen
- Gereedschap in de gereedschapsas terugtrekken (voorkomt botsing)
- Eventueel rotatie-assen met L-regel op gewenste hoeken positioneren
- CYCL DEF: cyclus 19 BEWERKINGSVLAK kiezen
  - > Zwenkhoek van de desbetreffende as of ruimtelijke hoek invoeren
  - Eventueel aanzet van de rotatie-assen bij het automatisch positioneren invoeren
- Eventueel veiligheidsafstand invoeren
- Correctie activeren: alle assen verplaatsen

▶ Bewerking programmeren alsof het vlak niet gezwenkt is Terugzetten van de cyclus BEWERKINGSVLAK zwenken: nieuwe cyclusdefinitie met zwenkhoek 0.

4 IUUL CALL I Z 32300	4	TOOL	CALL	1 Z	S2500
-----------------------	---	------	------	-----	-------

- 5 L Z+350 R0 FMAX
- 6 L B+10 C+90 R0 FMAX
- 7 CYCL DEF 19.0 BEWERKINGSVLAK
- 8 CYCL DEF 19.1 B+10 C+90 F1000 AFST 50



94

# Speciale cycli

# Overzicht

Beschikbare cycli		Bladzijde
9	STILSTANDTIJD	96
12	PGM CALL	96
13	ORIËNTATIE	97
32	TOLERANTIE	98

# STILSTANDTIJD (cyclus 9)

De programma-uitvoering wordt gedurende de STILSTANDTIJD gestopt.

#### CYCL DEF: cyclus 9 STILSTANDTIJD kiezen

Stilstandtijd in seconden invoeren

#### 48 CYCL DEF 9.0 STILSTANDTIJD

49 CYCL DEF 9.1 ST.TIJD 0.5

# PGM CALL (cyclus 12)

CYCL DEF: cyclus 12 PGM CALL kiezen

Naam invoeren van het programma dat moet worden opgeroepen

. .

De cyclus 12 PGM CALL moet worden opgeroepen!

7 CYCL DEF 12.0 PGM CALL

8 CYCL DEF 12.1 L0T31

9 L X+37.5 Y-12 RO FMAX M99





# Spil-ORIËNTATIE (cyclus 13)

Machine en TNC moeten door de fabrikant voor de spil-ORIËNTATIE voorbereid zijn!

- CYCL DEF: cyclus 13 ORIËNTATIE kiezen
  - Oriëntatiehoek gerelateerd aan de hoekreferentie-as van het bewerkingsvlak invoeren: invoerbereik 0 t/m 360° invoerfijnheid 0,1°
- Cyclus met M19 of M20 oproepen

12 CYCL DEF 13.0 ORIËNTATIE

13 CYCL DEF 13.1 HOEK 90



# **TOLERANTIE (cyclus 32)**

Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voor het snelle contourfrezen voorbereid zijn!



De cyclus 32 TOLERANTIE werkt vanaf de definitie van de cyclus!

De TNC vlakt automatisch de contour tussen willekeurige (nietgecorrigeerde en gecorrigeerde) contourelementen af. Hierdoor verplaatst het gereedschap zich continu op het werkstukoppervlak. Indien nodig, wordt door de TNC de geprogrammeerde aanzet automatisch gereduceerd, zodat het programma altijd "schokvrij" **zo snel mogelijk** kan worden afgewerkt.

Door het afvlakken ontstaat een contourafwijking. De grootte van de contourafwijking (TOLERANTIEWAARDE) wordt in een machineparameter door de machinefabrikant vastgelegd. Met cyclus 32 wordt een vooraf ingestelde tolerantiewaarde gewijzigd (zie afbeelding rechtsboven).

- CYCL DEF: cyclus 32 TOLERANTIE kiezen
  - ▶ Tolerantie T: toelaatbare contourafwijking in mm
  - Voorbewerken/nabewerken: (software-optie) Filterinstelling kiezen
    - 0: met grote contournauwkeurigheid frezen
    - 1: met grote aanzetsnelheid frezen
  - Tolerantie voor rotatie-assen: (software-optie) toelaatbare positie-afwijking van rotatie-assen in graden bij actieve M128



# **De PLANE-functie (software optie 1)**

# Overzicht

Γ₽	٦
	T

Machine en TNC moeten door de fabrikant voor het zwenken met de **PLANE**-functie voorbereid zijn!

Met de **PLANE**-functie (Engels: plane = vlak) staat u een krachtige functie ter beschikking waarmee u op verschillende manieren gezwenkte bewerkingsvlakken kunt definiëren.

Alle in de TNC beschikbare **PLANE**-functies beschrijven het gewenste bewerkingsvlak onafhankelijk van de rotatie-assen waarvan uw machine is voorzien. U beschikt over de onderstaande opties:

Beschikbare definities van de vlakken	Bladzijde
Definitie ruimtelijke hoek	100
Projectiehoekdefinitie	101
Definitie Euler-hoeken	102
Vector-definitie	103
Definitie van punten	104
Incrementele ruimtelijke hoek	105
Ashoek	106
Definitie van de vlakken terugzetten	107

# Definitie ruimtelijke hoek (PLANE SPATIAL)

- SPECIALE TNC-FUNCTIES kiezen
- BEWERKINGSVLAK ZWENKEN, PLANE SPATIAL kiezen
  - Ruimtelijke hoek A?: rotatiehoek SPA om de machinevaste X-as (zie afbeelding rechtsboven)
  - Ruimtelijke hoek B?: rotatiehoek SPB om de machinevaste Y-as (zie afbeelding rechtsboven)
  - Ruimtelijke hoek C?: rotatiehoek SPC om de machinevaste Z-as (zie afbeelding rechtsonder)
- Ga verder met de positioneereigenschappen (zie "Automatisch naar binnen zwenken (MOVE/STAY/TURN)" op bladzijde 108)

#### 5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 MOVE AFST10 F500 SEQ-



#### Let vóór het programmeren op het volgende

U moet altijd alle drie ruimtelijke hoeken **SPA**, **SPB** en **SPC** definiëren, ook indien een van de hoeken 0 is.

De eerder genoemde volgorde van de rotaties geldt onafhankelijk van de actieve gereedschapsas.





De PLANE-functie (software optie 1)

# Projectiehoekdefinitie (PLANE PROJECTED)

- SPECIALE TNC-FUNCTIES kiezen
- BEWERKINGSVLAK ZWENKEN, PLANE PROJECTED kiezen
  - Proj.hoek 1e coördinatenvlak?: geprojecteerde hoek van het gezwenkte bewerkingsvlak in het 1e coördinatenvlak van het machinevaste coördinatensysteem (zie afbeelding rechtsboven)
  - Proj.hoek 2e coördinatenvlak?: geprojecteerde hoek in het 2e coördinatenvlak van het machinevaste coördinatensysteem (zie afbeelding rechtsboven)
  - R0T-hoek van het gezw. vlak?: rotatie van het gezwenkte coördinatensysteem om de gezwenkte gereedschapsas (komt overeen met een rotatie met cyclus 10 ROTATIE; zie afbeelding rechtsonder)
  - Ga verder met de positioneereigenschappen (zie "Automatisch naar binnen zwenken (MOVE/STAY/TURN)" op bladzijde 108)

#### 5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30 MOVE AFST10 F500



#### Let vóór het programmeren op het volgende

Projectiehoeken kunnen alleen worden gebruikt indien een rechthoekig blok moet worden bewerkt. Anders treedt er werkstukvervorming op.



# De PLANE-functie (software optie 1)



# Definitie Euler-hoeken (PLANE EULER)

- SPECIALE TNC-FUNCTIES kiezen
- BEWERKINGSVLAK ZWENKEN, PLANE EULER kiezen
  - Rot.hoek hoofdcoördinatenvlak?: rotatiehoek EULPR om de Z-as (zie afbeelding rechtsboven)
  - Zwenkhoek gereedschapsas: zwenkhoek EULNUT van het coördinatensysteem om de door de precessiehoek verdraaide X-as (zie afbeelding rechtsonder)
- ROT-hoek van het gezw. vlak?: rotatie EULROT van het gezwenkte coördinatensysteem om de gezwenkte Z-as (komt overeen met een rotatie met cyclus 10 ROTATIE). Met behulp van de rotatiehoek kunt u gemakkelijk de richting van de X-as in het gezwenkte bewerkingsvlak bepalen
- Ga verder met de positioneereigenschappen (zie "Automatisch naar binnen zwenken (MOVE/STAY/TURN)" op bladzijde 108)

#### 5 PLANE EULER EULPR+45 EULNU20 EULROT22 MOVE AFST10 F500



#### Let vóór het programmeren op het volgende

De volgorde van de rotaties geldt onafhankelijk van de actieve gereedschapsas.





# De PLANE-functie (software optie 1)

# Vector-definitie (PLANE VECTOR)

- SPECIALE TNC-FUNCTIES kiezen
- BEWERKINGSVLAK ZWENKEN PLANE VECTOR kiezen
  - X-component basisvector?: X-component BX van de basisvector B (zie afbeelding rechtsboven)
  - Y-component basisvector?: Y-component BY van de basisvector B (zie afbeelding rechtsboven)
  - Z-component basisvector?: Z-component BZ van de basisvector B (zie afbeelding rechtsboven)
  - X-component normaalvector?: X-component NX van de normaalvector N (zie afbeelding rechtsonder)
  - Y-component normaalvector?: Y-component NY van de normaalvector N (zie afbeelding rechtsonder)
  - Z-component normaalvector?: Z-component NZ van de normaalvector N
  - Ga verder met de positioneereigenschappen (zie "Automatisch naar binnen zwenken (MOVE/STAY/TURN)" op bladzijde 108)

#### 5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.4472 NX0.2 NY0.2 NZ0.9592 MOVE AFST10 F500



#### Let vóór het programmeren op het volgende

De TNC berekent intern uit de door u ingevoerde waarden telkens gestandaardiseerde vectoren.





De PLANE-functie (software optie 1)

i

### **Definitie van punten (PLANE POINTS)**

- SPECIALE TNC-FUNCTIES kiezen
- BEWERKINGSVLAK ZWENKEN, PLANE POINTS kiezen
- X-coördinaat 1e punt van het vlak?: X-coördinaat P1X
- Y-coördinaat 1e punt van het vlak?: Y-coördinaat P1Y
- Z-coördinaat 1e punt van het vlak?: Z-coördinaat P1Z
- **X-coördinaat 2e punt van het vlak?**: X-coördinaat P2X
- Y-coördinaat 2e punt van het vlak?: Y-coördinaat P2Y
- Z-coördinaat 2e punt van het vlak?: Z-coördinaat P2Z
- X-coördinaat 3e punt van het vlak?: X-coördinaat P3X
- Y-coördinaat 3e punt van het vlak?: Y-coördinaat P3Y
- Z-coördinaat 3e punt van het vlak?: Z-coördinaat P3Z
- Ga verder met de positioneereigenschappen (zie "Automatisch naar binnen zwenken (MOVE/STAY/TURN)" op bladzijde 108)

#### 5 POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20 P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 MOVE AFST10 F500



#### Let vóór het programmeren op het volgende

De verbinding tussen punt 1 en punt 2 legt de richting van de gezwenkte hoofdas vast (X bij gereedschapsas Z).

De drie punten bepalen de schuinte van het vlak. De positie van het actieve nulpunt wordt niet door de TNC gewijzigd.





# Incrementele ruimtelijke hoek (PLANE RELATIVE)

- SPECIALE TNC-FUNCTIES kiezen
- BEWERKINGSVLAK ZWENKEN, PLANE RELATIVE kiezen
  - Incrementele hoek?: ruimtelijke hoek waarmee het actieve bewerkingsvlak nog verder moet worden gezwenkt (zie afbeelding rechtsboven). Met de softkey de as selecteren waaromheen moet worden gezwenkt
  - Ga verder met de positioneereigenschappen (zie "Automatisch naar binnen zwenken (MOVE/STAY/TURN)" op bladzijde 108)

#### 5 PLANE RELATIV SPB-45 MOVE AFST10 F500 SEQ-



#### Let vóór het programmeren op het volgende

De gedefinieerde hoek is altijd gerelateerd aan het actieve bewerkingsvlak, ongeacht met welke functie dit is geactiveerd.

Er kunnen willekeurig veel **PLANE RELATIVE**-functies na elkaar worden geprogrammeerd.

Wilt u weer terugkeren naar het bewerkingsvlak dat vóór de PLANE RELATIVE-functie actief was, dan definieert u PLANE RELATIVE met dezelfde hoek, echter met het tegengestelde voorteken.

Indien **PLANE RELATIVE** op een niet-gezwenkt bewerkingsvlak wordt toegepast, roteer dan het niet-gezwenkte vlak simpelweg met de in de **PLANE**-functie gedefinieerde ruimtelijke hoek.



# Ashoekdefinitie (PLANE AXIAL)

- SPECIALE TNC-FUNCTIES kiezen
- BEWERKINGSVLAK ZWENKEN, PLANE AXIAL kiezen
  - ▶ Ashoek A?: positie van de A-as waarop de TNC moet positioneren
  - **Ashoek B?**: positie van de B-as waarop de TNC moet positioneren
  - ▶ Ashoek C?: positie van de C-as waarop de TNC moet positioneren
- Ga verder met de positioneereigenschappen (zie "Automatisch naar binnen zwenken (MOVE/STAY/TURN)" op bladzijde 108)

#### 5 PLANE AXIAL B+90 MOVE AFST10 F500 SEQ+



#### Let vóór het programmeren op het volgende

U mag alleen rotatie-assen definiëren waarmee uw machine ook is uitgerust.



# Definitie van de vlakken terugzetten (PLANE RESET)

- SPECIALE TNC-FUNCTIES kiezen
- BEWERKINGSVLAK ZWENKEN, PLANE RESET kiezen
  - Ga verder met de positioneereigenschappen (zie "Automatisch naar binnen zwenken (MOVE/STAY/TURN)" op bladzijde 108)
- 5 PLANE RESET MOVE AFST10 F500 SEQ-



#### Let vóór het programmeren op het volgende

De functie **PLANE RESET** zet de actieve **PLANE**-functie – of een actieve cyclus 19 - volledig terug (hoek = 0 en functie niet actief). Er is geen meervoudige definitie noodzakelijk.



# Automatisch naar binnen zwenken (MOVE/STAY/TURN)

Nadat alle parameters voor de definitie van de vlakken zijn ingevoerd, moet u vastleggen hoe de rotatie-assen op de berekende aswaarden naar binnen moeten worden gezwenkt:

- De PLANE-functie moet ervoor zorgen dat de rotatie-assen automatisch op de berekende aswaarden naar binnen zwenken, waarbij de relatieve positie van het werkstuk ten opzichte van het gereedschap niet verandert. De TNC voert een compensatiebeweging in de lineaire assen uit
- De PLANE-functie moet ervoor zorgen dat de rotatie-assen automatisch op de berekende aswaarden naar binnen zwenken, waarbij alleen de rotatie-assen gepositioneerd worden. De TNC voert geen compensatiebeweging in de lineaire assen uit
- U zwenkt de rotatie-assen in een volgende, afzonderlijke positioneerregel zelf naar binnen

Indien u een van de opties **MOVE** of **TURN** (**PLANE**-functie moet automatisch naar binnen zwenken) hebt geselecteerd, moeten de twee volgende parameters nog worden gedefinieerd:

- Afstand tot hartlijn van gereedschapspunt (incrementeel): de TNC zwenkt het gereedschap (de tafel) rondom de gereedschapspunt naar binnen. Via de parameter AFST verplaatst u de hartlijn van de inzwenkbeweging ten opzichte van de actuele positie van de gereedschapspunt.
- Aanzet? F=: baansnelheid waarmee het gereedschap naar binnen moet zwenken



De PLANE-functie (software optie 1) MOVE

STAY

TURN

108
# De PLANE-functie (software optie 1)

## Mogelijke oplossing kiezen (SEQ +/-)

Uit de door u gedefinieerde positie van het bewerkingsvlak moet de TNC de bijbehorende positie van de op uw machine aanwezige rotatie-assen berekenen. Meestal zijn er twee oplossingen mogelijk.

Via schakelaar **SEQ** kunt u instellen welke oplossing de TNC moet toepassen:

- SEQ+ positioneert de master-as zodanig dat deze een positieve hoek vormt. De master-as is de 2e rotatie-as vanaf de tafel of de 1e rotatieas vanaf het gereedschap (afhankelijk van de machineconfiguratie, zie ook de afbeelding rechtsboven)
- SEQ- positioneert de master-as zodanig dat deze een negatieve hoek vormt

Als de door u via **SEQ** gekozen oplossing niet binnen het verplaatsingsbereik van de machine ligt, komt de TNC met de foutmelding **Hoek niet toegestaan**.



## Keuze van de wijze van transformatie

Voor machines die van een C-rondtafel zijn voorzien, is er een functie beschikbaar waarmee u de wijze van transformatie kunt vastleggen:



COORD ROT legt vast dat de PLANE-functie alleen het coördinatensysteem naar de gedefinieerde zwenkhoek moet draaien. De rondtafel wordt niet verplaatst, de rotatie wordt rekenkundig gecompenseerd



► TABLE ROT legt vast dat de PLANE-functie de rondtafel naar de gedefinieerde zwenkhoek moet positioneren. De compensatie vindt via werkstukrotatie plaats



## Geneigd frezen in het gezwenkte vlak

In combinatie met de nieuwe **PLANE**-functies en M128 kunt u in een gezwenkt bewerkingsvlak **geneigd frezen**. Hiervoor zijn twee definitiemogelijkheden beschikbaar:

Geneigd frezen door incrementele verplaatsing van een rotatie-asGeneigd frezen via normaalvectoren



Geneigd frezen in het gezwenkte vlak is alleen met radiusfrezen mogelijk.

Bij 45°-zwenkkoppen/zwenktafels kunt u de neighoek ook als ruimtelijke hoek definiëren. Hiervoor staat de functie **FUNCTION TCPM** ter beschikking.



De PLANE-functie (software optie 1)

## DXF-gegevens verwerken (software-optie)

DXF-bestanden die op een CAD-systeem zijn gemaakt, kunnen direct op de TNC worden geopend om daaruit contouren of bewerkingsposities te extraheren en deze als klaartekstdialoogprogramma's of puntenbestanden op te slaan.

De bij de contourselectie gemaakte klaartekstdialoogprogramma's kunnen ook door oudere TNC-besturingen worden uitgevoerd, omdat de contourprogramma's alleen L- en CC-/CP-regels bevatten.

1 005 INSTELLEN REF . VASTLEGG CONTOUR KIEZEN POSITIE KIEZEN

.

GESEL. ELEMENTEN

ANNULEREN

GESEL. ELEMENTEN

OPSLAAN

- DXF-laag weergeven of verbergen om alleen de belangrijke tekeninggegevens weer te geven
- ▶ Het nulpunt van de tekening van het DFX-bestand naar een zinvolle positie op het werkstuk verschuiven
- Modus voor het selecteren van een contour activeren. Contouren kunnen worden opgedeeld, verkort en verlengd
- Modus voor het selecteren van bewerkingsposities activeren. Posities met een muisklik overnemen
- Reeds geselecteerde contouren resp. posities weer opheffen
- Geselecteerde contouren resp. posities in een afzonderlijk bestand opslaan



## 112

De PLANE-functie (software optie 1)

## Grafische weergaven en statusweergaven

B

Zie "Grafische weergaven en statusweergaven"

## Werkstuk in het venster voor grafische weergave vastleggen

De dialoog voor de BLK-vorm verschijnt automatisch als er een nieuw programma wordt geopend.

- Nieuw programma openen of in het reeds geopende programma de softkey BLK FORM indrukken
  - Spilas
  - MIN- en MAX-punt

Hieronder volgt een selectie van vaak gebruikte functies.

## Grafische programmeerweergave

ᇝ

De beeldschermindeling PROGRAMMA + GRAFISCHE WEERGAVE kiezen!

Tijdens de programma-invoer kan de TNC de geprogrammeerde contour tweedimensionaal grafisch weergeven:



Automatisch meetekenen



Grafische weergave handmatig starten



Grafische weergave regelgewijs starten



## Grafische testweergave en grafische weergave programma-uitvoering



### De beeldschermindeling GRAFISCHE WEERGAVE of PROGRAMMA+GRAFISCHE WEERGAVE kiezen!

In de werkstand Programmatest en in de programma-uitvoeringwerkstanden kan de TNC een bewerking grafisch simuleren. Via softkey kunnen de volgende aanzichten worden gekozen:

- Grafische weergaven en statusweergaven
- Bovenaanzicht
- - ▶ Weergave in 3 vlakken



▶ 3D-weergave in hoge resolutie

Handbediening	Programmate	st			
<ul> <li>BEGIN PGH 17</li> <li>BLK FORH 0.1</li> <li>BLK FORH 0.2</li> <li>BLK FORH 0.2</li> <li>BLK FORH 0.2</li> <li>TOOL CALL 81</li> <li>L 2.14 R0 F9</li> <li>CVCL DEF 5.0</li> <li>CVCL DEF 5.1</li> <li>CVCL DEF 5.3</li> <li>CVCL DEF 5.4</li> <li>CVCL DEF 5.5</li> <li>CVCL CRL</li> <li>CVCL CRL</li> <li>CVCL DEF 5.5</li> <li>CVCL DEF 5.4</li> <li>CVCL DEF 5.5</li> <li>CVCL DEF 5.5</li> <li>CVCL DEF 5.4</li> <li>CVCL DEF 5.5</li> <li>CVCL DEF 5.4</li> <li>CVCL DEF 5.5</li> <li>CVCL DEF 5.4</li> <li>CVCL DEF 5.5</li> <li>CVCL DEF 5.5</li> <li>CVCL DEF 5.4</li> <li>CVCL DEF 5.5</li> </ul>	0000 HH 2 X-20 Y-32 Z-53 IX+40 IY+54 IZ+53 Z 51000 R0 F9999 999 H3 RONOKAMER AF5T.1 DIEPTE-3.6 UCRPL.4 F4000 RADIUS16.05 F5000 DR- RONDKAMER AF5T.1				H S J Python DeeoS DiceNose V Znio 1/3
		4095.0	START	START AFZ. STAP	RESET

## Statusweergaven

哟
---

De beeldschermindeling PROGRAMMA + STATUS of POSITIE + STATUS kiezen!

Onderaan het beeldscherm staat in de programma-uitvoeringwerkstanden informatie over

- Positie van het gereedschap
- Aanzet
- Actieve additionele functies

Via softkeys kan verdere statusinformatie in een venster op het beeldscherm worden getoond:

Tab POS activeren: weergave van posities



- Tab **0verzicht** activeren: weergave van de belangrijkste statusinformatie
- STATUS POS.WEERG
- Tab **T00L** activeren: weergave van gereedschapsgegevens



► Tab **TRANS** activeren: weergave van actieve coördinatentransformaties



Tab naar links doorschakelen
 Tab naar rechts doorschakelen

Automatische	progra	mma-	af 1	005	)			Pros en t	arammeren Dewerken
19 L IX-1 RØ FMAX		Overzi	icht	PGM	LBL	CYC	M	POS 🕩	
20 CYCL DEF 11.0 MAATFAC	FOR	X Y	+0.000 +0.000		#a +0.0 #A +0.0		0.000	300 300	
21 CYCL DEF 11.1 SCL 0.9	995	Z	+0.0	00		R	ESTW		
22 STOP		L	+1	20.000	0 R		+5	. 0000	S
23 L Z+50 R0 FMAX		DL-TAB DL-PGM	+0.:	2500	DR- DR-	TAB PGM	+0.10	80	¥
24 L X-20 Y+20 R0 FMAX		M110							
25 CALL LBL 15 REP5			+25.0 +333.0	9999 9999	Рн Ф	1 X Y			
20 FEARE REDET STAT		5	LB	. 99			1		Duilling
27 LBL 0		_	LB	L		RE	P		Python
0% S-IS	r	PGM CA	LL ST	AT 1		۲	00:00	9:04	Demos
0% SINm	LINIT 1 08:51	Actief	PGM:	STAT					
X -2.78	7 Y -	340.	07:	1 Z		+ 1	00.	250	DIHGNOSE
+a +0.00	2 <b>*</b> A	+0.	000	3 <b>+</b> B		+	76.	600	
+C +0.00	2								Info 1/3
* <u>2</u> 🖉 🖉 : 28	т 5	Z 5 2	500	S 1	. 6	.0	00 M 5	5 / 8	
STATUS STATUS OVERZICHT POS.WEERG	STATUS ST GEREED. OM	ATUS							

## **DIN/ISO-programmering**

Gereedschapsverplaatsingen programmeren met rechthoekige coördinaten		
G00	Rechteverplaatsing in ijlgang	
G01	Rechteverplaatsing	
G02	Cirkelbeweging met de klok mee	
G03	Cirkelbeweging tegen de klok in	
G05	Cirkelbeweging zonder opgave van de rotatierichting	
G06	Cirkelbeweging met tangentiële contouraansluiting	
G07*	Asparallelle positioneerregel	
Gereedschapsverplaatsingen programmeren met Poolcoördinaten		

Poolcoördinaten		
G10	Rechteverplaatsing in ijlgang	
044	Devictory and exteriors	

- G11 RechteverplaatsingG12 Cirkelbeweging met de klok mee
- **G13** Cirkelbeweging tegen de klok in
- **G15** Cirkelbeweging zonder opgave van de rotatierichting
- G16 Cirkelbeweging met tangentiële contouraansluiting

Boorcyc	li
G240	Centreren
G200	Boren
G201	Ruimen
G202	Uitdraaien
G203	Universeelboren
G204	In vrijloop verplaatsen
G205	Universeel-diepboren
G208	Boorfrezen
G206	Schroefdraad tappen NIEUW
G207	Schroefdraad tappen GS (gestuurde spil) NIEUW
G209	Schroefdraad tappen met spaanbreken
G240	Centreren
G262	Schroefdraad frezen
G263	Schroefdraad frezen met verzinken
G264	Schroefdraad frezen met verzinken en voorboren
G265	Helix-schroefdraad frezen met verzinken
G267	Buitenschroefdraad frezen

\*) Regelgewijs actieve functie

D
.=
-
Ð
Ē
=
<u>ہ</u>
σ
<u> </u>
5
~
0
<u> </u>
0
T
$\frown$
$\mathbf{U}$
S
_
~
7
<u> </u>
-

Kamers, tappen en sleuven		
G251	Kamer compleet	
G252	Rondkamer compleet	
G253	Sleuf compleet	
G254	Ronde sleuf compleet	
G256	Rechthoekige tap bewerken	
G257	Ronde tap bewerken	

Puntenpatroon		
G220	Puntenpatroon op cirkel	
G221	Puntenpatroon op lijnen	

SL-cycli groep ii		
G37	Contour-subprogramma's vastleggen	
G120	Contourgegevens	
G121	Voorboren	
G122	Ruimen	
G123	Nabewerken diepte	
G124	Nabewerken zijkant	
G125	Aaneengesloten contour	
G127	Cilindermantel (software-optie)	
G128	Cilindermantel sleuffrezen (software-optie)	
G129	Cilindermantel damfrezen (software-optie)	
G139	Cilindermantel contourfrezen (software-optie)	
G270	Gegevens aaneengesloten contour	

# AffrezenG603D-gegevens afwerkenG230AffrezenG231Lineair afvlakken

G232 Vlakfrezen

Tastcycl	i	Tastcycli	i
G55*	Coördinaten meten	G420*	Hoek meten
G400*	Basisrotatie via 2 punten	G421*	Boring meten
G401*	Basisrotatie via 2 boringen	G422*	Ronde tap meten
G402*	Basisrotatie via 2 tappen	G423*	Kamer meten
G403*	Basisrotatie via rondtafel	G424*	Rechthoekige tap meten
G404*	Basisrotatie instellen	G425*	Sleuf binnen meten
G405*	Basisrotatie via rondtafel,	G426*	Dam buiten meten
	middelpunt van de boring	G427*	Willekeurige coördinaat meten
G408*	Referentiepunt midden sleuf	G430*	Gatencirkel meten
G409*	Referentiepunt midden dam	G431*	Vlak meten
G410*	Referentiepunt midden kamer	G440*	Warmtecompensatie
G411*	Referentiepunt midden rechthoekige tap	G450*	Kinematica opslaan (optie)
G412*	Referentiepunt midden boring	G451*	Kinematica opmeten (optie)
G413*	Referentiepunt midden ronde tap	G480*	TT kalibreren
G414*	Referentiepunt hoek buiten	G481*	Gereedschapslengte meten
G415*	Referentiepunt hoek binnen	G482*	Gereedschapsradius meten
G416*	Referentiepunt midden gatencirkel	G483*	Gereedschapslengte en -radius meten
G417*	Referentiepunt tastsysteemas		
G418*	Referentiepunt midden van 4 boringen		
G419*	Referentiepunt afzonderlijke as		

DIN/ISO-programmering

\*) Regelgewijs actieve functie

Cycli voor coördinatenomrekening		
G53	Nulpuntverschuiving uit nulpunttabellen	
G54	Nulpuntverschuiving direct invoeren	
G247	Referentiepunt vastleggen	
G28	Spiegelen van contouren	
G73	Coördinatensysteem roteren	
G72	Maatfactor; contouren verkleinen/vergroten	
G80	Bewerkingsvlak (software-optie)	

### Speciale cycli

G04*	Stilstandtijd
G36	Spiloriëntatie
G39	Programma tot cyclus verklaren
G79*	Cyclusoproep
G62	Tolerantie (software-optie)

Bewerkingsvlak vastleggen				
G17	Vlak X/Y, gereedschapsas Z			
G18	Vlak Z/X, gereedschapsas Y			
G19	Vlak Y/Z, gereedschapsas X			
G20	Vierde as is gereedschapsas			
Afkanti	ng, afronding, contour benaderen/verlaten			
G24*	Afkanting met afkantingslengte R			
G25*	Hoeken afronden met radius R			
G26*	Contour tangentieel benaderen via een cirkel met radius R			
G27*	Contour tangentieel verlaten via een cirkel met radius R			

## Gereedschapsdefinitie G99\* Gereedschapsdefinitie in het programma met lengte L en radius R

#### Gereedschapsradiuscorrecties

G40 Geen radiuscorrectie

\*) Regelgewijs actieve functie

- G41 Gereedschapsradiuscorrectie links van de contour
- G42 Gereedschapsradiuscorrectie rechts van de contour
- G43 Asparallelle radiuscorrectie; verplaatsing verlengen
- **G44** Asparallelle radiuscorrectie; verplaatsing verkorten

Maatgegevens		
G90	Maatgegevens absoluut	
G91	Maatgegevens incrementeel (kettingmaat)	

Maateenheid vastleggen (aan begin van programma)			
G70	Maateenheid <b>inch</b>		
G71	Maateenheid <b>mm</b>		

### Onbewerkt werkstuk voor grafische weergave definiëren

G30	Vlak vastleggen, coördinaten MIN-punt		
G31	Maatgegevens (met G90, G91), coördinaten MAX-punt		

Overige G-functies			
G29	Laatste positie als pool overnemen		
G38	Programma-uitvoering stoppen		
G51*	<ul> <li>Volgende gereedschapsnummer oproepen (alleen bij centraal gereedschapsgeheugen)</li> </ul>		
G98*	Merkteken (labelnummer) instellen		

DIN/ISO-programmering

<u>...</u>

ĺ

## **Q**-parameterfuncties

D00	Waarde direct toewijzen
D01	Som van twee waarden berekenen en toewijzen
D02	Verschil van twee waarden berekenen en toewijzen
D03	Product van twee waarden berekenen en toewijzen
D04	Quotiënt van twee waarden berekenen en toewijzen
D05	Wortel uit een getal trekken en toewijzen
D06	Sinus van een hoek in graden bepalen en toewijzen
D07	Cosinus van een hoek in graden bepalen en toewijzen
D08	Wortel uit de som van de kwadraten van twee getallen trekken en toewijzen (Pythagoras)
D09	Indien gelijk, sprong naar het aangegeven label
D10	Indien ongelijk, sprong naar het aangegeven label
D11	Indien groter, sprong naar het aangegeven label
D12	Indien kleiner, sprong naar het aangegeven label
D13	Hoek met arctan uit twee zijden of sin en cos van de hoek bepalen en toewijzen
D14	Tekst op beeldscherm weergeven
D15	Tekst of parameterinhouden via de data-interface uitvoeren
D19	Getalswaarden of Q-parameters aan de PLC doorgeven

121

Adress	sen		
%	Programmabegin	R	Poolcoördinatenradius bij G10/G11/G12/G13/G15/
Α	Zwenkas om X	D	Cirkelrediue bij C02/C02/C05
В	Zwenkas om Y	n	
С	Rotatie-as om Z	ĸ	Afrondingsradius bij G25/G26/G27
D	Q-parameterfuncties definiëren	к	Lengte afkanting bij G24
Е	Tolerantie voor afrondingscirkel met M112	R	Gereedschapsradius bij G99
F	Aanzet in mm/min bij positioneerregels	S	Spiltoerental in omw/min
F	Stilstandtijd in sec. bij G04	S	Hoek voor spiloriëntatie bij G36
F	Maatfactor bij G72	Т	Gereedschapsnummer bij G99
G	G-functie (zie lijst G-functies)	т	Gereedschapsoproep
н	Poolcoördinatenhoek	Т	Volgend gereedschap oproepen bij G51
н	Rotatiehoek bii G73	U	As parallel aan X
1	X-coördinaat van cirkelmiddelpunt/pool	V	As parallel aan Y
J	Y-coördinaat van cirkelmiddelpunt/pool	W	As parallel aan Z
ĸ	Z-coördinaat van cirkelmiddelpunt/pool	Х	X-as
i I	Merkteken (labelnummer) instellen bij G98	Υ	Y-as
ī	Naar een merkteken (labelnummer) springen	Z	Z-as
ī	Gereedschanslengte bij G99	*	Teken voor regeleinde
M	Additionele functie		
N	Regelnummer		
P	Cyclusparameter bij bewerkingscycli		
P	Waarde of Q-parameter bij Q-parameterdefinities		
٥	Parameteraanduiding (variabele-aanduiding)		

122

## **Additionele M-functies**

		M92	In de positioneerregel: coördinaten zijn
M00	Programmastop/spilstop/koelmiddel uit		gerelateerd aan een door de machinefabrikant
M01	Optionele programmastop		vastgelegde positie
M02	Programmastop/spilstop/koelmiddel uit/	M93	Gereserveerd
	terugspringen naar regel 1/evt. wissen statusweergave	M94	Weergave van de rotatie-as tot een waarde beneden 360 graden reduceren
M03	Spil aan met de klok mee	M95	Gereserveerd
M04	Spil aan tegen de klok in	M96	Gereserveerd
M05	Spilstop	M97	Contourtrapjes bewerken
M06	Gereedschapswissel-vrijgave/programmastop	M98	Einde van de baancorrectie
	(afhankelijk van machineparameter)/spilstop	M99	Cyclusoproep, regelgewijs actief
M08	Koelmiddel aan	M101	Automatische geroedschanswissel na het
M09	Koelmiddel uit		verstriiken van de standtiid
M13	Spil aan met de klok mee/koelmiddel aan	M102	M101 terugzetten
M14	Spil aan tegen de klok in/koel-middel aan	M103	Aanzet bij het insteken reduceren tot factor F
M30	Dezelfde functie als M02	M104	l aatst vastgelegde referentiepunt weer activeren
M89	Vrije additionele functie of cyclusoproep, modaal actief (afhankelijk van machineparameter)	M105	Bewerking met tweede $k_V$ -factor uitvoeren
MON	Constante baansnelheid op de hoeken (werkt alleen in gesleept bedrijf)	M106	Bewerking met eerste k <sub>V</sub> -factor uitvoeren
10190		M107	Zie gebruikershandboek
M91	In de positioneerregel: coördinaten zijn	M108	M107 terugzetten
	gereiateeru aan net machineruipunt		



M109	Constante baansnelheid op de snijkant van het gereedschap bij radiussen (aanzetvergroting en -	M130	In de positioneerregel: punten zijn gerelateerd aan het niet-gezwenkte coördinatensysteem
	verkleining)	M134	Nauwkeurige stop bij positioneren met rotatie-
M110	Constante baansnelheid op de snijkant van het		assen
	gereedschap bij radiussen (alleen	M135	M134 terugzetten
	aanzetverkleining)	M136	Aanzet F in millimeters per spilomwenteling
M111	M109/M110 terugzetten	M137	Aanzet F in millimeters per minuut
M114	Autom. correctie van de machinegeometrie bij het werken met zwenkassen (software-optie)	M138	Keuze van zwenkassen voor M114, M128 en cyclus Bewerkingsvlak zwenken
M115	M114 terugzetten	M140	Terugtrekken van de contour in
M116	Aanzet bij hoekassen in mm/min (software-optie)		gereedschapsasrichting
M117	M116 terugzetten	M141	Bewaking tastsysteem onderdrukken
M118	Handwielpositionering tijdens de programma-	M142	Modale programma-informatie wissen
	uitvoering laten doorwerken	M143	Basisrotatie wissen
M120	Positie met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD)	M144	Rekening houden met machinekinematica in ACTUELE/NOMINALE posities aan het
M124	Geen rekening houden met punten bij het		regeleinde (software-optie)
	afwerken van niet-gecorrigeerde rechte-regels	M145	M144 terugzetten
M126	Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen	M148	Gereedschap bij NC-stop automatisch van de
M127	M126 terugzetten		contour vrijzetten
M128	Positie van de gereedschapspunt bij het	M149	M148 terugzetten
	positioneren van zwenkassen handhaven	M150	Foutmelding eindschakelaar onderdrukken
	(ICFIN) (software-optie)	M200	Additionele functies voor lasersnijmachines
M129	M128 terugzetten		,
		•	
<sup>1)</sup> TCPM:	Tool Center Point Management	M204	zio gobruikorsbandbook
		11/204	Zie gebruikersnandboek

124

## HEIDENHAIN

### DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

### 83301 Traunreut, Germany

2 +49 (86 69) 31-0
 FAX +49 (86 69) 50 61
 E-Mail: info@heidenhain.de

### HEIDENHAIN NEDERLAND B.V.

 Technical support
 IAX
 +49 (86 69) 32-1000

 Measuring systems
 +49 (86 69) 31-3104

 E-Mail: service.ms-support@heidenhain.de

 TNC support
 Image: +49 (86 69) 31-3101

 E-Mail: service.nc-support@heidenhain.de

 NC programming
 Image: +49 (86 69) 31-3103

 E-Mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

 PLC programming
 +49 (86 69) 31-3102

 E-Mail: service.plc@heidenhain.de

 PLC programming
 Image: +49 (86 69) 31-3102

 E-Mail: service.plc@heidenhain.de

 Lathe controls
 Image: +49 (86 69) 31-3105

 E-Mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de