

O HEIDENHAIN	
Manual Generation Test run	
RESULT AND TABLE AND	
1 TOU, GAL, BI Z SINN 1 L Zui No Yean STass 1 L Zui No Yean STass 1 L Zui No Yean STass 1 L Zui No Yean STas 1 L Zui No Yean STas 1 L Zui No Yean STas 1 L Zui No Yean STass 1 L Zui No Yean STass	
7 CVCL OF 5.1 SET UP1 8 CVCL OF 5.1 SET UP1-5.8 9 CVCL OF 5.2 CEPTI-5.8 9 CVCL OF 5.2 SETURASE 9 CVCL OF 5.3 SETURASE 9 C	
16 CYCL OF 5.4 SOCIUSS.85 11 CYCL OF 5.5 PERSO CO- 12 CYCL OF 5.4 SOCIUSS.85 12 CYCL OF 5.4 SOCIUSS.85 13 CYCL OF 5.4 SOCIUSS.85 14 CYCL OF 5.4 SOCIUSS.85 15 CYCL OF 5.4 SOCIUSS.85 15 CYCL OF 5.4 SOCIUSS.85 16 CYCL OF 5.4 SOCIUSS.85 17 CYCL OF 5.4 SOCIUSS.85 17 CYCL OF 5.4 SOCIUSS.85 18 CYCL OF 5.4 SOCIUSS.85 19 CYCL OF 5.4 SOCIUSS.85 19 CYCL OF 5.4 SOCIUSS.85 19 CYCL OF 5.4 SOCIUSS.85 19 CYCL OF 5.4 SOCIUSS.85 10 CYCL OF 5.5 SOCIUSS	
14 OVCL DEF 5.1 SET UP1 Kes UNDOW TSNOFFE	
	P
	30
	5 6
	0

### **HEIDENHAIN**

### Vednis Atklātā teksta dialogs

### **iTNC 530**

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

Latviski (lv) 12/2007

### Vednis

... ir īsa programmēšanas palīdzība HEIDENHAIN vadības sistēmai iTNC 530. Pilnu TNC programmēšanas un lietošanas instrukciju atradīsiet lietotāja rokasgrāmatā. Tur atradīsiet arī informāciju

- par Q parametru programmēšanu,
- par centrālo instrumentu atmiņu,
- par 3D instrumentu korekciju,
- par instrumenta pārmērīšanu,

### Simboli vednī

Svarīga informācija vednī izcelta ar šādiem simboliem:

빤
---

Svarīga norāde!



Brīdinājums: Neievērojot pastāv ievainojumu risks operatoram vai bojājumu risks mašīnai!



Aprakstīto funkciju izpildei mašīna un TNC jāsagatavo mašīnas ražotājam!



Nodaļa lietotāja rokasgrāmatā. Šeit atradīsiet detalizētu informāciju par attiecīgo tēmu.

Vadības sistēma	NC programmatūras numurs
iTNC 530	340 490-04
iTNC 530, eksporta versija	340 491-04
iTNC 530 ar Windows XP	340 492-04
iTNC 530 ar Windows XP, eksporta versija	340 493-04
iTNC 530 programmēšanas stacija	340 494-04

### Satura rādītājs

Vednis	3
Pamati	5
Pievirzīšana kontūrām un atvirzīšana no tām	16
Trajektoriju funkcijas	22
Brīvā kontūru programmēšana FK	31
Apakšprogrammas un programmas daļu atkārtojumi	41
Darbs ar cikliem	44
Cikli urbumu un vītņu izveidošanai	46
ledobes, tapas un rievas	63
Punktu šabloni	70
SL cikli	72
Daudzlīniju frēzēšanas cikli	83
Koordinātu pārrēķina cikli	87
Speciālie cikli	95
PLANE funkcija (programmatūras opcija 1)	99
Grafiki un statusa indikācijas	113
DIN/ISO programmēšana	116
Papildfunkcijas M	123

### Pamati

### Programmas/Datnes

F
---

Skatiet "Programmēšana, datņu pārvalde".

Programmas, tabulas un tekstus TNC saglabā datnēs. Datnes apzīmējums sastāv no diviem komponentiem:

PROG20	.H
Datnes nosaukums	Datnes tips
Maksimālais garums	Skatiet tabulu pa labi

Datnes TNC	Tips
<b>Programmas</b> HEIDENHAIN formātā DIN/ISO formātā	.H .I
<b>smart.NC programmas</b> Vienību programma Kontūru programma Punktu tabulas	.HU .HC .HP
<b>Tabulas</b> instrumentiem instrumentu mainītājiem paletēm nulles punktiem punktiem Presets (atsauces punktiem) griešanas datiem asmeņu datiem, sagatavēm	.T .TCH .P .D .PNT .PR .CDT .TAB
<b>Teksti kā</b> ASCII datnes palīdzības datnes	.A .CHM

### Jaunas apstrādes programmas atvēršana



- Izvēlieties mapi, kurā saglabāt programmu
- levadiet jaunu programmas nosaukumu, apstipriniet ar taustiņu ENT
- Izvēlieties mērvienību: nospiediet programmtaustiņu MM vai INCH. TNC pāriet uz programmas logu un atver dialogu BLK-FORM (sagataves) definēšanai.
- Ievadiet vārpstas asi
- ▶ Vienu pēc otras ievadiet MIN punkta X, Y un Z koordinātas
- Vienu pēc otras ievadiet MAX punkta X, Y un Z koordinātas

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

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





### Ekrāna sadalījuma noteikšana

B

Skatiet "levads, iTNC 530".



Aktivizējiet programmtaustiņus ekrāna sadalījuma noteikšanai

Režīms	Ekrāna saturs	
Manuālais režīms/ elektr. rokrata režīms	Pozīcijas	
	Pozīcijas pa kreisi, statuss pa Iabi	POZĪCIJA + STATUSS
Pozicionēšana ar manuālo ievadi	Programma	PROGRAMMA
	Programma pa kreisi, statuss pa labi	PROGRAMMA + STATUSS

Man	uālais	s reži	īms		Programmēšana un rediģēšana
FAKT .	Y Z ** a	+244 -218 +6 +0	.769 .286 .504 .000	Parskats     PGH     LBL     CVC     H       ATL.V     X     +094.753     +8     +99922.2       Y     +1323.083     +C     +99999.0       Z     +5620.339     +C     +99999.1	
	* A * B * C	+0 +76 +0	.000 .800 .000	■     +99999.000       ■     +99999.000       ■     0.0000       ■     ■       ■ <td>Python</td>	Python
⊕: 15	S 1 F 0	0.000	2500 M5 /1 0 %	Panatgrieś. +0.0000 a S−IST SΓNm3 ITHIT 1 15	Info 1/3
M	5	;	F FL	AUSTA IESTATĪJ. NKCIJA TABULA	3D ROT INSTRUM. TABULA
Pozicionēšana ar manuālo ievadi Programsēšana un redišēšana					
9 BEG 1 L 2 L 3 L 4 L	IN PGH 3MDI X-230 Y+20 Z-160 R0 FM B-20 R0 FMA B+20 R0 FMA	IN I		ATL.U X +0.000 #B +0.0 V +0.000 #C +0.0 Z +0.000 #A +0.000 #A +0.000	

i

7

Pozicionēšana ar ma	anuālo ievadi <sup>prog</sup> un r	rammēšana ediģēšana
Ø BEGIN PGM \$MDI MM	Pärskats PGM LBL CYC M POS 🕂	<b>M</b>
1 L X-280 Y+200 R0 FMAX	ATL.V	" 🗳
2 L Z-160 R0 FMAX	Y +0.000 *C +0.000	
3 L B-20 R0 FMAX	Z +0.000 #a +0.000	s 🗍
4 L B+20 R0 FMAX	*A +0.000	
5 L B+0 R0 FMAX	₩ VT +8.8000	<b>T</b> D
6 TOOL CALL 2 Z	A +0.0000	∶∖⇔
CYCL DEF 256 RECTANGULAR STUD Q2 >	B +0.0000 C +0.0000	M
3 CYCL CALL M3 0% S-IST	Panatgrieš. +0.0000	Demos
0% SINMI LINII 19:	22	DIAGNOSI
X +244.769 Y	-218.286 Z +6.504	-
⁺a +0.000 <del>*</del> A	+0.000 +B +76.800	
+C +0.000		Info 1/3
1	S1 0.000	1
TAKT	Z S 2500 🖪 0 M 5 / 9	_
STATUSS STATUSS STATUSS S PĀRSKATS POZ.IND. INSTRUM. P	ITATUSS KOORD.	

Režīms	Ekrāna saturs		Progr. izpilde, pilnā sec.	Programmēšana un rediģēšana
Programmas izpilde pilnā secībā Programmas izpilde pa	Programma	PROGRAMMA	0 BEGIN POH 17011 MH 1 BLK FORT 0.1 Z X-50 V-70 Z-20 2 BLK FORT 0.2 X+130 V+50 Z+45	H 🔛
atsevišķam ierakstam Programmas pārbaude	Programma pa kreisi, programmas sadalījums pa labi	PROGRAMMA + SADALIJ.	3 TOOL CALL 3 Z 53580 4 L X-50 Y-30 Z+20 R0 F1000 H3 5 L X-50 Y-40 Z+10 RR 6 RND R20	S T T
	Programma pa kreisi, statuss pa labi	PROGRAMMA + STATUSS	7 L X+70 Y-60 Z-10 0 CT X+70 Y+30 0 eX 5[Na1 197] 19:21	Python Demos
	Programma pa kreisi, grafiks pa labi	PROGRAMMA + GRAFIKS	★ +244.769 Y     -218.286 Z     +6.       +a     +0.000 + R     +0.000 + B     +76.3       +C     +0.000     -51.0     000	DIAGNOSIS 504 800 Info 1/3
	Grafiks	GRAFIKS	TRAT. 4:15 T 5 Z 5 2566 F 6 H 5 SRUMS BEIERS LOPA LAPA TERNETU INSTRUM. BEIERS LAPA PARADOC TRATEGORIA	ES P. INSTRUM. TABULA
Programmas izpilde pilnā secībā Programmas izpilde pa atsevišķam ierakstam	Programma pa kreisi, aktīvie sadursmes objekti pa labi	PROGRAMMAS + KINEMĀTIKA	Manušlais režīes Programmēšana un rediģēšana	
	Aktīvie sadursmes objekti	KINEMÄT.	• BEGIN PCH EMOSEFK MM       1 BLK FORM 0.1 Z X-90 V-80 Z-20       2 BLK FORM 0.2 X+00 V+80 Z+0	M
Programmas saglabāšana/rediģēšana	Programma	PROGRAMMA	3 TOUL DALE 3 2 34000 4 L 2-85 R8 FMAX M3 5 L X+8 Y+8 R8 FMAX 8 L 2-5 R8 FMAX	
	Programma pa kreisi, programmas sadalījums pa labi	PROGRAMMA + SADALĪJ.	7 FPCL X+0 V+0 0 FL PR+22.5 PA+0 RL F750 8 FC ORF R22.5 CLSD+ CCX+0 CCV+0 10 FCT DR- R80	Python Demos
	Programma pa kreisi, programmēšanas grafiks pa labi	PROGRAMMA + GRAFIKS	11 FL X+2 V+55 LENIS AN+50 12 FSELECTZ 13 FL LENZ 14 FC DR- R65 CCV+0	Info 1/3
	Programma pa kreisi, 3D līniju grafiks pa labi	PROGRAMMA + 3D LĪNIJ.	SAKUMS BETGAS LAPA LAPA MEKLEGANA STARTS ATS	ARTS RESET V.IER + STARTS

Pamati

### Taisnleņķa koordinātas - absolūtas

Norādītie izmēri attiecas uz aktuālo nulles punktu. Instruments virzās **pa** absolūtām koordinātām.

### NC ierakstā ieprogrammējamās asis

Kustība pa taisni Kustība pa apli jebkuras 5 asis 2 lineāras asis plaknē vai 3 lineāras asis ar 19. ciklu APSTRĀDES PLAKNE

### Taisnleņķa koordinātas - inkrementālas

Norādītie izmēri attiecas uz pēdējo ieprogrammēto instrumenta pozīciju. Instruments virzās **ap** inkrementālajām koordinātām.





9

### Apla viduspunkts un pols: CC

Jāievada apļa viduspunkts **CC**, lai ar trajektorijas funkciju **C** (sk. 26. lpp.) ieprogrammētu apļveida trajektorijas kustību. Citādi **CC** izmanto kā polu, lai norādītu izmērus polārajās koordinātās.

CC nosaka taisnleņķa koordinātās.

Absolūti noteikts apļa viduspunkts vai pols **CC** vienmēr attiecas uz šobrīd aktīvo nulles punktu.

Inkrementāli noteikts apļa viduspunkts vai pols **CC** vienmēr attiecas uz pēdējo ieprogrammēto instrumenta pozīciju.

### Leņķa atskaites ass

Leņķi - tādi kā polāro koordinātu leņķis **PA** un griešanās leņķis **ROT** - attiecas uz atskaites asi.

Apstrādes plakne	Atskaites ass un 0° virziens
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z





Pamati

### Polārās koordinātas

Norādītie izmēri polārajās koordinātās attiecas uz polu **CC**. Pozīciju apstrādes plaknē nosaka ar:

polāro koordinātu rādiusu PR = pozīcijas attālums no pola CC

polāro koordinātu leņķi PA = leņķis starp leņķa atskaites asi un posmu CC - PR

### Inkrementālie izmēri

Inkrementālie izmēri polārajās koordinātās attiecas uz pēdējo ieprogrammēto pozīciju.

### Polāro koordinātu programmēšana



Izvēlieties trajektorijas funkciju



Nospiediet P taustiņu
Atbildiet uz dialogu jautājumiem



### Instrumentu definēšana

### Instrumentu dati

Katrs instruments ir marķēts ar instrumenta numuru starp 0 un 254. Ja strādājat ar instrumentu tabulām, varat izmantot lielākus numurus un piešķirt papildu instrumentu nosaukumus.

### Instrumentu datu ievadīšana

Instrumentu datus (garumu L un rādiusu R) var ievadīt:

■ instrumentu tabulas formā (centrāli, programma TOOL.T)

vai

TOOL DEF



12

- uzreiz programmā ar TOOL DEF ierakstiem (lokāli)
  - Instrumenta numurs
  - Instrumenta garums L
  - Instrumenta rādiuss R
- Faktisko instrumenta garumu nosakiet ar iestatīšanas ierīci; ieprogrammēts tiek noteiktais garums.



#### Instrumentu datu izsaukšana



- Instrumenta numurs vai vārds
- Paralēlā vārpstas ass X/Y/Z: instrumenta ass
- Vārpstas apgriezienu skaits S
- Padeve F
- Instrumenta garuma virsizmērs DL (piem., nodilums)
- Instrumenta rādiusa virsizmērs DR (piem., nodilums)
- Instrumenta rādiusa virsizmērs DR2 (piem., nodilums)
- 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 RO FMAX M6

### Instrumenta nomaiņa

- ᇝ
- Izvirzoties instrumenta nomaiņas pozīcijā, uzmanieties, lai nepastāv sadursmju risks!
- Nosakiet vārpstas griešanās virzienu ar M funkciju:
  - M3: kustība pa labi
  - M4: kustība pa kreisi
- Instrumenta rādiusa vai garuma maksimālais virsizmērs ± 99.999 mm!





### Instrumenta korekcijas

Apstrādes laikā TNC ņem vērā izsauktā instrumenta garumu L un rādiusu R.

### Garuma korekcija

Darbības sākums:

Virziet instrumentu pa vārpstas asi

Darbības beigas:

Izsauciet jaunu instrumentu vai instrumentu ar garumu L=0

Rādiusa korekcija

- Darbības sākums:
- Virziet instrumentu apstrādes plaknē ar RR vai RL Darbības beigas:
- Ieprogrammējiet pozicionēšanas ierakstu ar R0

Darbs bez rādiusa korekcijas (piem., urbšana):

Ieprogrammējiet pozicionēšanas ierakstu ar R0





Pamati

### Atsauces punkta noteikšana bez 3D skenēšanas sistēmas

Nosakot atskaites punktu, TNC rādījumu iestata uz zināmas sagataves pozīcijas koordinātām:

- lemainiet nulles instrumentu ar zināmu rādiusu.
- Izvēlieties manuālo režīmu vai elektr. rokrata režīmu
- Instrumenta asī ieskrāpējiet atskaites virsmu un ievadiet instrumenta garumu
- Apstrādes plaknē ieskrāpējiet atskaites virsmas un ievadiet instrumenta viduspunkta pozīciju

### lestatīšana un mērīšana ar 3D skenēšanas sistēmu

Īpaši ātri, vienkārši un precīzi notiek mašīnas iestatīšana ar HEIDENHAIN 3D skenēšanas sistēmu.

Līdzās skenēšanas funkcijām mašīnas aprīkošanai manuālajā režīmā un elektr. rokrata režīmā programmas izpildes režīmos ir pieejami vairāki mērīšanas cikli (skatiet arī skenēšanas sistēmas ciklu lietotāja rokasgrāmatu):

- Mērīšanas cikli sagataves nesakritības noteikšanai un kompensēšanai
- Mērīšanas cikli atskaites punkta automātiskai noteikšanai
- Mērīšanas cikli automātiskai sagataves pārmērīšanai, izmantojot pielaižu salīdzinājumu un automātisko instrumenta korekciju





Pamati

## Pievirzīšana kontūrām un atvirzīšana no tām

### Sākumpunkts P<sub>S</sub>

P<sub>S</sub> atrodas ārpus kontūras un tam jāpievirza bez rādiusa korekcijas.

### Palīgpunkts P<sub>H</sub>

P<sub>H</sub> atrodas ārpus kontūras un to aprēķina TNC.



TNC virza instrumentu no sākumpunkta P<sub>S</sub> līdz palīgpunktam P<sub>H</sub> ar pēdējo ieprogrammēto padevi!

### Pirmais kontūras punkts $\mathsf{P}_\mathsf{A}$ un pēdējais kontūras punkts $\mathsf{P}_\mathsf{E}$

Pirmo kontūras punktu P<sub>A</sub> ieprogrammē **APPR** ierakstā (angl.: approach = pievirzīt). Pēdējo kontūras punktu ieprogrammē kā parasti.

### Galapunkts P<sub>N</sub>

 $P_N$  atrodas ārpus kontūras un tas izriet no **DEP** ieraksta (angl.: depart = atvirzīt).  $P_N$  pievirza automātiski ar **R0**.



### Trajektorijas funkcijas pievirzot un atvirzot



Nospiediet programmtaustiņu ar vajadzīgo trajektorijas funkciju:



Taisne ar tangenciālu savienojumu



Taisne perpendikulāri kontūras punktam



Riņķa līnijas trajektorija ar tangenciālo savienojumu



Taisnes posms ar tangenciālo pārejas riņķi pie kontūras

- ᇞ
- Ieprogrammējiet rādiusa korekciju APPR ierakstā!
- DEP ieraksti rādiusa korekciju iestata uz R0!



### Pievirzīšana pa taisni ar tangenciālu savienojumu: APPR LT



- Pirmā kontūras punkta P<sub>A</sub> koordinātas
- LEN: palīgpunkta P<sub>H</sub> attālums līdz pirmajam kontūras punktam P<sub>A</sub>
- Rādiusa korekcija RR/RL

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

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

10 L ...

#### Pievirzīšana pa taisni perpendikulāri pirmajam kontūras punktam: APPR LN



- Pirmā kontūras punkta P<sub>A</sub> koordinātas
- LEN: palīgpunkta P<sub>H</sub> attālums līdz pirmajam kontūras punktam P<sub>A</sub>
- Rādiusa korekcija RR/RL

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

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

9 L X+20 Y+35

10 L ...





# Pievirzīšana kontūrām un atvirzīšana no tām

### Pievirzīšana pa riņķa līnijas trajektoriju ar tangenciālu savienojumu: APPR CT



- Pirmā kontūras punkta P<sub>A</sub> koordinātas
- Rādiuss Rlevadiet R > 0
- Viduspunkta leņķis CCAlevadiet CCA > 0
- Rādiusa korekcija RR/RL

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

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

9 L X+20 Y+35

10 L ...

### Pievirzīšana pa riņķa līnijas trajektoriju ar tangenciālu savienojumu kontūrai un taisnes posmam: APPR LCT



Pirmā kontūras punkta P<sub>A</sub> koordinātas
Rādiuss Rlevadiet

R > 0

Rādiusa korekcija RR/RL

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

8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100

9 L X+20 Y+35

10 L ...





19

### Atvirzīšana pa taisni ar tangenciālu savienojumu: DEP LT



Attālums starp P<sub>E</sub> un P<sub>N</sub>levadiet LEN > 0

### 23 L Y+20 RR F100

### 24 DEP LT LEN12.5 F100

### 25 L Z+100 FMAX M2

Atvirzīšana pa taisni perpendikulāri pēdējam kontūras punktam: DEP LN



Attālums starp P<sub>E</sub> un P<sub>N</sub>levadiet LEN > 0

### 23 L Y+20 RR F100

24 DEP LN LEN+20 F100

25 L Z+100 FMAX M2





# Pievirzīšana kontūrām un atvirzīšana no tām

Х

#### Atvirzīšana pa riņķa līnijas trajektoriju ar tangenciālu savienojumu: DEP CT



- Rādiuss Rlevadiet R > 0
- Viduspunkta leņķis CCA

### 23 L Y+20 RR F100

24 DEP CT CCA 180 R+8 F100

### 25 L Z+100 FMAX M2

Atvirzīšana pa riņķa līnijas trajektoriju ar tangenciālu savienojumu kontūrai un taisnes posmam: DEP LCT



- Galapunkta P<sub>N</sub> koordinātas
- Rādiuss Rlevadiet R > 0

### 23 L Y+20 RR F100

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

25 L Z+100 FMAX M2



RR

RR

γ

20

P<sub>N</sub>

RO

### Trajektoriju funkcijas

### Trajektoriju funkcijas pozicionēšanas ierakstiem



Skatiet "Programmēšana: Kontūru programmēšana".

### Nosacījums

Instrumenta kustības programmēšanā principā tiek pieņemts, ka instruments kustās un sagatave stāv uz vietas.

### Mērķa pozīciju ievadīšana

Mērķa pozīcijas var ievadīt taisnleņķa vai polārajās koordinātās - gan absolūti, gan inkrementāli vai jaukti, t.i. absolūti un inkrementāli.

### Dati pozicionēšanas ierakstā

Pilnīgā pozicionēšanas ierakstā ietilpst šādi dati:

- Trajektorijas funkcija
- Kontūras elementa galapunkta koordinātas (mērķa pozīcija)
- Rādiusa korekcija RR/RL/R0
- Padeve F
- Papildfunkcija M

Nopozicionējiet instrumentu apstrādes programmas sākumā tā, lai būtu izslēgti instrumenta un sagataves bojājumi.

Trajektoriju funkcijas		Lappuse
Taisne	L	23
Fāze starp divām taisnēm	CHF <sub>o</sub> o:	24
Stūru noapaļošana		25
<b>Apļa viduspunkta</b> vai <b>pola koordinātu</b> ievadīšana	¢	26
<b>Riņķa līnijas trajektorija</b> ap ap <u>l</u> a viduspunktu CC	J.C.	26
Riņķa līnijas trajektorija ar dotu rādiusu	CR	27
Riņķa līnijas trajektorija ar tangenciālu savienojumu ar iepriekšējo kontūras elementu	CT ?	28
Brīvā kontūru programmēšana FK	FK	31

### Taisne L



- Taisnes galapunkta koordinātas
- Rādiusa korekcija RR/RL/R0
- Padeve F
- Papildfunkcija M

### Ar taisnleņķa koordinātām

- 7 L X+10 Y+40 RL F200 M3
- 8 L IX+20 IY-15
- 9 L X+60 IY-10

### Ar polārajām koordinātām

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



Pirms polāro koordinātu programmēšanas jānosaka pols CC!

Polu CC ieprogrammējiet tikai taisnleņķa koordinātās!
Pols CC ir spēkā tik ilgi, līdz nosaka jaunu polu CC!





### Fāzes CHF pievienošana starp divām taisnēm



- Fāzes posma garums
- Padeve 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

Trajektoriju funkcijas

- Kontūru nevar sākt ar CHF ierakstu!
- Rādiusa korekcijai pirms un pēc CHF ieraksta jābūt vienādai!
- Fāzei jābūt izpildāmai ar izsaukto instrumentu!



### Stūru noapaļošana RND

Riņķa līnijas loka sākums un beigas veido tangenciālas pārejas starp iepriekšējo un sekojošo kontūras elementu.



Riņķa līnijas loka rādiuss R

Stūru noapaļošanas padeve F

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

6 L X+40 Y+25

7 RND R5 F100



### Riņķa līnijas trajektorija ap apļa viduspunktu CC



- Apļa viduspunkta CC koordinātas
- Riņķa līnijas loka galapunkta koordinātas
- Griešanās virziens DR
- Ar C un CP ierakstā var ieprogrammēt pilnu apli.
- Ar taisnleņķa koordinātām

6 L X+45 Y+25 RR F200 M3

25	DR+	
	DR-	
-((	25 45 X	

Y



### 18 CC X+25 Y+25

7 C X+45 Y+25 DR+

5 CC X+25 Y+25

19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3

### 20 CP PA+180 DR+



- Pirms polāro koordinātu programmēšanas jānosaka pols CC!
- Polu CC ieprogrammējiet tikai taisnleņķa koordinātās!
- Pols CC ir spēkā tik ilgi, līdz nosaka jaunu polu CC!
- Riņķa līnijas galapunktu nosaka tikai ar PA!



# Trajektoriju funkcijas

### Riņķa līnijas trajektorija CR ar dotu rādiusu



- Riņķa līnijas loka galapunkta koordinātas
- Rādiuss R liels riņķa līnijas loks: ZW > 180, R negatīvs mazs riņķa līnijas loks: ZW < 180, R pozitīvs</p>
- Griešanās virziens DR

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

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

vai

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

vai

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3

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

vai

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





## Riņķa līnijas trajektorija CT ar tangenciālu savienojumu



Trajektoriju funkcijas

- Riņķa līnijas loka galapunkta koordinātas
- Rādiusa korekcija RR/RL/R0
- Padeve F
- Papildfunkcija M
- Ar taisnleņķa koordinātām

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



- 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



- Pirms polāro koordinātu programmēšanas jānosaka pols CC!
- Polu CC ieprogrammējiet tikai taisnleņķa koordinātās!
- Pols CC ir spēkā tik ilgi, līdz nosaka jaunu polu CC!



# Trajektoriju funkcijas

### Spirālveida līnija (tikai polārajās koordinātās)

### Aprēķini (frēzēšanas virziens no lejas uz augšu)

Gājienu skaits:	n	vītnes gājieni + gājiena pāreja vītnes sākumā un beigās
Kopējais augstums:	h	kāpums P x gājienu skaits n
Inkr. polāro koord. Ieņķis:	IPA	gājienu skaits n x 360°
Sākuma leņķis:	PA	vītnes sākuma leņķis + gājiena pārejas leņķis
Sākuma koordinātas:	Z	kāpums P x (vītnes gājieni + gājiena pāreja vītnes sākumā)



### Spirālveida līnijas forma

lekšējā vītne	Darba	Griešanās	Rādiusa
	virziens	virziens	korekcija
pa labipa kreisi	Z+	DR+	RL
	Z+	DR-	RR
pa labi pa kreisi	Z-	DR-	RR
	Z-	DR+	RL

Ārējā vītne	Darba	Griešanās	Rādiusa
	virziens	virziens	korekcija
pa labi pa kreisi	Z+	DR+	RR
	Z+	DR-	RL
pa labi pa kreisi	Z-	DR-	RL
	Z-	DR+	RR



Vītne M6 x 1 mm ar 5 gājieniem:

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

# Brīvā kontūru programmēšana FK

### Brīvā kontūru programmēšana FK

Skatiet "Trajektorijas kustības – brīvā kontūru programmēšana FK"

Ja sagataves rasējumā nav gala punkta koordinātu vai šie rasējumi satur datus, kurus nevar ievadīt ar pelēkajiem trajektorijas funkciju taustiņiem, izvēlas "Brīvo kontūru programmēšanu FK".

### lespējamie kontūras elementa dati:

- Zināmas galapunkta koordinātas
- Palīgpunkti uz kontūras elementa
- Palīgpunkti kontūras elementa tuvumā
- Relatīvā atsauce uz citu kontūras elementu
- Virziena dati (leņķis) / stāvokļa dati
- Kontūras formas dati

### Izmantojiet FK programmēšanu pareizi:

- Visiem kontūru elementiem jāatrodas apstrādes plaknē
- Jāievada visi kontūras elementa pieejamie dati
- Sajaucot parastos un FK ierakstus, katrai sadaļai, kas ieprogrammēta ar FK, jābūt skaidri noteiktai. Tikai tad TNC ļauj ievadīt parastās trajektorijas funkcijas.



### Darbs ar programmēšanas grafiku









Ieprogrammējiet citus kontūras elementus

Izvēlieties ekrāna sadalījumu PROGRAMMA+GRAFIKS!

 Izveidojiet programmēšanas grafiku nākošajam ieprogrammētajam ierakstam

### Programmēšanas grafika standarta krāsas

- zila Kontūras elements ir noteikts precīzi
- zaļa levadītie dati pieļauj vairākus risinājumus; izvēlieties pareizo
- sarkana levadītie dati nepietiekami nosaka kontūras elementu; ievadiet papildu datus
- gaiši zila leprogrammēta kustība ātrgaitā



### FK dialoga atvēršana



Atveriet FK dialogu, ir pieejamas šādas funkcijas:

FK elements	Programmtaustiņi
Taisne ar tangenciālu savienojumu	FLT
Taisne bez tangenciāla savienojuma	FL
Riņķa līnijas loks ar tangenciālu savienojumu	FCT
Riņķa līnijas loks bez tangenciāla savienojuma	FC
Pols FK programmēšanai	FPOL

Brīvā kontūru programmēšana FK

### Galapunkta koordinātas X, Y vai PA, PR





i

34

### Apļa viduspunkts CC ierakstā FC/FCT

Zināmie dati	Programm	ntaustiņi
Centrs taisnleņķa koordinātās		
Centrs polārajās koordinātās	CC PR +	CC PA
Inkrementāli ievadītie dati	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



# Brīvā kontūru programmēšana FK

### Palīgpunkti uz kontūras vai blakus kontūrai

Zināmie dati	Program	mtaustiņi	
Taisnes P1 vai P2 palīgpunkta X koordināta	PIX	PZX	
Taisnes P1 vai P2 palīgpunkta Y koordināta	PIY	PZY	
Riņķa līnijas trajektorijas P1, P2 vai P3 palīgpunkta X koordināta	P1X	P2X	P3X
Riņķa līnijas trajektorijas P1, P2 vai P3 palīgpunkta Y koordināta	P1Y	P2Y	P3Y
Zināmie dati		Program	ntaustiņi
Zināmie dati Blakus taisnei esoša palīgpunkta X koordināta	un Y	Programm	ntaustiņi
Zināmie dati Blakus taisnei esoša palīgpunkta X koordināta Palīgpunkta attālums līdz taisnei	un Y	Programm	ntaustiņi
Zināmie dati Blakus taisnei esoša palīgpunkta X koordināta Palīgpunkta attālums līdz taisnei Blakus riņķa līnijas trajektorijai esoš palīgpunkta X un Y koordināta	un Y	Programm	ntaustiņi
Zināmie dati Blakus taisnei esoša palīgpunkta X koordināta Palīgpunkta attālums līdz taisnei Blakus riņķa līnijas trajektorijai esoš palīgpunkta X un Y koordināta Palīgpunkta attālums līdz riņķa līnija trajektorijai	un Y śa	Programm	ntaustiņi





13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071

14 FLT AH-70 PDX+50 PDY+53 D10
#### Kontūras elementa virziens un garums









i

38

ᇞ

#### Relatīvā atsauce uz N ierakstu: galapunkta koordinātas

Koordinātas ar relatīvo atsauci vienmēr ievadiet inkrementāli. Papildus ievadiet kontūras elementa ieraksta numuru, uz kuru atsaucaties.

Zināmie dati	Program	ntaustiņi
Taisnleņķa koordinātas attiecībā uz ierakstu N	RX N	RY N
Polārās koordinātas attiecībā uz ierakstu N	RPR [N]	RAN N



#### 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

### Relatīvā atsauce uz ierakstu N: kontūras elementa virziens un

Koordinātas ar relatīvo atsauci vienmēr ievadiet inkrementāli. Papildus ievadiet kontūras elementa ieraksta numuru, uz kuru atsaucaties.

#### Zināmie dati

attālums

ᇞ

#### Programmtaustini

Leņķis starp taisni un citu kontūras elementu vai starp riņķa līnijas loka sākuma tangenti un citu kontūras elementu

Taisne paralēli citam kontūras elementam



03323	۸.		
1	<u> </u>	P	
/	X		
_	-		

RAN N...

PAR N...

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





atsaucaties.	
Zināmie dati	Programmtaustiņi
Apļa viduspunkta taisnleņķa koordinātas attiecībā uz ierakstu N	RCCX [N]
Apļa viduspunkta polārās koordinātas attiecībā uz ierakstu N	RCCPR N
12 FL X+10 Y+10 RL	
13 FL	
14 FL X+18 Y+35	
15 FL	

### Relatīvā atsauce uz ierakstu N: apļa viduspunkts CC

Papildus ievadiet kontūras elementa ieraksta numuru, uz kuru



16 FL ...

ᇞ

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

# Apakšprogrammas un programmas daļu atkārtojumi

### Apakšprogrammas un programmas daļu atkārtojumi

Vienreiz ieprogrammētos apstrādes posmus var atkārtoti izpildīt ar apakšprogrammām un programmas daļu atkārtojumiem.

#### Darbs ar apakšprogrammām

- 1 Pamatprogramma tiek izpildīta līdz apakšprogrammas izsaukumam CALL LBL 1
- 2 Pēc tam apakšprogrammu marķēta ar LBL 1 izpilda līdz apakšprogrammas beigām LBL 0
- 3 Tiek turpināta pamatprogramma

Apakšprogrammas novietojiet aiz pamatprogrammas beigām (M2)!

빤

Uz dialoga jautājumu **REP** atbildiet ar NO ENT!

CALL LBL0 nav atļauts!

#### Darbs ar programmas daļu atkārtojumiem

- 1 Pamatprogramma tiek izpildīta līdz programmas daļas atkārtojuma izsaukumam CALL LBL 1 REP2
- 2 Programmas daļu starp LBL 1 un CALL LBL 1 REP2 atkārto tik bieži, cik norādīts pie REP
- 3 Pēc pēdējā atkārtojuma turpinās pamatprogramma



Tātad atkārtojamo programmas daļu atkārto par vienu reizi vairāk, nekā ir ieprogrammēti atkārtojumi!





#### Ligzdu apakšprogrammas

#### Apakšprogramma apakšprogrammā

- 1 Pamatprogramma tiek izpildīta līdz pirmajam apakšprogrammas izsaukumam CALL LBL 1
- 2 Apakšprogrammu 1 izpilda līdz otrajam apakšprogrammas izsaukumam CALL LBL 2
- 3 Apakšprogramma 2 tiek izpildīta līdz apakšprogrammas beigām
- 4 Turpinās apakšprogramma 1 un tiek izpildīta līdz tās beigām
- 5 Tiek turpināta pamatprogramma



- Apakšprogramma pati sevi izsaukt nevar!
- Apakšprogrammas var būt sakārtotas ligzdā maksimāli 8 līmeņos.

#### Jebkura programma kā apakšprogramma

- 1 Izsaucošā pamatprogramma A tiek izpildīta līdz izsaukumam CALL PGM B
- 2 Pilnībā tiek izpildīta izsauktā programma B
- 3 Tiek turpināta izsaucošā pamatprogramma A



Izsaukto programmu nedrīkst beigt ar M2 vai M30!



# Apakšprogrammas un programmas daļu atkārtojumi

#### Darbs ar cikliem

Bieži atkārtotas apstrādes TNC ir saglabātas kā cikli. Arī koordinātu	Ciklu grupa		
<ul> <li>Lai izvairītos no kļūdainas ievades, definējot ciklu, pirms apstrādes veiciet grafisku programmas pārbaudi!</li> <li>Darbības virzienu nosaka cikla parametra "Dzilums"</li> </ul>	Dziļurbšanas, rīvēšanas, izvirpošanas, gremdēšanas, vītņurbšanas, vītņgriešanas un vītņfrēzēšanas cikli		
algebriskā zīme! ■ Visos ciklos ar numuru, kas lielāks par 200, TNC instrumentu automātiski popozicionē instrumenta asī	ledobju, tapu un rievu frēzēšanas cikli	IEDOBES/ TAPAS/ RIEVAS	
Ciklu definēšana	Punktu šablonu izgatavošanas cikli, piemēram, caurumota riņķa līnija vai caurumots laukums	PUNKTU PARAUGI	
CYCL       Izvēlieties ciklu pārskatu:         URBERNA/       Izvēlieties ciklu grupu         UTNE       Izvēlieties ciklu	SL cikli (Subcontur-List), ar kuriem kontūrparalēli iespējams apstrādāt apjomīgas kontūras, kuras sastāv no vairākām pārklātām apakškontūrām, cilindra apvalka interpolācija	SL II	
	Cikli gludu vai nelīdzenu virsmu frēzēšanai	D-LIN.FR.	
	Koordinātu pārrēķina cikli, ar kuriem jebkuras kontūras iespējams pārbīdīt, apgriezt, sagriezt spoguļskatā, palielināt un samazināt	KOORD. PÄRREK.	
	Speciālie cikli "Aiztures laiks", "Programmas izsaukums", "Vārpstas orientēšana" un "Pielaide"	SPEC. CIKLI	

#### Grafiskā palīdzība ciklu programmēšanā

TNC Jums palīdz ciklu definēšanā ar ievadāmo parametru grafisku attēlojumu.

#### Ciklu izsaukšana

Šādi cikli sāk darboties apstrādes programmā no to definēšanas brīža:

- koordinātu pārrēķina cikli
- cikls AIZTURES LAIKS
- SL cikli KONTŪRA un KONTŪRAS DATI
- punktu šabloni
- cikls PIELAIDE

Visi pārējie cikli sāk darboties pēc to izsaukšanas ar:

- CYCL CALL: darbojas ierakstu veidā
- CYCL CALL PAT: darbojas ierakstu veidā savienojumā ar punktu tabulām un PATTERN DEF
- CYCL CALL POS: darbojas ierakstu veidā pēc tam, kad veikta izvirzīšana ierakstā CYCL CALL POS definētajā pozīcijā
- M99: darbojas ierakstu veidā
- M89: darbojas modāli (atkarībā no mašīnas parametriem)



#### Cikli urbumu un vītņu izveidošanai

#### Pārskats

Pieeja	amie cikli	Lappuse
240	CENTRĒŠANA	47
200	URBŠANA	48
201	RĪVĒŠANA	49
202	IZVIRPOŠANA	50
203	UNIVERSĀLĀ URBŠANA	51
204	IZVIRPOŠANA ATPAKAĻ	52
205	UNIVERS. DZIĻURBŠANA	53
208	URBJFRĒZĒŠANA	54
206	JAUNA VĪTŅURBŠANA	55
207	JAUNA VĪTŅURBŠ. GS	56
209	VĪTŅURBŠ. AR SKAIDU VEIDOŠ.	57
262	VĪTŅFRĒZĒŠANA	58
263	GREMDĒŠANA-VĪTŅFRĒZĒŠANA	59
264	VĪTŅURBŠANA-FRĒZĒŠANA	60
265	SPIRĀLVEIDA VĪTŅURBŠFRĒZ.	61
267	ĀRĒJĀS VĪTNES FRĒZĒŠANA	62



#### CENTRĒŠANA (cikls 240)

- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 400 CENTRĒŠANA
  - Drošības attālums: Q200
  - Dziļuma/diametra izvēle: nosakiet, vai centrēt ievadītajā dziļumā vai ievadītajā diametrā: Q343
  - Dziļums: attālums no sagataves virsmas līdz urbuma pamatnei: Q201
  - Diametrs: algebriskā zīme nosaka darba virzienu: Q344
  - Padeves dziļums: Q206
  - Aiztures laiks lejā: Q211
  - Sagataves virsmas koordinātas: Q203
  - 2. drošības attālums: Q204

#### 11 CYCL DEF 240 CENTRĒŠANA

Q200=2	;DROŠĪBAS ATTĀL.	
Q343=1	;DZIĻUMA/DIAMETRA IZVĒLE	
Q201=+0	;DZIĻUMS	
Q344=-10	;DIAMETRS	
Q206=250	;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.	
Q211=0	;AIZTURES LAIKS LEJĀ	
Q203=+20	;VIRSMAS KOORD.	
Q204=100	;2. DROŠĪBAS ATTĀL.	
12 CYCL CALL F	POS X+30 Y+20 M3	
13 CYCL CALL F	POS X+80 Y+50	







#### URBŠANA (cikls 200)

- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 200 URBŠANA
  - Drošības attālums: Q200
  - Dziļums: attālums no sagataves virsmas līdz urbuma pamatnei: Q201
  - Padeves dziļums: Q206
  - Pielikšanas dziļums: Q202
  - Aiztures laiks augšā: Q210
  - Sagataves virsmas koordinātas: Q203
  - 2. drošības attālums: Q204
  - Aiztures laiks lejā: Q211

11 CYCL DEF 200	URBŠANA
Q200=2	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q201=-15	;DZIĻUMS
Q206=250	;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.
Q202=5	;PIELIKŠ. DZIĻUMS
Q210=0	;AIZTURES LAIKS AUGŠĀ
Q203=+20	;VIRSMAS KOORD.
Q204=100	;2. DROŠĪBAS ATTĀL.
Q211=0.1	;AIZTURES LAIKS LEJĀ
12 CYCL CALL PO	DS X+30 Y+20 M3
13 CYCL CALL PC	DS X+80 Y+50





#### RĪVĒŠANA (cikls 201)

- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 201 RĪVĒŠANA
  - Drošības attālums: Q200
  - Dziļums: attālums no sagataves virsmas līdz urbuma pamatnei: Q201
  - Padeves dziļums: Q206
  - Aiztures laiks lejā: Q211
  - Noņemšanas padeve: Q208
  - Sagataves virsmas koordinātas: Q203
  - 2. drošības attālums: Q204

#### 10 L Z+100 R0 FMAX

11 CYCL DEF 201	RĪVĒŠANA
Q200=2	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q201=-15	;DZIĻUMS
Q206=100	;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.
Q211=0.5	;AIZTURES LAIKS LEJĀ
Q208=250	;NOŅEMŠANAS PADEVE
Q203=+20	;VIRSMAS KOORD.
Q204=100	;2. DROŠĪBAS ATTĀL.
12 CYCL CALL PC	OS X+30 Y+20 M3

13 CYCL CALL POS X+80 Y+50







49

#### IZVIRPOŠANA (cikls 202)



Lai izmantotu ciklu IZVIRPOŠANA, ražotājam mašīna un TNC ir jāsagatavo!

Apstrāde jāveic ar regulējamu vārpstu!



Cikli urbumu un vītņu izveidošanai

Sadursmju risks! Izvēlieties tādu brīvkustības virzienu, lai instruments atvirzītos no urbuma malas!

- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 202 IZVIRPOŠANA
- Drošības attālums: Q200
- Dziļums: attālums no sagataves virsmas līdz urbuma pamatnei: Q201
- Padeves dziļums: Q206
- Aiztures laiks lejā: Q211
- Noņemšanas padeve: Q208
- Sagataves virsmas koordinātas: Q203
- 2. drošības attālums: Q204
- Brīvkustības virziens (0/1/2/3/4) urbuma pamatnē: Q214
- Vārpstas orientēšanas leņķis: Q336



#### UNIVERSĀLĀ URBŠANA (cikls 203)

- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 203 UNIVERSĀLĀ URBŠANA
  - Drošības attālums: Q200
  - Dziļums: attālums no sagataves virsmas līdz urbuma pamatnei: Q201
  - Padeves dziļums: Q206
  - Pielikšanas dziļums: Q202
  - Aiztures laiks augšā: Q210
  - Sagataves virsmas koordinātas: Q203
  - 2. drošības attālums: Q204
  - Dekrements pēc katras pielikšanas: Q212
  - Skaidu veidošanos skaits līdz noņemšanai: Q213
  - Minimālais pielikšanas dziļums, ja ir ievadīts dekrements: Q205
  - Aiztures laiks lejā: Q211
  - Noņemšanas padeve: Q208
  - Noņemšana veidojoties skaidām: Q256



### Cikli urbumu un vītņu izveidošanai

#### IZVIRPOŠANA ATPAKAĻ (cikls 204)



Lai izmantotu ciklu IZVIRPOŠANA ATPAKAĻ, ražotājam mašīna un TNC ir jāsagatavo!

Apstrāde jāveic ar regulējamu vārpstu!



Sadursmju risks! Izvēlieties tādu brīvkustības virzienu, lai instruments atvirzītos no urbuma pamatnes!

- Ciklu izmantojiet tikai ar atpakaļgaitas izvirpošanas stieņiem!
- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 204 IZVIRPOŠANA ATPAKAĻ
  - Drošības attālums: Q200
  - Gremdēšanas dziļums: Q249
  - Materiāla biezums: Q250
  - Ekscentra izmērs: Q251
  - Asmens augstums: Q252
  - Pozicionēšanas padeve: Q253
  - Gremdēšanas padeve: Q254
  - Aiztures laiks pie gremdēšanas pamatnes: Q255
  - Sagataves virsmas koordinātas: Q203
  - 2. drošības attālums: Q204
  - Brīvkustības virziens (0/1/2/3/4): Q214
  - Vārpstas orientēšanas leņķis: Q336





#### UNIVERSĀLĀ DZIĻURBŠANA (cikls 205)

CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 205 UNIVERSĀLĀ DZIĻURBŠANA

- Drošības attālums: Q200
- Dziļums: attālums no sagataves virsmas līdz urbuma pamatnei: Q201
- Padeves dziļums: Q206
- Pielikšanas dziļums: Q202
- Sagataves virsmas koordinātas: Q203
- 2. drošības attālums: Q204
- Dekrements pēc katras pielikšanas: Q212
- Minimālais pielikšanas dziļums, ja ir ievadīts dekrements: Q205
- Ieturētais attālums augšā: Q258
- Ieturētais attālums lejā: Q259
- Urbš. dziļums līdz skaidu veidoš.: Q257
- Noņemšana veidojoties skaidām: Q256
- Aiztures laiks lejā: Q211
- Padziļināts starta punkts: Q379
- Pozicionēšanas padeve: Q253



### Cikli urbumu un vītņu izveidošanai

#### URBJFRĒZĒŠANA (cikls 208)

- Pozicionēšana urbuma centrā ar R0
- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 208 URBJFRĒZĒŠANA
  - Drošības attālums: Q200
  - Dziļums: attālums no sagataves virsmas līdz urbuma pamatnei: Q201
  - Padeves dziļums: Q206
  - Pielikšana uz spirālveida līniju: Q334
  - Sagataves virsmas koordinātas: Q203
  - 2. drošības attālums: Q204
  - Urbuma nominālais diametrs: Q335
  - Priekšurbtais diametrs: Q342
  - Frēzēšanas veids: Q351 vienvirziena: +1 pretvirziena: -1

12 CYCL DEF 208	URBJFRĒZĒŠANA
Q200=2	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q201=-80	;DZIĻUMS
Q206=150	;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.
Q334=1.5	;PIELIKŠANAS DZIĻUMS
Q203=+100	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠĪBAS ATTĀL.
Q335=25	NOMINĀLAIS DIAMETRS
Q342=0	;PRIEKŠURBTAIS DIAMETRS
Q351=0	;FRĒZĒŠANAS VEIDS





#### JAUNA VĪTŅURBŠANA (cikls 206) ar izlīdzinošo patronu



Lai izveidotu vītni pa labi, vārpsta ir jāaktivizē ar M3, lai izveidotu vītni pa kreisi - ar M4!

- Iemainiet garumu izlīdzinošo patronu
- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 206 JAUNA VĪTŅURBŠANA
  - Drošības attālums: Q200
  - Urbšanas dziļums: vītnes garums = attālums starp sagataves virsmu un vītnes beigām: Q201
  - Padeve F = vārpstas apgriezienu skaits S x vītnes kāpums P: Q206
  - levadiet aiztures laiku lejā (vērtība starp 0 un 0,5 sekundēm): Q211
  - Sagataves virsmas koordinātas: Q203
  - 2. drošības attālums: Q204

#### 25 CYCL DEF 206 JAUNA VĪTŅURBŠANA

Q200=2	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q201=-20	;DZIĻUMS
Q206=150	;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.
Q211=0.25	;AIZTURES LAIKS LEJĀ
Q203=+25	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠĪBAS ATTĀL.



## Cikli urbumu un vītņu izveidošanai

#### JAUNA VĪTŅURBŠANA GS (cikls 207) bez izlīdzinošās patronas



 Lai izmantotu vītņurbšanu bez izlīdzinošās patronas, ražotājam mašīna un TNC ir jāsagatavo!
 Apstrāde jāveic ar regulējamu vārpstu!

- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 207 JAUNA VĪTŅURBŠANA GS
  - Drošības attālums: Q200
  - Urbšanas dziļums: vītnes garums = attālums starp sagataves virsmu un vītnes beigām: Q201
  - Vītnes kāpums: Q239 Algebriskā zīme nosaka, vai vītne būs pa labi vai pa kreisi: vītne pa labi: + vītne pa kreisi: -
- Sagataves virsmas koordinātas: Q203
- > 2. drošības attālums: Q204

26 CYCL DEF 207	JAUNA VĪTŅURBŠANA GS	
Q200=2	;DROŠĪBAS ATTĀL.	
Q201=-20	;DZIĻUMS	
Q239=+1	;VĪTNES KĀPUMS	
Q203=+25	;VIRSMAS KOORD.	
Q204=50	;2. DROŠĪBAS ATTĀL.	



#### VĪTŅURBŠANA AR SKAIDU VEIDOŠANOS (cikls 209)

Lai izmantotu vītņurbšanu, ražotājam mašīna un TNC ir jāsagatavo!

- Apstrāde jāveic ar regulējamu vārpstu!
- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 209 VĪTŅURBŠ. AR SKAIDU VEIDOŠ.
  - Drošības attālums: Q200
  - Urbšanas dziļums: vītnes garums = attālums starp sagataves virsmu un vītnes beigām: Q201
  - Vītnes kāpums: Q239 Algebriskā zīme nosaka, vai vītne būs pa labi vai pa kreisi: vītne pa labi: + vītne pa kreisi: -
  - Sagataves virsmas koordinātas: Q203
  - 2. drošības attālums: Q204
  - Urbš. dziļums līdz skaidu veidoš.: Q257
  - Noņemšana veidojoties skaidām: Q256
  - Vārpstas orientēšanas leņķis: Q336
  - Apgriez. skaita izmaiņu faktors noņemšanai: Q403



# Cikli urbumu un vītņu izveidošanai

#### VĪTŅFRĒZĒŠANA (cikls 262)

- Pozicionēšana urbuma centrā ar R0
- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 262 VĪTŅFRĒZĒŠANA
  - Vītnes nominālais diametrs: Q335
  - Vītnes kāpums: Q239

Algebriskā zīme nosaka, vai vītne būs pa labi vai pa kreisi: vītne pa labi: + vītne pa kreisi: -

- Vītnes dziļums: attālums starp sagataves virsmu un vītnes beigām: Q201
- Gājienu skaits papildināšanai: Q355
- Pozicionēšanas padeve: Q253
- Frēzēšanas veids: Q351 vienvirziena: +1
- pretvirziena: -1
- Drošības attālums: Q200
- Sagataves virsmas koordinātas: Q203
- 2. drošības attālums: Q204
- Frēzēšanas padeve: Q207



Ņemiet vērā, ka pirms pievirzīšanas kustības TNC instrumenta asī veic izlīdzinošo kustību. Izlīdzinošās kustības lielums atkarīgs no vītnes kāpuma. Nodrošiniet urbumā pietiekami daudz vietas!





#### GREMDĒŠANA-VĪTŅFRĒZĒŠANA (cikls 263)

- Pozicionēšana urbuma centrā ar R0
- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 263 GREMDĒŠANA-VĪTŅFRĒZĒŠANA
  - Vītnes nominālais diametrs: Q335
  - Vītnes kāpums: Q239

Algebriskā zīme nosaka, vai vītne būs pa labi vai pa kreisi: vītne pa labi: + vītne pa kreisi: -

- Vītnes dziļums: attālums starp sagataves virsmu un vītnes beigām: Q201
- Gremdēšanas dziļums: attālums no sagataves virsmas līdz urbuma pamatnei: Q356
- Pozicionēšanas padeve: Q253
- Frēzēšanas veids: Q351 vienvirziena: +1 pretvirziena: -1
- Drošības attālums: Q200
- Malas drošības attālums: Q357
- Gremdēšanas dziļums priekšā: Q358
- Gremdēšanas novirze priekšā: Q359
- Sagataves virsmas koordinātas: Q203
- 2. drošības attālums: Q204
- Gremdēšanas padeve: Q254
- Frēzēšanas padeve: Q207



## Cikli urbumu un vītņu izveidošanai



#### VĪTŅURBŠANA-FRĒZĒŠANA (cikls 264)

Pozicionēšana urbuma centrā ar R0

CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 264 VĪTŅURBŠANA-FRĒZĒŠANA

- Vītnes nominālais diametrs: Q335
- Vītnes kāpums: Q239

Algebriskā zīme nosaka, vai vītne būs pa labi vai pa kreisi: vītne pa labi: + vītne pa kreisi: -

- Vītnes dziļums: attālums starp sagataves virsmu un vītnes beigām: Q201
- Urbšanas dziļums: attālums no sagataves virsmas līdz urbuma pamatnei: Q356
- Pozicionēšanas padeve: Q253
- Frēzēšanas veids: Q351 vienvirziena: +1 pretvirziena: -1
- Pielikšanas dziļums: Q202
- Ieturētais attālums augšā: Q258
- Urbš. dziļums līdz skaidu veidoš.: Q257
- Noņemšana, veidojoties skaidām: Q256
- Aiztures laiks lejā: Q211
- Gremdēšanas dziļums priekšā: Q358
- Gremdēšanas novirze priekšā: Q359
- Drošības attālums: Q200
- Sagataves virsmas koordinātas: Q203
- 2. drošības attālums: Q204
- Padeve pielikšanai dziļumā: Q206
- Frēzēšanas padeve: Q207





#### SPIRĀLVEIDA VĪTŅURBŠANA-FRĒZĒŠANA (cikls 256)

- Pozicionēšana urbuma centrā ar R0
- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 265 SPIRĀLVEIDA VĪTŅURBŠANA-FRĒZĒŠANA
  - Vītnes nominālais diametrs: Q335
  - Vītnes kāpums: Q239 Algebriskā zīme nosaka, vai vītne būs pa labi vai pa kreisi:

vītne pa labi: +

vītne pa kreisi: -

- Vītnes dziļums: attālums starp sagataves virsmu un vītnes beigām: Q201
- Pozicionēšanas padeve: Q253
- Gremdēšanas dziļums priekšā: Q358
- Gremdēšanas novirze priekšā: Q359
- Gremdēšanas process: Q360
- Pielikšanas dziļums: Q202
- Drošības attālums: Q200
- Sagataves virsmas koordinātas: Q203
- 2. drošības attālums: Q204
- Gremdēšanas padeve: Q254
- Frēzēšanas padeve: Q207



## Cikli urbumu un vītņu izveidošanai



#### ĀRĒJĀS VĪTNES FRĒZĒŠANA (cikls 267)

Pozicionēšana urbuma centrā ar R0

CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 267 ĀRĒJĀS VĪTNES FRĒZĒŠANA

- Vītnes nominālais diametrs: Q335
- Vītnes kāpums: Q239

Algebriskā zīme nosaka, vai vītne būs pa labi vai pa kreisi: vītne pa labi: + vītne pa kreisi: -

- Vītnes dziļums: attālums starp sagataves virsmu un vītnes beigām: Q201
- Gājienu skaits papildināšanai: Q355
- Pozicionēšanas padeve: Q253
- Frēzēšanas veids: Q351 vienvirziena: +1
- pretvirziena: -1
- Drošības attālums: Q200
- Gremdēšanas dziļums priekšā: Q358
- Gremdēšanas novirze priekšā: Q359
- Sagataves virsmas koordinātas: Q203
- 2. drošības attālums: Q204
- Gremdēšanas padeve: Q254
- Frēzēšanas padeve: Q207





#### ledobes, tapas un rievas

#### Pārskats

Pieejamie cikli		Lappuse
251	Pilna TAISNSTŪRA IEDOBE	64
252	Pilna APAĻA IEDOBE	65
253	Pilna RIEVA	66
254	Pilna APAĻA RIEVA	67
256	TAISNSTŪRA TAPA	68
257	ΑΡΑĻΑ ΤΑΡΑ	69

#### TAISNSTŪRA IEDOBE (cikls 251)

- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 251 TAISNSTŪRA IEDOBE
  - Apstrādes apmērs (0/1/2): Q215
- 1. malas garums: Q218
- 2. malas garums: Q219
- Stūra rādiuss: Q220
- Malas nolīdzināšanas virsizmērs: Q368
- Griešanās stāvoklis: Q224
- Iedobes stāvoklis: Q367
- Frēzēšanas padeve: Q207
- Frēzēšanas veids: Q351. vienvirziena: +1, pretvirziena: -1
- Dziļums: attālums no sagataves virsmas līdz iedobes pamatnei: Q201
- Pielikšanas dziļums: Q202
- Dziļuma nolīdzināšanas virsizmērs: Q369
- Padeves dziļums: Q206
- Nolīdzināšanas padeve: Q338
- Drošības attālums: Q200
- Sagataves virsmas koordinātas: Q203
- 2. drošības attālums: Q204
- Trajektorijas pārklāšanās faktors: Q370
- Nolaišanas stratēģija: Q366. 0 = vertikāla nolaišana, 1 = spirālveida nolaišana, 2 = svārstīga nolaišana
- Nolīdzināšanas padeve: Q385





#### APAĻA IEDOBE (cikls 252)

- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 252 APAĻA IEDOBE
  - Apstrādes apmērs (0/1/2): Q215
  - Izgataves diametrs: Q223
  - Malas nolīdzināšanas virsizmērs: Q368
  - Frēzēšanas padeve: Q207
  - Frēzēšanas veids: Q351. vienvirziena: +1, pretvirziena: -1
  - Dziļums: attālums no sagataves virsmas līdz iedobes pamatnei: Q201
  - Pielikšanas dziļums: Q202
  - Dziļuma nolīdzināšanas virsizmērs: Q369
  - Padeves dziļums: Q206
  - Nolīdzināšanas padeve: Q338
  - Drošības attālums: Q200
  - Sagataves virsmas koordinātas: Q203
  - 2. drošības attālums: Q204
  - Trajektorijas pārklāšanās faktors: Q370
  - Nolaišanas stratēģija: Q366. 0 = vertikāla nolaišana, 1 = spirālveida nolaišana
  - Nolīdzināšanas padeve: Q385





#### **GROPJFRĒZĒŠANA (cikls 253)**

- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 253 GROPJFRĒZĒŠANA
  - Apstrādes apmērs (0/1/2): Q215
- 1. malas garums: Q218
- 2. malas garums: Q219
- Malas nolīdzināšanas virsizmērs: Q368
- Leņķis, par kādu pagriež visu rievu. Q374
- Rievas stāvoklis (0/1/2/3/4): Q367
- Frēzēšanas padeve: Q207
- Frēzēšanas veids: Q351. vienvirziena: +1, pretvirziena: -1
- Dziļums: attālums no sagataves virsmas līdz rievas pamatnei: Q201
- Pielikšanas dziļums: Q202
- Dziļuma nolīdzināšanas virsizmērs: Q369
- Padeves dziļums: Q206
- Nolīdzināšanas padeve: Q338
- Drošības attālums: Q200
- Sagataves virsmas koordinātas: Q203
- 2. drošības attālums: Q204
- Nolaišanas stratēģija: Q366. 0 = vertikāla nolaišana, 1 = svārstīga nolaišana
- Nolīdzināšanas padeve: Q385





#### APAĻA RIEVA (cikls 254)

- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 254 APAĻA RIEVA
  - Apstrādes apmērs (0/1/2): Q215
  - 2. malas garums: Q219
  - Malas nolīdzināšanas virsizmērs: Q368
  - Pusapļa diametrs: Q375
  - Rievas stāvoklis (0/1/2/3): Q367
  - 1. ass centrs: Q216
  - 2. ass centrs: Q217
  - Sākuma leņķis: Q376
  - Rievas atvēruma leņķis: Q248
  - Leņķa intervāls: Q378
  - Apstrāžu skaits: Q377
  - Frēzēšanas padeve: Q207
  - Frēzēšanas veids: Q351. vienvirziena: +1, pretvirziena: -1
  - Dziļums: attālums no sagataves virsmas līdz rievas pamatnei: Q201
  - Pielikšanas dziļums: Q202
  - Dziļuma nolīdzināšanas virsizmērs: Q369
  - Padeves dziļums: Q206
  - Nolīdzināšanas padeve: Q338
  - Drošības attālums: Q200
  - Sagataves virsmas koordinātas: Q203
  - 2. drošības attālums: Q204
  - Nolaišanas stratēģija: Q366. 0 = vertikāla nolaišana, 1 = spirālveida nolaišana
  - Nolīdzināšanas padeve: Q385





#### TAISNSTŪRA TAPA (cikls 256)

- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 256 TAISNSTŪRA TAPA
  - ▶ 1. malas garums: Q218
- Izejmateriāla izmērs 1: Q424
- 2. malas garums: Q219
- Izejmateriāla izmērs 2: Q425
- Stūra rādiuss: Q220
- Malas nolīdzināšanas virsizmērs: Q368
- Griešanās stāvoklis: Q224
- Tapas stāvoklis: Q367
- Frēzēšanas padeve: Q207
- Frēzēšanas veids: Q351. vienvirziena: +1, pretvirziena: -1
- Dziļums: attālums no sagataves virsmas līdz tapas pamatnei: Q201
- Pielikšanas dziļums: Q202
- Padeves dziļums: Q206
- Drošības attālums: Q200
- Sagataves virsmas koordinātas: Q203
- 2. drošības attālums: Q204
- Trajektorijas pārklāšanās faktors: Q370





#### APAĻA TAPA (cikls 257)

- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 257 APAĻA TAPA
  - Izgataves diametrs: Q223
  - Izejmateriāla diametrs: Q222
  - Malas nolīdzināšanas virsizmērs: Q368
  - Frēzēšanas padeve: Q207
  - Frēzēšanas veids: Q351. vienvirziena: +1, pretvirziena: -1
  - Dziļums: attālums no sagataves virsmas līdz tapas pamatnei: Q201
  - Pielikšanas dziļums: Q202
  - Padeves dziļums: Q206
  - Drošības attālums: Q200
  - Sagataves virsmas koordinātas: Q203
  - 2. drošības attālums: Q204
  - Trajektorijas pārklāšanās faktors: Q370





#### Punktu šabloni

#### Pārskats

Pieejamie cikli		Lappuse
220	PUNKTU ŠABLONS UZ RIŅĶA LĪNIJAS	70
221	PUNKTU ŠABLONS UZ LĪNIJĀM	71

#### PUNKTU ŠABLONS UZ RIŅĶA LĪNIJAS (cikls 220)

- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 220 PUNKTU ŠABLONS UZ RIŅĶA LĪNIJAS
  - ▶ 1. ass centrs: Q216
  - 2. ass centrs: Q217
  - Pusapla diametrs: Q244
  - Sākuma leņķis: Q245
  - Gala leņķis: Q246
  - Leņķa intervāls: Q247
  - Apstrāžu skaits: Q241
  - Drošības attālums: Q200
  - Sagataves virsmas koordinātas: Q203
  - 2. drošības attālums: Q204
  - Izvirzīšana drošā augstumā: Q301
  - Norises veids: Q365

Ar ciklu 220 iespējams kombinēt šādus ciklus: 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 240, 251, 252, 253, 254, 256, 257, 262, 263, 264, 265, 267.





ᇞ

#### PUNKTU ŠABLONS UZ LĪNIJĀM (cikls 221)

CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 221 PUNKTU ŠABLONS UZ LĪNIJĀM

- 1. ass starta punkts: Q225
- 2. ass starta punkts: Q226
- 1. ass attālums: Q237
- 2. ass attālums: Q238
- Aiļu skaits: Q242
- Rindu skaits: Q243
- Griešanās stāvoklis: Q224
- Drošības attālums: Q200
- Sagataves virsmas koordinātas: Q203
- 2. drošības attālums: Q204
- Izvirzīšana drošā augstumā: Q301



- Cikls 221 PUNKTU ŠABLONS UZ LĪNIJĀM sāk darboties no tā definēšanas!
- Cikls 221 automātiski izsauc pēdējo definēto apstrādes ciklu!
- Ar ciklu 221 iespējams kombinēt šādus ciklus: 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
- Drošības attālums, sagataves virsmas koordinātas un 2. drošības attālums vienmēr ir spēkā no cikla 221!

TNC automātiski pozicionē instrumentu instrumenta asī un apstrādes plaknē.



71



#### SL cikli

#### Pārskats

Pieejamie cikli		Lappuse
14	KONTŪRA	74
20	KONTŪRAS DATI	75
21	PRIEKŠURBŠANA	76
22	RUPJAPSTRĀDE	76
23	DZIĻUMA NOLĪDZINĀŠANA	77
24	MALAS NOLĪDZINĀŠANA	77
25	KONTŪRLĪNIJA	78
27	CILINDRA APVALKS	79
28	CILINDRA APVALKA RIEVA	80
29	CILINDRA APVALKA TILTS	81
39	CILINDRA APVALKA KONTŪRA	82


#### Vispārēja informācija

SL ciklus ir izdevīgi izmantot tad, ja kontūras veidojas no vairākām apakškontūrām (maksimāli 12 salas vai iedobes).

Apakškontūras definē apakšprogrammās.



Attiecībā uz apakškontūrām jāievēro:

- Iedobei kontūra ies pa iekšpusi, salai pa ārpusi!
- Pievirzīšanas un atvirzīšanas kustības, kā arī pielikšanu instrumenta asī nevar ieprogrammēt!
- Ciklā 14 KONTŪRA uzskaitītajām apakškontūrām vienmēr jāveido slēgtas kontūras!
- SL cikla atmiņa ir ierobežota. Tā, piemēram, SL ciklā var ieprogrammēt 2048 taišņu ierakstus.



砚

Kontūra ciklā 25 KONTŪRLĪNIJA nedrīkst būt slēgta!





# KONTŪRA (cikls 14)

4 CYCL DEE 14 0 KONTŪRA

Ciklā **14 KONTŪRA** ir uzskaitītas apakšprogrammas, kuras apvieno slēgtā kopējā kontūrā.

#### CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 14 KONTŪRA

 lezīmju numuri kontūrai: uzskaitiet to apakšprogrammu IEZĪMJU numurus, kuras paredzēts apvienot slēgtā kopējā kontūrā.



Cikls 14 KONTŪRA sāk darboties no tā definēšanas!

5 CYCL DEF 14.1 KONTŪRAS IEZĪME 1/2/3
·
36 L Z+200 R0 FMAX M2
37 LBL1
38 L X+0 Y+10 RR
39 L X+20 Y+10
40 CC X+50 Y+50
····
45 LBL0
46 LBL2



74

# KONTŪRAS DATI (cikls 20)

Ciklā **20 KONTŪRAS DATI** nosaka apstrādes informāciju cikliem no 21 līdz 24.

- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 20 KONTŪRAS DATI
  - Frēzēšanas dziļums: attālums no sagataves virsmas līdz iedobes pamatnei: Q1
  - Trajektorijas pārklāšanās faktors: Q2
  - Malas nolīdzināšanas virsizmērs: Q3
  - Dziļuma nolīdzināšanas virsizmērs Q4
  - Sagataves virsmas koordinātas: sagataves virsmas koordinātas attiecībā uz aktuālo nulles punktu: Q5
  - Drošības attālums: attālums no instrumenta līdz sagataves virsmai: Q6
  - Drošs augstums: augstums, kurā var notikt sadursme ar sagatavi: Q7
  - Iekšējais izliekuma rādiuss: instrumenta viduspunkta trajektorijas izliekuma rādiuss iekšējos stūros: Q8
  - Griešanās virziens: Q9: pulksteņrādītāja virzienā Q9 = -1, pretēji pulksteņrādītāja virzienam Q9 = +1

叱

Cikls 20 KONTŪRAS DATI sāk darboties no tā definēšanas!





# PRIEKŠURBŠANA (cikls 21)

CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 21 PRIEKŠURBŠANA

- Pielikšanas dziļums: Q10 inkrementāli
- Padeve pielikšanai dziļumā: Q11
- Rupjapstrādes instrumenta numurs: Q13

# RUPJAPSTRĀDE (cikls 22)

Rupjapstrāde katrā pielikšanas dziļumā notiek paralēli kontūrai.

- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 22 RUPJAPSTRĀDE
  - Pielikšanas dziļums: Q10
  - Padeve pielikšanai dziļumā: Q11
  - Rupjapstrādes padeve: Q12
  - Rupjapstrādes instrumenta numurs: Q18
  - Padeve ar svārstībām: Q19
  - Noņemšanas padeve: Q208
  - Padeves faktors %: padeves samazinājums, ja instrumentam ir pilnīga sazobe: Q401
  - Pārurbšanas stratēģija: nosakiet, kā TNC jāvirza instruments pārurbšanas laikā: Q404





# DZIĻUMA NOLĪDZINĀŠANA (cikls 23)

Apstrādājamā plakne tiek nolīdzināta paralēli kontūrai par dziļuma nolīdzināšanas virsizmēru:

- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 23 DZIĻUMA NOLĪDZINĀŠANA
  - Padeve pielikšanai dziļumā: Q11
  - Rupjapstrādes padeve: Q12
  - Noņemšanas padeve: Q208

哟

Ciklu **22 RUPJAPSTRĀDE** izsauciet pirms cikla 23!

# MALAS NOLĪDZINĀŠANA (cikls 24)

Atsevišķu apakškontūru nolīdzināšana.

- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 24 MALAS NOLĪDZINĀŠANA
  - Griešanās virziens: Q9. pulksteņrādītāja virzienā Q9 = -1, pretēji pulksteņrādītāja virzienam Q9 = +1
  - Pielikšanas dziļums: Q10
  - Padeve pielikšanai dziļumā: Q11
  - Rupjapstrādes padeve: Q12
  - Malas nolīdzināšanas virsizmērs: Q14: vairākkārtējas nolīdzināšanas virsizmērs



Ciklu 22 RUPJAPSTRĀDE izsauciet pirms cikla 24!





SL cikli

# KONTŪRLĪNIJA (cikls 25)

Ar šo ciklu nosaka atvērtas kontūras apstrādes datus, kuri definēti kontūras apakšprogrammā.

- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 25 KONTŪRLĪNIJA
  - Frēzēšanas dziļums: Q1
  - Malas nolīdzināšanas virsizmērs: Q3. Nolīdzināšanas virsizmērs apstrādes plaknē.
  - Sagataves virsmas koordinātas: Q5. Sagataves virsmas koordinātas
  - Drošs augstums: Q7: augstums, kādā instruments un sagatave nevar sadurties
  - Pielikšanas dziļums: Q10
  - Padeve pielikšanai dziļumā: Q11
  - Frēzēšanas padeve: Q12
  - Frēzēšanas veids: Q15. Vienvirziena frēzēšana: Q15 = +1, pretvirziena frēzēšana: Q15 = -1, ar svārstībām, ja ir vairākas pielikšanas: Q15 = 0
- 呐

Ciklā 14 KONTŪRA drīkst būt tikai viens iezīmes numurs!
Apakšprogramma drīkst saturēt apm. 2048 taišņu posmus!

- Pēc cikla izsaukšanas neieprogrammējiet ķēdes izmērus, pastāv sadursmes risks.
- Pēc cikla izsaukšanas izvirziet definētā absolūtajā pozīcijā.



#### CILINDRA APVALKS (27. cikls, programmatūras opcija 1)

Lai izmantotu ciklu **27 CILINDRA APVALKS**, ražotājam mašīna un TNC ir jāsagatavo!

Ar ciklu **27 CILINDRA APVALKS** uz izklājuma iepriekš definētu kontūru var pārnest uz cilindra apvalka.

- Definējiet kontūru apakšprogrammā un nosakiet ar ciklu 14 KONTŪRA
- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 27 CILINDRA APVALKS
  - Frēzēšanas dziļums: Q1
  - Malas nolīdzināšanas virsizmērs: Q3
  - Drošības attālums: Q6. Attālums no instrumenta līdz sagataves virsmai
  - Pielikšanas dziļums: Q10
  - Padeve pielikšanai dziļumā: Q11
  - Frēzēšanas padeve: Q12
  - Cilindra rādiuss: Q16. Cilindra rādiuss
  - Izmēru veids: Q17. grādi = 0, mm/inch = 1



Sagatavei jābūt nospriegotai centriski!

- Instrumenta asij jāatrodas perpendikulāri apaļā galda asij!
- Ciklā 14 KONTŪRA drīkst būt tikai viens iezīmes numurs!
- Apakšprogramma drīkst saturēt apm. 1024 taišņu posmus!





#### CILINDRA APVALKS (28. cikls, programmatūras opcija 1)



Lai izmantotu ciklu **28 CILINDRA APVALKS**, ražotājam mašīna un TNC ir jāsagatavo!

Ar ciklu **28 CILINDRA APVALKS** uz izklājuma iepriekš definētu rievu bez sānu sienu deformācijas var pārnest uz cilindra apvalka.

- Definējiet kontūru apakšprogrammā un nosakiet ar ciklu 14 KONTŪRA
- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 28 CILINDRA APVALKS
  - Frēzēšanas dziļums: Q1
  - Malas nolīdzināšanas virsizmērs: Q3
- Drošības attālums: Q6. Attālums no instrumenta līdz sagataves virsmai
- Pielikšanas dziļums: Q10
  - Padeve pielikšanai dziļumā: Q11
  - Frēzēšanas padeve: Q12
  - Cilindra rādiuss: Q16. Cilindra rādiuss
  - Izmēru veids: Q17. grādi = 0, mm/inch = 1
  - Rievas platums: Q20
  - Pielaide: Q21

ᇞ

- Sagatavei jābūt nospriegotai centriski!
- Instrumenta asij jāatrodas perpendikulāri apaļā galda asij!
- Ciklā 14 KONTŪRA drīkst būt tikai viens iezīmes numurs!
- Apakšprogramma drīkst saturēt apm. 2048 taišņu posmus!





#### CILINDRA APVALKS (29. cikls, programmatūras opcija 1)

Lai izmantotu ciklu **29 CILINDRA APVALKS**, ražotājam mašīna un TNC ir jāsagatavo!

Ar ciklu **29 CILINDRA APVALKS** uz izklājuma iepriekš definētu tiltu bez sānu sienu deformācijas var pārnest uz cilindra apvalku.

- Definējiet kontūru apakšprogrammā un nosakiet ar ciklu 14 KONTŪRA
- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 29 CILINDRA APVALKA TILTS
  - Frēzēšanas dziļums: Q1
  - Malas nolīdzināšanas virsizmērs: Q3
  - Drošības attālums: Q6. Attālums no instrumenta līdz sagataves virsmai
  - Pielikšanas dziļums: Q10
  - Padeve pielikšanai dziļumā: Q11
  - Rupjapstrādes padeve: Q12
  - Cilindra rādiuss: Q16. Cilindra rādiuss
  - Izmēru veids: Q17. grādi = 0, mm/inch = 1
  - Tilta platums: Q20



Sagatavei jābūt nospriegotai centriski!

- Instrumenta asij jāatrodas perpendikulāri apaļā galda asij!
- Ciklā 14 KONTŪRA drīkst būt tikai viens iezīmes numurs!
- Apakšprogramma drīkst saturēt apm. 2048 taišņu posmus!







#### CILINDRA APVALKS (39. cikls, programmatūras opcija 1)

Lai izmantotu ciklu **39 CILINDRA APVALKA KONTŪRA**, ražotājam mašīna un TNC ir jāsagatavo!

Ar ciklu **39 CILINDRA APVALKA KONTŪRA** uz izklājuma iepriekš definētu atvērtu kontūru var pārnest uz cilindra apvalka.

- Definējiet kontūru apakšprogrammā un nosakiet ar ciklu 14 KONTŪRA
- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 39 CILINDRA APVALKA KONTŪRA
  - Frēzēšanas dziļums: Q1
  - Malas nolīdzināšanas virsizmērs: Q3
- Drošības attālums: Q6. Attālums no instrumenta līdz sagataves virsmai
- Pielikšanas dziļums: Q10
- Padeve pielikšanai dziļumā: Q11
- Frēzēšanas padeve: Q12
- Cilindra rādiuss: Q16. Cilindra rādiuss
- Izmēru veids: Q17. grādi = 0, mm/inch = 1



- Sagatavei jābūt nospriegotai centriski!
- Instrumenta asij jāatrodas perpendikulāri apaļā galda asij!
- Ciklā 14 KONTŪRA drīkst būt tikai viens iezīmes numurs!
- Apakšprogramma drīkst saturēt apm. 2048 taišņu posmus!



# Daudzlīniju frēzēšanas cikli

### Pārskats

Pieejamie cikli		Lappuse
30	3D DATU APSTRĀDE	83
230	DAUDZLĪNIJU FRĒZĒŠANA	84
231	REGULĀRA VIRSMA	85
232	PLAKANFRĒZĒŠANA	86

#### 3D DATU APSTRĀDE (cikls 14)

Ciklā nepieciešams izmantot frēzi ar gala asmeni, kas griež pa vidu (DIN 844)!

- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 30 3D DATU APSTRĀDE
  - Digitalizācijas datu PGM nosaukums
  - MIN punkta zona
  - MAX punkta zona
  - Drošības attālums: 1
  - Pielikšanas dziļums: 2
  - Padeve pielikšanai dziļumā: 3
  - Padeve: 4
  - Papildfunkcija M.





83

# DAUDZLĪNIJU FRĒZĒŠANA (cikls 230)



TNC no aktuālās pozīcijas vispirms pozicionē instrumentu apstrādes plaknē un pēc tam starta punktā instrumenta asī. Pozicionējiet instrumentu tā, lai nenotiktu sadursme ar sagatavi vai patronām!

- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 230 DAUDZLĪNIJU FRĒZĒŠANA
  - 1. ass starta punkts: Q225
  - 2. ass starta punkts: Q226
  - 3. ass starta punkts: Q227
  - 1. malas garums: Q218
  - 2. malas garums: Q219
  - Griezumu skaits: Q240
  - Padeve pielikšanai dziļumā: Q206
  - Frēzēšanas padeve: Q207
  - Šķērs. padeve: Q209
  - Drošības attālums: Q200





## **REGULĀRA VIRSMA (cikls 231)**



TNC no aktuālās pozīcijas vispirms pozicionē instrumentu apstrādes plaknē un pēc tam starta punktā instrumenta asī (1. punkts). Pozicionējiet instrumentu tā, lai nenotiktu sadursme ar sagatavi vai patronām!

- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 231 REGULĀRA VIRSMA
  - 1. ass starta punkts: Q225
  - 2. ass starta punkts: Q226
  - ▶ 3. ass starta punkts: Q227
  - 2. punkts 1. asij: Q228
  - 2. punkts 2. asij: Q229
  - 2. punkts 3. asij: Q230
  - 3. punkts 1. asij: Q232
  - 3. punkts 2. asij: Q232
  - 3. punkts 3. asij: Q233
  - 4. punkts 1. asij: Q234
  - 4. punkts 2. asij: Q235
  - 4. punkts 3. asij: Q236
  - Griezumu skaits: Q240
  - Frēzēšanas padeve: Q207





# Daudzlīniju frēzēšanas cikli

85

# PLAKANFRĒZĒŠANA (cikls 232)



2. levadiet drošības attālumu Q204 tā, lai nenotiktu sadursme ar sagatavi vai patronām!

- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 232 PLAKANFRĒZĒŠANA
  - Apstrādes stratēģija: Q389
  - 1. ass starta punkts: Q225
  - 2. ass starta punkts: Q226
  - 3. ass starta punkts: Q227
  - 3. ass beigu punkts: Q386
  - 1. malas garums: Q218
  - 2. malas garums: Q219
  - Maksimālais pielikšanas dziļums: Q202
  - Dziļuma nolīdzināšanas virsizmērs: Q369
  - Maks. trajektorijas pārklāšanās faktors: Q370
  - Frēzēšanas padeve: Q207
  - Nolīdzināšanas padeve: Q385
  - Pozicionēšanas padeve: Q253
  - Drošības attālums: Q200
  - Malas drošības attālums: Q357
  - 2. drošības attālums: Q204





# Koordinātu pārrēķina cikli

## Pārskats

Ar koordinātu pārrēķina cikliem kontūras iespējams pārbīdīt, parādīt spoguļattēlā, sagriezt (plaknē), sagāzt (ārpus plaknes), samazināt un palielināt.

Pieeja	mie cikli	Lappuse
7	NULLES PUNKTS	88
247	ATSAUCES PUNKTA NOTEIKŠANA	89
8	SPOGUĻATTĒLS	90
10	GRIEŠANA	91
11	MĒRĪJUMU FAKTORS	92
26	ASS SP. MĒRĪJUMU FAKTORS	93
19	APSTRĀDES PLAKNE (programmatūras opcija)	94

Kontūru pārrēķina cikli pēc to definēšanas darbojas tik ilgi, līdz tos atiestata vai definē no jauna. Sākotnējā kontūra jānosaka apakšprogrammā. Ievades vērtības var būt norādītas gan absolūti, gan inkrementāli.

# NULLES PUNKTA NOBĪDE (cikls 7)

CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 7 NULLES PUNKTA NOBĪDE

levadiet jaunā nulles punkta koordinātas vai nulles punkta numuru no nulles punktu tabulas.

Atiestatiet nulles punkta nobīdi: jauna cikla definēšana ar ievades vērtībām 0.

	13 CYCL	<b>DEF 7.0</b>	NULLES	PUNKTS
--	---------	----------------	--------	--------

14 CYCL DEF 7.1 X+60

16 CYCL DEF 7.3 Z-5

15 CYCL DEF 7.2 Y+40



Nulles punkta nobīdi veiciet pirms citiem koordinātu aprēķiniem!



# Koordinātu pārrēķina cikli

## ATSAUCES PUNKTA NOTEIKŠANA (cikls 247)

CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 247 ATSAUCES PUNKTA NOTEIKŠANA

Atsauces punkta numurs: Q339. ievadiet jaunā atsauces punkta numuru no iestatījumu tabulas.

#### 13 CYCL DEF 247 ATSAUCES PUNKTA NOTEIKŠANA

Q339=4 ;ATSAUCES PUNKTA NUMURS

Aktivizējot atsauces punktu no iestatījumu tabulas, TNC atceļ visus aktīvos koordinātu pārrēķinus, kas aktivizēti ar šādiem cikliem:

- 7. cikls, "Nulles punkta nobīde";
- 8. cikls, "Spoguļattēls";
- 10. cikls, "Griešana";
- 11. cikls, "Mērījumu faktors";
- 26. cikls, "Ass specifiskais mērījumu faktors".

Turpretim aktīvs paliek koordinātu pārrēķins no 19. cikla "Apstrādes plaknes sagāšana".

Ja aktivizējat iestatījuma numuru 0 (rinda 0), aktivizējiet atsauces punktu, kuru jūs pēdējo reizi noteicāt manuālajā režīmā.

PGM pārbaudes režīmā cikls 247 nedarbojas.



# SPOGUĻATTĒLS (cikls 8)

- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 8 SPOGUĻATTĒLS
- levadiet spoguļattēla asi: X vai Y jeb X un Y
- SPOGUĻATTĒLA atiestate: jauna cikla definēšana, ievadot NO ENT.

#### 15 CALL LBL1

- 16 CYCL DEF 7.0 NULLES PUNKTS
- 17 CYCL DEF 7.1 X+60
- 18 CYCL DEF 7.2 Y+40

**19 CYCL DEF 8.0 SPOGUĻATTĒLS** 

- 20 CYCL DEF 8.1 Y
- 21 CALL LBL1





- Instrumenta asi nav iespējams parādīt spoguļattēlā!
- Cikls vienmēr atspoguļo oriģinālo kontūru (šeit, piemēram, izveidotu apakšprogrammā LBL 1)!

# **GRIEŠANA (cikls 10)**

- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 10 GRIEŠANA
  - levadiet griešanās leņķi: ievades amplitūda no -360° līdz +360° Griešanās leņķa atskaites ass

Apstrādes plakne	Atskaites ass un 0° virziens
X/Y	X
Y/Z	Y
Z/X	Z

GRIEŠANAS atiestate: jauna cikla definēšana ar griešanās leņķi 0.

12 CALL LBL1

**13 CYCL DEF 7.0 NULLES PUNKTS** 

14 CYCL DEF 7.1 X+60

15 CYCL DEF 7.2 Y+40

16 CYCL DEF 10.0 GRIEŠANA

17 CYCL DEF 10.1 ROT+35

18 CALL LBL1



# MĒRĪJUMU FAKTORS (cikls 11)

- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 11 MĒRĪJUMU FAKTORS
- levadiet mērījumu faktoru SCL (angl.: scale = mērogs): levades amplitūda no 0,000001 līdz 99,999999
  - Samazināšana ... SCL<1 Palielināšana ... SCL>1
- MĒRĪJUMU FAKTORA atiestate: jauna cikla definēšana ar SCL1.

#### 11 CALL LBL1

- 12 CYCL DEF 7.0 NULLES PUNKTS
- 13 CYCL DEF 7.1 X+60
- 14 CYCL DEF 7.2 Y+40
- 15 CYCL DEF 11.0 MERIJUMU FAKTORS
- 16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75

#### 17 CALL LBL1



MĒRĪJUMU FAKTORS ir spēkā apstrādes plaknē vai trīs galvenajās asīs (atkarībā no mašīnas parametra 7410)!



# Koordinātu pārrēķina cikli

# ASS SPECIFISKAIS MĒRĪJUMU FAKTORS (26. cikls)

CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 26 ASS SP. MĒRĪJUMU FAKTORS

- Ass un faktors: asu specifiskās izstiepšanas vai saspiešanas koordinātu asis un faktori
- Centra koordinātas: izstiepšanas vai saspiešanas centrs

ASS SP. MĒRĪJUMU FAKTORA atiestate: jauna cikla definēšana ar izmainīto asu faktoru 1.

ᇞ

Koordinātu asis ar riņķa līnijas trajektoriju pozīcijām nedrīkst izstiept vai saspiest ar dažādiem faktoriem!

#### 25 CALL LBL1

26 CYCL DEF 26.0 ASS SP. MĒRĪJUMU FAKTORS

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

28 CALL LBL1



### **APSTRĀDES PLAKNE (cikls 19, programmatūras opcija)**



Lai sagāztu APSTRĀDES PLAKNI, ražotājam mašīna un TNC ir jāsagatavo!

Cikls **19 APSTRĀDES PLAKNE** atbalsta darbu ar šarnīrsavienojuma galviņām un/vai sagāžamiem galdiem.

- Izsauciet instrumentu
- Izvirziet instrumentu brīvi instrumenta asī (novērš sadursmi)
- Vajadzības gadījumā griešanās asis ar L ierakstu nopozicionējiet vajadzīgajā leņķī
- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 19 APSTRĀDES PLAKNE
  - levadiet attiecīgās ass svārstību leņķi vai telpisko leņķi
  - Vajadzības gadījumā ievadiet griešanās asu padevi automātiskajai pozicionēšanai
  - Vajadzības gadījumā ievadiet drošības attālumu
- Aktivizējiet korekciju: virziet visas asis

Ieprogrammējiet apstrādi tā, it kā plakne nebūtu sagāzta Cikla APSTRĀDES PLAKNES sagāšana atiestate: jauna cikla definēšana ar svārstību leņķi 0.

#### 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 APSTRĀDES PLAKNE
- 8 CYCL DEF 19.1 B+10 C+90 F1000 ATTĀL 50



# Speciālie cikli

# Pārskats

Pieeja	amie cikli	Lappuse
9	AIZTURES LAIKS	96
12	PGM CALL	96
13	ORIENTĒŠANA	97
32	PIELAIDE	98

#### **AIZTURES LAIKS (cikls 9)**

Programmas izpildi aptur uz AIZTURES LAIKU.

- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 9 AIZTURES LAIKS
  - Ievadiet aiztures laiku sekundēs

#### **48 CYCL DEF 9.0 AIZTURES LAIKS**

49 CYCL DEF 9.1 A.LAIKS 0.5

#### PGM CALL (cikls 12)

CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 12 PGM CALL
Ievadiet izsaucamās programmas nosaukumu

Cikls 12 PGM CALL ir jāizsauc!

8 CYCL DEF 12.1 LOT31

9 L X+37.5 Y-12 R0 FMAX M99

7 CYCL DEF 12.0 PGM CALL





# Vārpstas ORIENTĒŠANA (cikls 13)

Lai izmantotu vārpstas ORIENTĒŠANU, ražotājam mašīna un TNC ir jāsagatavo!

- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 13 ORIENTĒŠANA
  - Ievadiet orientēšanas leņķi attiecībā uz apstrādes plaknes leņķa atskaites asi:

ievades amplitūda no 0 līdz 360° ievades precizitāte 0,1°

Izsauciet ciklu ar M19 vai M20

12 CYCL DEF 13.0 ORIENTĒŠANA

13 CYCL DEF 13.1 LENKIS 90



#### PIELAIDE (32. cikls)

	Ų	
T		Γ

Lai izmantotu ātro kontūru frēzēšanu, mašīna un TNC jāsagatavo mašīnas ražotājam!



Cikls 32 PIELAIDE sāk darboties no tā definēšanas!

TNC automātiski nogludina kontūru starp jebkuriem (nelabotiem un izlabotiem) kontūras elementiem. Tādējādi instruments nemainīgi virzās pa sagataves virsmu. Ja nepieciešams, TNC automātiski samazina ieprogrammēto padevi tā, ka programmu vienmēr izpilda vienmērīgi ar **iespējami lielāko** ātrumu.

Gludināšanas rezultātā rodas kontūras nobīde. Kontūras nobīdes lielumu (PIELAIDES VĒRTĪBA) mašīnas parametrā noteicis jūsu mašīnas ražotājs. Ar 32. ciklu izmaina iepriekš iestatīto pielaides vērtību (skatiet attēlu augšā pa labi).

- CYCL DEF: Izvēlieties ciklu 32 PIELAIDE
  - Pielaide T: pieļaujamā kontūras nobīde mm
  - Galapstrāde/rupjapstrāde: (programmatūras opcija) Izvēlieties filtra iestatījumu
    - 0: frēzēšana ar lielāku kontūras precizitāti
    - 1: frēzēšana ar lielāku padevi
  - Griešanās asu pielaide: (programmatūras opcija) pieļaujamā griešanās asu pozīcijas nobīde grādos, ja aktīvs M128



Speciālie cikli

# PLANE funkcija (programmatūras opcija 1)

#### Pārskats



Lai izmantotu sagāšanu ar **PLANE** funkciju, ražotājam mašīna un TNC ir jāsagatavo!

**PLANE** funkcija (angl. plane = plakne) ir efektīva funkcija, kuru izmantojot, var definēt dažādi sagāztu apstrādes plakni.

Visas TNC pieejamās **PLANE** funkcijas apraksta vajadzīgo apstrādes plakni neatkarīgi no griešanās asīm, kuras patiešām ir pieejamas jūsu mašīnai. Pieejamas šādas iespējas:

Pieejamās plaknes definīcijas	Lappuse
Telpiskā leņķa definīcija	100
Projekcijas leņķa definīcija	101
Eilera leņķa definīcija	102
Vektora definīcija	103
Punktu definīcija	104
Inkrementāls telpiskais leņķis	105
Ass leņķis	106
Plaknes definīcijas atiestate	107

#### Telpiskā leņķa definīcija (PLANE SPATIAL)

Izvēlieties SPECIĀLĀS TNC FUNKCIJAS

Izvēlieties APSTR. PLAKNES SAGĀŠANA, PLANE SPATIAL

- Telpiskais leņķis A?: griešanās leņķis SPA ap fiksēto mašīnas asi X (skatiet attēlu augšā pa labi)
- Telpiskais leņķis B?: griešanās leņķis SPB ap fiksēto mašīnas asi Y (skatiet attēlu augšā pa labi)
- Telpiskais leņķis AC?: griešanās leņķis SPC ap fiksēto mašīnas asi Z (skatiet attēlu lejā pa labi)
- Turpiniet ar pozicionēšanas īpašībām (skatīt "Automātiskā sagāšana (MOVE/STAY/TURN)" lappusē 108)

# 5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 MOVE ATT10 F500 SEQ-





ᇞ

#### Pirms programmēšanas ievērojiet

Vienmēr definējiet visus trīs telpiskos leņķus **SPA**, **SPB** un **SPC**, arī ja viens no leņķiem ir 0.

lepriekš aprakstītā apgriezienu secība ir spēkā neatkarīgi no aktīvās instrumentu ass.

#### Projekcijas leņķa definīcija (PLANE PROJECTED)

- Izvēlieties SPECIĀLĀS TNC FUNKCIJAS
- Izvēlieties APSTR. PLAKNES SAGĀŠANA, PLANE PROJECTED
  - Proj. leņķis 1. koordinātu plaknē?: sagāztās apstrādes plaknes projicētais leņķis mašīnas fiksētās koordinātu sistēmas 1. koordinātu plaknē (skatiet attēlu augšā pa labi)
  - Proj. leņķis 2. koordinātu plaknē?: projicētais leņķis mašīnas fiksētās koordinātu sistēmas 2. koordinātu plaknē (skatiet attēlu augšā pa labi)
  - Sagāztās plaknes ROT leņķis?: sagāztās koordinātu sistēmas griešanās ap sagāzto instrumenta asi (atbilst attiecīgi rotācijai ar ciklu 10 GRIEŠANA; skatiet attēlu lejā pa labi)
  - Turpiniet ar pozicionēšanas īpašībām (skatīt "Automātiskā sagāšana (MOVE/STAY/TURN)" lappusē 108)

#### 5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30 MO VE ATT10 F500



#### Pirms programmēšanas ievērojiet

Projekcijas leņķus var izmantot tikai tad, ja jāapstrādā taisnleņķa kvadrs. Pretējā gadījumā sagatave var deformēties.



# PLANE funkcija (programmatūras opcija



#### Eilera leņķa definīcija (PLANE EULER)

Izvēlieties SPECIĀLĀS TNC FUNKCIJAS

Izvēlieties APSTR. PLAKNES SAGĀŠANA, PLANE EULER

- Grieš.leņķis galv. koordinātu plaknē?: griešanās leņķis EULPR ap Z-asi (skatiet attēlu augšā pa labi)
- Instrumentu ass svārstību leņķis?: koordinātu sistēmas svārstību leņķis EULNUT ap X-asi, kas sagriezta ar precesijas leņķi (skatiet attēlu lejā pa labi)
- Sagāztās plaknes ROT leņķis?: sagāztās koordinātu sistēmas griešanās EULROT ap sagāzto Z asi (atbilst attiecīgi rotācijai ar ciklu 10 GRIEŠANA). Ar rotācijas leņķi vienkāršā veidā var noteikt X-ass virzienu sagāztajā apstrādes plaknē
- Turpiniet ar pozicionēšanas īpašībām (skatīt "Automātiskā sagāšana (MOVE/STAY/TURN)" lappusē 108)

#### 5 PLANE EULER EULPR+45 EULNU20 EULROT22 MOVE ATT10 F500

#### Pirms programmēšanas ievērojiet

Apgriezienu secība ir spēkā neatkarīgi no aktīvās instrumentu ass.





PLANE funkcija (programmatūras opcija 1)

则

102

#### Vektora definīcija (PLANE VECTOR)

- Izvēlieties SPECIĀLĀS TNC FUNKCIJAS
- ▶ Izvēlieties APSTR. PLAKNES SAGĀŠANA, PLANE VECTOR
  - Bāzes vektora X komponents?: X komponents BX bāzes vektoram B (skatiet attēlu augšā pa labi)
  - Bāzes vektora Y komponents?: Y komponents BY bāzes vektoram B (skatiet attēlu augšā pa labi)
  - Bāzes vektora Z komponents?: Z komponents BZ bāzes vektoram B (skatiet attēlu augšā pa labi)
  - Normāles vektora X komponents?: X komponents NX normāles vektoram N (skatiet attēlu lejā pa labi)
  - Normāles vektora Y komponents?: Y komponents NY normāles vektoram N (skatiet attēlu lejā pa labi)
  - Normāles vektora Z komponents?: Z komponents NZ normāles vektoram N
  - Turpiniet ar pozicionēšanas īpašībām (skatīt "Automātiskā sagāšana (MOVE/STAY/TURN)" lappusē 108)

#### 5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.4472 NX0.2 NY0.2 NZ0.9592 MOVE ATT10 F500



#### Pirms programmēšanas ievērojiet

No jūsu ievadītajām vērtībām TNC iekšēji aprēķina ikreiz normētos vektorus.





PLANE funkcija (programmatūras opcija 1)

103

#### Punktu definīcija (PLANE POINTS)

Izvēlieties SPECIĀLĀS TNC FUNKCIJAS

- Izvēlieties APSTR. PLAKNES SAGĀŠANA, PLANE POINTS
  - 1. plaknes punkta X koordināta?: X koordināta P1X
  - 1. plaknes punkta Y koordināta?: Y koordināta P1Y
  - 1. plaknes punkta Z koordināta?: Z koordināta P1Z
  - > 2. plaknes punkta X koordināta?: X koordināta P2X
  - 2. plaknes punkta Y koordināta?: Y koordināta P2Y
  - 2. plaknes punkta Z koordināta?: Z koordināta P2Z
  - 3. plaknes punkta X koordināta?: X koordināta P3X
  - 3. plaknes punkta Y koordināta?: Y koordināta P3Y
  - 3. plaknes punkta Z koordināta?: Z koordināta P3Z
  - Turpiniet ar pozicionēšanas īpašībām (skatīt "Automātiskā sagāšana (MOVE/STAY/TURN)" lappusē 108)

#### 5 POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20 P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 MOVE ATT10 F500



#### Pirms programmēšanas ievērojiet

Savienojums no 1. punkta līdz 2. punktam nosaka sagāztās galvenās ass virzienu (X - instrumenta asij Z).

Trīs punkti definē plaknes slīpumu. TNC nemaina aktīvā nulles punkta stāvokli.





#### Inkrementāls telpiskais leņķis (PLANE RELATIVE)

- Izvēlieties SPECIĀLĀS TNC FUNKCIJAS
- Izvēlieties APSTR. PLAKNES SAGĀŠANA, PLANE RELATIVE
  - Inkrementālais leņķis?: telpiskais leņķis, par kādu turpmāk jāsagāž aktīvā apstrādes plakne (skatiet attēlu augšā pa labi). Asi, ap kuru jāveic sagāšana, izvēlieties ar programmtaustiņu
  - Turpiniet ar pozicionēšanas īpašībām (skatīt "Automātiskā sagāšana (MOVE/STAY/TURN)" lappusē 108)

#### 5 PLANE RELATIV SPB-45 MOVE ATT10 F500 SEQ-



#### Pirms programmēšanas ievērojiet

Definētais leņķis vienmēr darbojas attiecībā uz aktīvo apstrādes plakni neatkarīgi no tā, ar kādu funkciju tā aktivizēta.

Pēc kārtas var ieprogrammēt tik daudz **PLANE RELATIVE** funkciju, cik nepieciešams.

Ja vēlaties tikt atpakaļ tajā apstrādes plaknē, kura bija aktīva pirms **PLANE RELATIVE** funkcijas, tad definējiet **PLANE RELATIVE** ar to pašu leņķi, taču ar pretēju algebrisko zīmi.

Ja funkcija **PLANE RELATIVE** tiek izmantota uz nesagāztas apstrādes plaknes, vienkārši pagrieziet nesagāzto plakni par telpisko leņķi, kas definēts **PLANE** funkcijā.





#### Ass leņķa definīcija (PLANE AXIAL)

Izvēlieties SPECIĀLĀS TNC FUNKCIJAS

Izvēlieties APSTR. PLAKNES SAGĀŠANA, PLANE AXIAL

- Ass leņķis A?: A ass pozīcija, kādā TNC jāveic pozicionēšana
- > Ass leņķis B?: B ass pozīcija, kādā TNC jāveic pozicionēšana
- Ass leņķis C?: C ass pozīcija, kādā TNC jāveic pozicionēšana
- Turpiniet ar pozicionēšanas īpašībām (skatīt "Automātiskā sagāšana (MOVE/STAY/TURN)" lappusē 108)

#### 5 PLANE AXIAL B+90 MOVE ATT10 F500 SEQ+



#### Pirms programmēšanas ievērojiet

Drīkst definēt tikai tās griešanās asis, kuras ir pieejamas jūsu mašīnai.



#### Plaknes definīcijas atiestate (PLANE RESET)

- Izvēlieties SPECIĀLĀS TNC FUNKCIJAS
- Izvēlieties APSTR. PLAKNES SAGĀŠANA, PLANE RESET
  - Turpiniet ar pozicionēšanas īpašībām (skatīt "Automātiskā sagāšana (MOVE/STAY/TURN)" lappusē 108)

#### 5 PLANE RESET MOVE ATT10 F500 SEQ-



#### Pirms programmēšanas ievērojiet

Funkcija **PLANE RESET** pilnībā atiestata aktīvo **PLANE** funkciju vai aktīvo 19. ciklu (leņķis = 0 un funkcija nav aktivizēta). Dubultas definīcijas nav nepieciešamas.



#### Automātiskā sagāšana (MOVE/STAY/TURN)

Pēc tam, kad ievadīti visi parametri plaknes definēšanai, jānosaka, kā griešanās asis jāsagāž atbilstoši aprēķinātajām asu vērtībām:

- PLANE funkcijai griešanās asis atbilstoši aprēķinātajām asu vērtībām jāsagāž automātiski, turklāt nemainoties relatīvajai pozīcijai starp sagatavi un instrumentu. TNC veic izlīdzinošas kustības lineārajās asīs.
- PLANE funkcijai griešanās asis atbilstoši aprēķinātajām asu vērtībām jāsagāž automātiski, turklāt tiek pozicionētas tikai griešanās asis. TNC neveic izlīdzinošās kustības lineārajās asīs.
- Sasveriet griešanās asis nākamajā, atsevišķajā pozicionēšanas ierakstā

Ja izvēlēta kāda no opcijām **MOVE** vai **TURN** (ar **PLANE** funkciju jāsagāž automātiski), jādefinē vēl divi sekojošie parametri:

- Griešanās punkta attālums no instr. smailes (inkrementāli): TNC sagāž instrumentu (galdu) ap instrumenta smaili. Ar parametru ATT pārlieciet sagāšanas kustības griešanās punktu attiecībā pret instrumenta smailes aktuālo pozīciju.
- > Padeve? F=: trajektorijas ātrums, ar kādu sagāzt instrumentu



MOVE

STAY

TURN
# PLANE funkcija (programmatūras opcija 1)

#### lespējamā risinājuma izvēle (SEQ +/-)

No jūsu definētā apstrādes plaknes stāvokļa TNC jāaprēķina tam atbilstošā jūsu mašīnas griešanās asu pozīcija. Parasti rodas divas risinājuma iespējas.

Ar slēdzi SEQ iestatiet, kurš risinājums TNC jāizmanto:

SEQ+ pozicionē Master asi tā, lai tā veidotu pozitīvu leņķi. Master ass ir 2. griešanās ass, vadoties pēc galda, vai 1. griešanās ass, vadoties pēc instrumenta (atkarībā no mašīnas konfigurācijas, skatiet arī attēlu augšā pa labi).

SEQ+ pozicionē Master asi tā, lai tā veidotu negatīvu leņķi

Ja ar **SEQ** izvēlētais risinājums neatrodas mašīnas procesa zonā, TNC parāda kļūdas paziņojumu **Leņķis nav atļauts**.





#### Transformācijas veida izvēle

Mašīnām, kurām ir C apaļais galds, pieejama funkcija, ar kuru var noteikt transformācijas veidu:



COORD ROT nosaka, ka PLANE funkcijai, atbilstoši definētajam svārstību leņķim, jāgriež tikai koordinātu sistēma. Apaļais galds netiek kustināts, griešanās kompensācija notiek aritmētiski.



 TABLE ROT nosaka, vai apaļais galds ar funkciju PLANE ir jāpozicionē atbilstoši definētajam svārstību leņķim. Kompensācija notiek, griežot sagatavi.



#### Intensīvā frēzēšana sagāztā plaknē

Savienojumā ar jaunajām **PLANE** funkcijām un M128 sagāztā apstrādes plaknē var veikt **intensīvo frēzēšanu**. Šim nolūkam pieejamas divas definīcijas iespējas:

Intensīvā frēzēšana, inkrementāli virzot griešanās asi
Intensīvā frēzēšana ar normāles vektoriem

Intensīvā frēzēšana sagāztā plaknē darbojas tikai ar rādiusa frēzēm.

45° šarnīrsavienojuma galviņām/sagāžamajiem galdiem intensīvās frēzēšanas leņķi var definēt arī kā telpisko leņķi. Šim nolūkam ir pieejama funkcija **FUNCTION TCPM**.



PLANE funkcija (programmatūras opcija



#### DXF datu apstrāde (programmatūras opcija)

CAD sistēmā izveidotas DXF datnes iespējams atvērt uzreiz TNC, lai no tām ekstrahētu kontūras vai apstrādes pozīcijas un saglabātu tās kā atklātā teksta dialoga programmas jeb punktu datnes.

Šādi iegūtās atklātā teksta dialoga programmas var apstrādāt arī vecākas TNC vadības sistēmas, jo kontūru programmas satur tikai L un CC/CP ierakstus.

- Parādiet vai paslēpiet DXF slāņus, lai aplūkotu tikai svarīgākos rasējuma datus
- DXF datnes rasējuma nulles punktu pārbīdiet loģiskā pozīcijā uz sagataves
- Aktivizējiet režīmu kontūras izvēlei. Iespējama kontūru dalīšana, saīsināšana un pagarināšana
- Aktivizējiet režīmu apstrādes pozīciju izvēlei. Pārņemiet pozīcijas, uzklikšķinot uz peles
- Atceliet jau izvēlētas kontūras jeb pozīcijas
- Saglabājiet izvēlētās kontūras vai pozīcijas atsevišķā datnē



# PLANE funkcija (programmatūras opcija 1)

IZVĒLĒTO ELEMENTU ATCELŠ. IZVĒLĒTO ELEMENTU SAGLABĀŠ.

SLÂŅA

IESTATĪŠ.

ATSAUCES NOTEIKS.

۲

KONTŪRAS

IZVĒLE

POZĪCIJAS IZVĒLE

## Grafiki un statusa indikācijas

B

Skatiet "Grafiki un statusa indikācijas"

#### Sagataves noteikšana grafika logā

BLK formas dialogs parādās automātiski, kad atver jaunu programmu.

- Atveriet jaunu programmu vai jau atvērtā programmā nospiediet programmtaustiņu BLK FORM
  - Vārpstas ass
  - MIN un MAX punkts

Turpinājumā seko visbiežāk nepieciešamo funkciju izvēle.

### Programmēšanas grafiks



Izvēlieties ekrāna sadalījumu PROGRAMMA+GRAFIKS!

Programmas ievades laikā TNC var attēlot ieprogrammēto kontūru ar divdimensiju grafiku:



Automātiska zīmēšana līdzi



Grafika manuāla sākšana



Grafika sākšana ierakstu veidā.



### Pārbaudes grafiks un programmas izpildes grafiks

Grafiki un statusa indikācijas

Izvēlieties ekrāna sadalījumu GRAFIKS vai PROGRAMMA+GRAFIKS!

Programmas pārbaudes režīmā un programmas izpildes režīmos TNC var grafiski simulēt apstrādi. Ar programmtaustiņu iespējams izvēlēties šādus skatījumus:



ф

Skatījums no augšas



- > 3D
  - 3D (trīsdimensiju) attēlojums
  - Augstas izšķirtspējas 3D attēlojums

Manuālais režīms	Progr.pārb.					
Ø BEGIN PGM 1700	а мм					M
1 BLK FORM 0.1 Z	X-20 Y-32 Z-53	6				
2 BLK FORM 0.2 I	X+40 IY+64 IZ+53		-		-	
3 TOOL CALL 61 Z	S1000		-			S
4 L X+0 Y+0 R0	F9999					2
5 L Z+1 RØ F999	8 M3		1			
6 CYCL DEF 5.0 C	IRCULAR POCKET		/			╹╹兽⊷
7 CYCL DEF 5.1 S	OLIS1					<u> </u>
8 CYCL DEF 5.2 D	ZIL3.6					Pytho
9 CYCL DEF 5.3 P	IEL.4 F4000					۱ 🔌
10 CYCL DEF 5.4 R	AD.16.05					Demos
11 CYCL DEF 5.5 F	5000 DR-			-		DIAGNOS
12 CYCL CALL			_	-		all
13 CYCL DEF 5.0 C	IRCULAR POCKET					
14 CYCL DEF 5.1 5	0LT51					Info 1.
			4908.90		0.00.07	
			4030.00		0.00.37	1
		S	TOP	PTODTP	STARTS	RESE
			JH	STHKIS	HISEV.IER	STOPT



#### Statusa indikācijas

ᇞ

Izvēlieties ekrāna sadalījumu PROGRAMMA+STATUSS vai POZĪCIJA+STATUSS!

Ekrāna apakšējā daļā programmas izpildes režīmos pieejama informācija par

- instrumenta pozīciju,
- padevi,
- aktīvajām papildfunkcijām.

Ar programmtaustiņiem ekrāna logā var parādīt vēl citu statusa informāciju:



- Cilnes Pārskats aktivizēšana: svarīgas statusa informācijas indikācija
- STATUSS POZ.IND.
- Cilnes TOOL aktivizēšana: instrumenta datu indikācija



 Cilnes TRANS aktivizēšana: aktīvo koordināšu transformāciju indikācija
Cilnes pārslēgšana tālāk pa kreisi

Cilnes POZ aktivizēšana: pozīciju indikācija



Cilnes pārslēgšana tālāk pa labi

Progr. izpilde, pil	nā sec.		Programmēšana un rediģēšana
18 L IX-1 R0 FMAX	Pärskats PGM	LBL CYC M POS	s 🕩
20 CYCL DEF 11.0 SCALING	X +0.000 Y +0.000	#a +0.000 #A +0.000	
21 CYCL DEF 11.1 SCL 0.9995	Z +0.000	ATL.V	
22 STOP	T:5 AWT L +120.0000 R +5		80 S
23 L Z+50 R0 FMAX	DL-TAB DL-PGM +0.2500	DR-TAB DR-PGM +0.1000	¥
24 L X-20 Y+20 R0 FMAX	M110		
25 CALL LBL 15 REP5	X +25.0000 P Y +333.0000	₽ <b>н</b> 1 Ф X Y	<b>` <u>_</u> → <u></u></b>
26 PLHNE RESET STHY	5 18 99	1 ¥3	
27 LBL 0	LBL	REP	Python
0% S-IST	PGM CALL STAT1	• 00:00:0	4 Demos
0% SINm] LIMIT 1 19:23	AKTIVA PGM: STA	т	DIAGNOSIS
🗙 -2.787 Y -	340.071	Z +100.2	50 🖳
*a +0.000*A	+0.000 *	B +76.8	00 00
+C +0.000			Info 1/3
	S	1 0.000	
PHK1. (9:20 1 5	2 5 2500	10 ms/	<u>8</u>
STATUSS STATUSS STATUSS ST PĀRSKATS POZ.IND. INSTRUM. PĀ	ORD. RREK.		

## DIN/ISO programmēšana

Instrumenta kustību ieprogrammēšana ar<br/>taisnleņķa koordinātāmG00Kustība pa taisni ātrgaitāG01Kustība pa taisni

- **G02** Kustība pa apli pulksteņrādītāja virzienā
- G03 Kustība pa apli pretēji pulksteņrādītāja virzienam
- G05 Kustība pa apli, nenorādot griešanās virzienu
- **G06** Kustība pa apli ar tangenciālu kontūras savienojumu
- G07\* Asīm paralēls pozicionēšanas ieraksts

## Instrumenta kustību ieprogrammēšana ar polārajām koordinātām

- G10Kustība pa taisni ātrgaitāG11Kustība pa taisni
- G12 Kustība pa apli pulksteņrādītāja virzienā
- G13 Kustība pa apli pretēji pulksteņrādītāja virzienam
- G15 Kustība pa apli, nenorādot griešanās virzienu
- G16 Kustība pa apli ar tangenciālu kontūras savienojumu

Urbšana	as cikli
G240	Centrēšana
G200	Urbšana
G201	Rīvēšana
G202	Izvirpošana
G203	Universālā urbšana
G204	Izvirpošana atpakaj
G205	Universālā dziļurbšana
G208	Urbjfrēzēšana
G206	JAUNA vītņurbšana
G207	JAUNA vītņurbšana GS (regulējama vārpsta)
G209	Vītņurbšana ar skaidu veidošanos
G240	Centrēšana
G262	Vītņfrēzēšana
G263	Gremdēšana-vītņfrēzēšana
G264	Vītņurbšana-frēzēšana
G265	Spirālveida vītņurbšana-frēzēšana
G267	Ārējās vītnes frēzēšana

\*) Funkcija darbojas ierakstu veidā

programmēšana
DIN/ISO

ledobes, tapas un rievas			
G251	Pilna taisnstūra iedobe		
G252	Pilna apaļa iedobe		
G253	Pilna rieva		
G254	Pilna apaļa rieva		
G256	Taisnstūra tapas apstrāde		
G257	Apaļas tapas apstrāde		

Punktu šabloni		
G220	Punktu šabloni uz apļa	
G221	Punktu šabloni uz līnijām	

SL CIKIU	li grupa
G37	Kontūru apakšprogrammu noteikšana
G120	Kontūras dati
G121	Priekšurbšana
G122	Rupjapstrāde
G123	Dziļuma nolīdzināšana
G124	Malas nolīdzināšana
G125	Kontūrlīnija
G127	Cilindra apvalks (programmatūras opcija)
G128	Gropjfrēzēšana cilindra apvalkā (programmatūras opcija)
G129	Tiltu frēzēšana cilindra apvalkā (programmatūras opcija)
G139	Kontūru frēzēšana cilindra apvalkā
	(programmatūras opcija)
G270	Kontūrlīnijas dati
Daudzlīn	iju frēzēšana

	· •
G60	3D datu apstrāde
G230	Daudzlīniju frēzēšana
G231	Regulāra virsma
G232	Plakanfrēzēšana

#### 117

Skenēšanas sistēmas cikli		Skenēša	anas sistēmas cikli
G55*	Koordinātu mērīšana	G420*	Leņķa mērīšana
G400*	Pamatgriešanās, 2 punkti	G421*	Urbuma mērīšana
G401*	Pamatgriešanās, 2 urbumi	G422*	Apaļas tapas mērīšana
G402*	Pamatgriešanās, 2 tapas	G423*	Taisnstūra iedobes mērīšana
G403*	Pamatgriešanās ar apaļo galdu	G424*	Taisnstūra tapas mērīšana
G404*	Pamatgriešanās noteikšana	G425*	lekšējās rievas mērīšana
G405*	Pamatgriešanās ar apaļo galdu,	G426*	Ārējā tilta mērīšana
	urbuma viduspunkts	G427*	Jebkuras koordinātas mērīšana
G408*	Atsauces punkts "Rievas centrs"	G430*	Caurumotās riņķa līnijas mērīšana
G409*	Atsauces punkts "Tilta centrs"	G431*	Plaknes mērīšana
G410*	Atsauces punkts "Taisnstūra iedobes centrs"	G440*	Siltuma kompensācija
G411*	Atsauces punkts "Taisnstūra tapas centrs"	G450*	Kinemātikas saglabāšana (opcija)
G412*	Atsauces punkts "Urbuma centrs"	G451*	Kinemātikas pārmērīšana (opcija)
G413*	Atsauces punkts "Apaļas tapas centrs"	G480*	TT kalibrēšana
G414*	Atsauces punkts "Ārējais stūris"	G481*	Instrumenta garuma mērīšana
G415*	Atsauces punkts "Iekšējais stūris"	G482*	Instrumenta rādiusa mērīšana
G416*	Atsauces punkts "Caurumotās riņķa līnijas centrs"	G483*	Instrumenta garuma un rādiusa mērīšana
G417*	Atsauces punkts "Skenēšanas sistēmas ass"		
G418*	Atsauces punkts 4 urbumu centrā		
G419*	Atsevišķas ass atsauces punkts		

\*) Funkcija darbojas ierakstu veidā

1

#### Koordinātu pārrēķina cikli

G53	Nulles punkta nobīde no nulles punktu tabulām
G54	Nulles punkta nobīdes tieša ievade
G247	Atsauces punkta noteikšana
G28	Kontūru spoguļattēls
G73	Koordinātu sistēmas pagriešana
G72	Mērījumu faktors, kontūru samazināšana/ palielināšana
G80	Apstrādes plakne (programmatūras opcija)

Speciālie cikli			
G04*	Aiztures laiks		
G36	Vārpstas orientēšana		
G39	Programmas deklarēšana ciklam		
G79*	Cikla izsaukšana		
G62	Pielaide (programmatūras opcija)		



Apstrādes plaknes noteikšana			
G17	Plakne X/Y, instrumenta ass Z		
G18	Plakne Z/X, instrumenta ass Y		
G19	Plakne Y/Z, instrumenta ass X		
G20	Ceturtā ass ir instrumenta ass		
Fāze, izliekums, pievirzīšana kontūrai/atvirzīšana no tās			
G24*	Fāze ar fāzes garumu R		
G25*	Stūru noapaļošana ar rādiusu R		
G26*	Pievirzīšana kontūrai tangenciāli pa apli ar rādiusu R		
G27*	Atvirzīšana no kontūras tangenciāli pa apli ar rādiusu R		
Instrum	onta dofinīcija		

G99*	Instrumenta definīcija programmā ar garumu L un
	rādiusu R

#### Instrumenta rādiusa korekcija

- G40 Bez rādiusa korekcijas
- G41 Instrumenta rādiusa korekcija pa kreisi no kontūras
- G42 Instrumenta rādiusa korekcija pa labi no kontūras
- **G43** Asīm paralēla rādiusa korekcija, procesa trajektorijas pagarināšana
- **G44** Asīm paralēla rādiusa korekcija, procesa trajektorijas saīsināšana

Izmēri	
G90	Absolūtie izmēri
G91	Inkrementālie izmēri (ķēdes izmērs)

Mērvienības noteikšana (programmas sākums)		
G70	Mērvienība <b>inch</b>	
G71	Mērvienība <b>mm</b>	

Izejmateriāla definēšana grafikam		
G30	Plaknes noteikšana, MIN punkta koordinātas	
G31	Izmērs (ar G90, G91), MAX punkta koordinātas	

Citas G funkcijas		
G29	Pēdējās pozīcijas kā pola pārņemšana	
G38	Programmas izpildes pārtraukums	
G51*	Nākamā instrumenta numura izsaukšana (tikai centrālajai instrumentu atmiņai)	
G98*	Atzīmes (iezīmes numura) noteikšana	

\*) Funkcija darbojas ierakstu veidā

**DIN/ISO** programmēšana

#### Q parametru funkcijas D00 Pieškirt vērtību uzreiz D01 Izveidot un piešķirt divu vērtību summu D02 Izveidot un pieškirt divu vērtību starpību D03 Izveidot un piešķirt divu vērtību reizinājumu D04 Izveidot un pieškirt divu vērtību dalījumu D05 Izvilkt un piešķirt skaitļa kvadrātsakni D06 Noteikt un pieškirt leņķa sinusu grādos D07 Noteikt un pieškirt lenka kosinusu grādos D08 Izvilkt un piešķirt divu skaitļu kvadrātsummas kvadrātsakni (Pitagora) D09 Ja vienāds, pāriet uz norādīto iezīmi D10 Ja nav vienāds, pāriet uz norādīto iezīmi D11 Ja lielāks, pāriet uz norādīto iezīmi D12 Ja mazāks, pāriet uz norādīto iezīmi D13 Ar arctan noteikt lenki no divām malām vai noteikt lenka sin un cos un pieškirt D14 Izvadīt tekstu uz ekrāna D15 Izvadīt tekstu vai parametru saturu ar datu saskarni Skaitliskās vērtības vai Q parametrus nodot PLC D19

Adrese	es		
%	Programmas sākums	R	Polāro koordinātu rādiuss G10/G11/G12/G13/ G15/G16
Α	Rotācijas ass ap X	R	Apla rādiuss G02/G03/G05
В	Rotācijas ass ap Y	Б	
С	Griešanās ass ap Z	ĸ	
D	Q parametru funkciju definēšana	R	
Е	Izliekuma apļa pielaide ar M112	ĸ	Instrumenta radiuss G99
F	Padeve mm/min pozicionēšanas ierakstos	S	Vārpstas apgriezienu skaits, apgr./min
F	Aiztures laiks sekundēs G04	S	Vārpstas orientēšanas leņķis G36
F	Mērījuma faktors G72	Т	Instrumenta numurs G99
G	G funkcija (skatiet G funkciju sarakstu)	Т	Instrumenta izsaukums
н	Polāro koordinātu leņķis	Т	Nākamā instrumenta izsaukums G51
н	Griešanās leņkis G73	U	X paralēlā ass
1	Apla viduspunkta/pola X koordināta	V	Y paralēlā ass
J	Apla viduspunkta/pola Y koordināta	W	Z paralēlā ass
к	Apla viduspunkta/pola Z koordināta	Х	X ass
L	Atzīmes (iezīmes numura) noteikšana G98	Y	Y ass
L	Pāriet uz atzīmi (iezīmes numuru)	Z	Z ass
L	Instrumenta garums G99	*	leraksta beigu zīme
М	Papildfunkcija		
Ν	leraksta numurs		
Р	Cikla parametri apstrādes ciklos		
Р	Vērtība vai Q parametrs Q parametru definīcijās		
Q	Parametra (aizstājējzīmes) apzīmējums		

## Papildfunkcijas M

M00	Programmas izpildes apturēšana/vārpstas apturēšana/dzesēš. līdz. izsl.		
M01	Programmas izpildes apturēšana pēc izvēles		
M02	Programmas izpildes apturēšana/vārpstas apturēšana/dzesēš. līdz. izsl./atgriešanās 1. ierakstā/vajadz. gadījumā statusa indikācijas dzēšana		
M03	Vārpstas IESL pulksteņrādītāja virzienā		
M04	Vārpstas IESL pretēji pulksteņrādītāja virzienam		
M05	Vārpstas apturēšana		
M06	Instrumenta nomaiņas aktivizēšana/programmas izpildes apturēšana (atkarībā no mašīnas parametra)/vārpstas apturēšana		
M08	Dzesēšanas līdzekļa iesl.		
M09	Dzesēšanas līdzekļa izsl.		
M13	Vārpstas iesl. pulksteņrādītāja virzienā/dzesēš. līdz. iesl.		
M14	Vārpstas iesl. pretēji pulksteņrādītāja virzienam/ dzesēš.līdz. iesl.		
M30	Tāda pati funkcija kā M02		
M89	Brīva papildfunkcija vai cikla izsaukums, ar modālu darbību (atkarībā no mašīnas parametra)		
M90	Nemainīgs trajektorijas ātrums stūros (darbojas tikai velkošajā režīmā)		
M91	Pozicionēšanas ierakstā: koordinātas attiecas uz mašīnas nulles punktu		

M92	Pozicionēšanas ierakstā: koordinātas attiecas uz mašīnas ražotāja noteiktu pozīciju
M93	Rezervēts
M94	Griešanās ass indikācijas vērtības samazinājums līdz vērtībai, kas mazāka par 360 grādiem
M95	Rezervēts
M96	Rezervēts
M97	Mazu kontūras posmu apstrāde
M98	Trajektorijas korekcijas beigas
M99	Cikla izsaukums, darbojas ierakstu veidā
M101	Automātiska instrumentu nomaiņa, kad pagājis kalpošanas laiks
M102	M101 atiestate
M103	legremdēšanas padeves samazināšana līdz faktoram F
M104	Pēdējā noteiktā atsauces punkta aktivizēšana
M105	Apstrādes izpilde ar otro k <sub>V</sub> faktoru
M106	Apstrādes izpilde ar pirmo k <sub>V</sub> faktoru
M107	Skatiet lietotāja rokasgrāmatu
M108	M107 atiestate

M109	Nemainīgs trajektorijas ātrums instrumenta asmenim pie rādiusa (padeves palielināšana un	M130	Pozicionēšanas ierakstā: punkti attiecas uz nesagāzto koordinātu sistēmu
	samazināšana)	M134	Precīza apstāšanās, pozicionējot ar griešanās
M110	Nemainīgs trajektorijas ātrums instrumenta		asīm
	asmenim pie rādiusa (tikai padeves	M135	M134 atiestate
	samazināšana)	M136	Padeve F milimetros uz vārpstas apgriezienu
M111	M109/M110 atiestate	M137	Padeve F milimetros minūtē
M114	Autom. mašīnas ģeometrijas korekcija, strādājot ar rotācijas asīm (programmatūras opcija)	M138	Rotācijas asu izvēle M114, M128 un ciklam "Apstrādes plaknes sagāšana"
M115	M114 atiestate	M140	Noņemšana no kontūras instrumenta asu virzienā
M116	Padeve leņķa asīm, mm/min (programmatūras	M141	Skenēšanas sistēmas kontroles atcelšana
	opcija)	M142	Modālās programmas informācijas dzēšana
M117	M116 atiestate	M143	Pamatgriešanās dzēšana
M118	Rokrata pozicionēšanas pārklāšana programmas izpildes laikā	M144	Mašīnas kinemātikas ievērošana FAKT/NOM
M120	Pozīcijas ar rādiusa korekciju iepriekšējs aprēķins, LOOK AHEAD	M145	M144 atiestate
M124	Punktu ignorēšana, apstrādājot neizlabotus taišnu ierakstus	M148	Instrumenta automātiska pacelšana no kontūras, apstājoties NC
M126	Griešanās asu virzīšana pielāgoti celam	M149	M134 atiestate
M127	M126 atiestate	M150	Gala slēdža kļūdas paziņojuma atcelšana
M128	Instrumenta smailes pozīcijas saglabāšana.	M200	Lāzera griešanas iekārtu papildfunkcijas
	pozicionējot rotācijas asis (TCPM) <sup>1)</sup> (programmatūras opcija)	•	
M129	M128 atiestate	M204	skatiet lietotāja rokasgrāmatu
<sup>1)</sup> TCPM:	Tool Center Point Management		

124

## HEIDENHAIN

**DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH** Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5 83301 Traunreut, Germany 2 +49 (8669) 31-0 FAX +49 (8669) 5061 E-Mail: info@heidenhain.de Technical support FAX +49 (8669) 32-1000 Measuring systems 2 +49 (86 69) 31-31 04 E-Mail: service.ms-support@heidenhain.de TNC support · +49 (86 69) 31-31 01 E-Mail: service.nc-support@heidenhain.de **NC programming** 2 +49 (86 69) 31-31 03 E-Mail: service.nc-pgm@heidenhain.de **PLC programming** (2) +49 (86 69) 31-31 02 E-Mail: service.plc@heidenhain.de Lathe controls E-Mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de