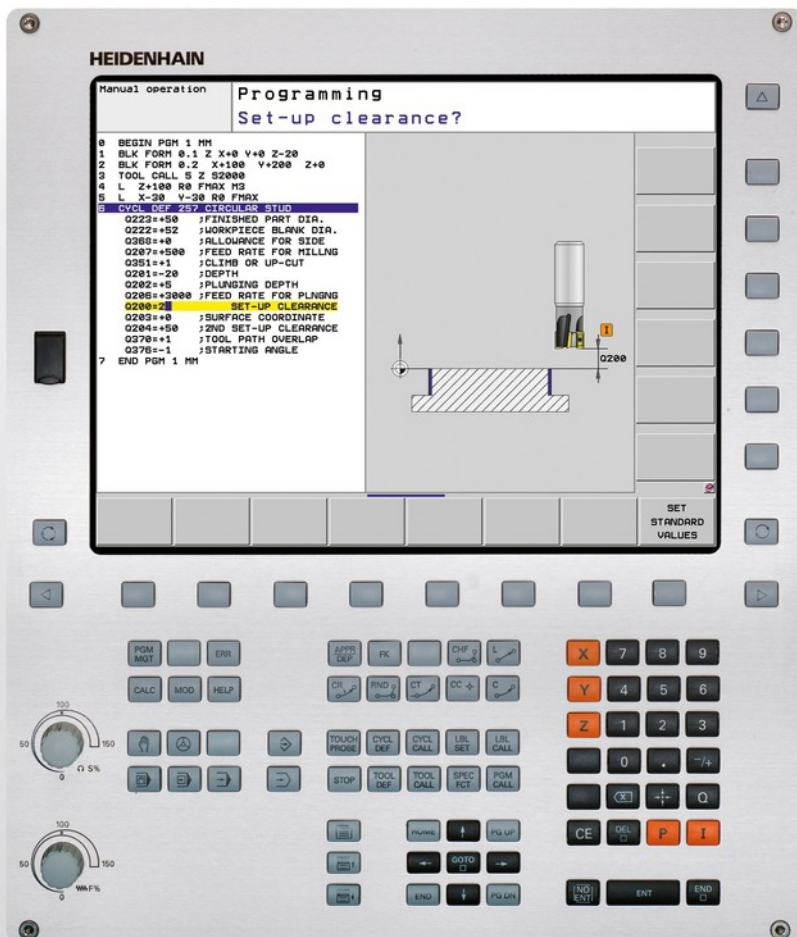




HEIDENHAIN



TNC 620

Lietotāja rokasgrāmata
Ciklu programmēšana

NC programmatūra

340560-04

340561-04

340564-04

734980-02

734981-02

Latviski (lv)

2/2015

Pamatinformācija

Par šo rokasgrāmatu

Tālāk redzams saraksts ar šajā rokasgrāmatā izmantotajiem norāžu simboliem



Šis simbols norāda, ka attiecībā uz aprakstīto funkciju ir jāievēro īpaši norādījumi.



BRĪDINĀJUMS! Šis simbols norāda uz iespējami bīstamu situāciju, kuru nenovēršot, iespējami viegli vai nelieli savainojumi.



Šis simbols norāda, ka, izmantojot aprakstīto funkciju, pastāv viens vai vairāki tālāk norādītie draudi:

- draudi sagatavei;
- draudi patronai;
- draudi instrumentam;
- draudi iekārtai;
- draudi lietotājam.



Šis simbols norāda, ka Jūsu iekārtas ražotājam jāveic aprakstītās funkcijas pielāgošana. Atkarībā no tā aprakstītā funkcija dažādās iekārtās var darboties atšķirīgi.



Šis simbols norāda, ka detalizētu funkcijas aprakstu atradīsiet citā lietotāja rokasgrāmatā.

Vēlaties veikt izmaiņas vai esat atklājis kļūdu?

Mēs pastāvīgi strādājam pie mūsu dokumentu uzlabošanas Jūsu ērtībām. Palīdziet mums un nosūtiet savus ierosinājumus par vēlamajām izmaiņām uz šādu e-pasta adresi: **tnc-userdoc@heidenhain.de**.

TNC tips, programmatūra un funkcijas

Šī rokasgrāmata apraksta funkcijas, kuras ir pieejamas TNC, sākot ar turpmāk norādītajiem NC programmatūras numuriem.

TNC tips	NC programmatūras nr.
TNC 620	734980-02 340560-04
TNC 620 E	734981-02 340561-04

TNC 620 Programmēšanas stacija

Burts E apzīmē TNC eksporta versiju. TNC eksporta versijai ir šāds ierobežojums:

- vienlaicīgas taisnas kustības maksimāli 4 asīm.

Iekārtas ražotājs izmantojamo TNC funkciju klāstu ar iekārtas parametriem pielāgo attiecīgajai iekārtai. Tādēļ šajā rokasgrāmatā ir aprakstītas arī funkcijas, kuras nav pieejamas katrā TNC.

TNC funkcijas, kuras nav pieejamas visās iekārtās, ir, piemēram, šādas:

- instrumenta pārmērīšana ar TT.

Lai iepazītos ar reālo Jūsu iekārtas funkciju apjomu, sazinieties ar iekārtas ražotāju.

Daudzi iekārtu ražotāji un HEIDENHAIN piedāvā TNC programmēšanas kursus. Lai labāk iepazītos ar TNC funkcijām, iesakām piedalīties šādosursos.



Lietotāja rokasgrāmata:

Visas TNC funkcijas, kuras nav saistītas ar cikliem, aprakstītas TNC 620 lietotāja rokasgrāmatā. Ja jums nepieciešama minētā lietotāja rokasgrāmata, lūdzu, sazinieties ar HEIDENHAIN.

Lietotāja rokasgrāmatas ID, atklātā teksta dialogs:
679351-xx (TNC 620 ar programmatūru 34056x),
819499-xx (TNC 620 ar programmatūru 73498x).

Lietotāja rokasgrāmatas ID, DIN/ISO: 679355-xx
(TNC 620 ar programmatūru 34056x), 819500-xx
(TNC 620 ar programmatūru 73498x).

Programmatūras opcijas

TNC 620 ir pieejamas dažādas programmatūras opcijas, kuras var aktivizēt mašīnas ražotājs. Katra opcija ir jāaktivizē atsevišķi un tā ietver turpmāk uzskaitītās funkcijas:

Aparatūras opcijas

- 1. Papildu ass 4 asīm un vārpstai
- 2. Papildu ass 5 asīm un vārpstai

Programmatūras opcija 1 (Opcijas numurs #08)

Apstrāde uz apaļā darbgalda	■ Kontūru programmēšana uz cilindra izklājuma
	■ Padeve, mm/min.
Koordinātu pārrēķini	■ Apstrādes plaknes sasvēršana
Interpolācija	■ Riņķa līnija 3 asīs pagrieztā apstrādes plaknē (telpisks aplis)

Programmatūras opcija 2 (Opcijas numurs #09)

3D apstrāde	■ Īpaši vienmērīga kustību izpilde
	■ 3D instrumenta korekcija ar virsmas normāles vektoru
	■ Šarnīrsavienojuma galviņas pozīcijas maiņa ar elektronisko rokratu programmas izpildes laikā; instrumenta smailes pozīcija paliek nemainīga (TCPM = Tool Center Point Management)
	■ Instrumenta turēšana vertikāli virs kontūras
	■ Instrumenta rādiusa korekcija perpendikulāri kustības un instrumenta virzienam
Interpolācija	■ Taisne 5 asīs (nepieciešama eksporta atļauja)

Programmatūras opcija Touch probe function (opcijas numurs #17)

Skenēšanas sistēmas cikli	■ Instrumenta nepareiza novietojuma kompensēšana manuālajā darba režīmā
	■ Instrumenta nepareiza novietojuma kompensēšana automātiskajā darba režīmā
	■ Atsauces punkta noteikšana manuālajā darba režīmā
	■ Atsauces punkta noteikšana automātiskajā darba režīmā
	■ Sagatavju automātiska pārmērīšana
	■ Instrumentu automātiska pārmērīšana

HEIDENHAIN DNC (opcijas numurs #18)

- Komunikācija ar ārējām datora lietojumprogrammām caur COM komponentu

Programmatūras opcija Advanced programming features (opcijas numurs #19)

Brīvā kontūru programmēšana FK	■ NC neatbilstoša izmēra sagatavju programmēšana HEIDENHAIN atklātajā tekstā ar grafisku atbalstu

Programmatūras opcija Advanced programming features (opcijas numurs #19)

Apstrādes cikli	■ Dziļurbšana, rīvēšana, izvirpošana, iegremdēšana, centrēšana (201.-205., 208., 240., 241. cikls) ■ Iekšējo un ārējo vītņu frēzēšana (262.-265., 267. cikls) ■ Taisnstūra un apaļas formas iedobju un tapu galapstrāde (212.-215., 251.-257. cikls) ■ Gludu un slīpleņķa virsmu daudzlīniju frēzēšana (230.-232. cikls) ■ Taisnas rievās un apaļas formas rievās (210., 211., 253., 254. cikls) ■ Punktu šablons uz riņķa līnijas un uz līnijām (220., 221. cikls) ■ Kontūrlīnija, kontūriedobe - arī paralēli kontūrai (20.-25. cikls) ■ Iespējams integrēt ražotāja ciklus (īpašus mašīnas ražotāja izveidotus ciklus)

Programmatūras opcija Advanced graphic features (opcijas numurs #20)

Testa un apstrādes grafiks	■ Skatījums no augšas ■ Attēlojums trīs plaknēs ■ 3D attēlojums

Programmatūras opcija 3 (Opcijas numurs #21)

Instrumenta korekcija	■ M120: kontūras ar koriģētu rādiusu aprēķināšana līdz 99 ierakstus iepriekš (LOOK AHEAD)
3D apstrāde	■ M118: rokrata pozīciju pārklāšana programmas izpildes laikā

Programmatūras opcija Pallet management (opcijas numurs #22)

- Palešu pārvalde

Display step (opcijas numurs #23)

Ievades precizitāte un rādījumu intervāls	■ Līnējajām asīm līdz 0,01 μm ■ Leņķa asīm – līdz 0,00001°.

Programmatūras opcija - papildu dialoga valodas (opcijas numurs #41)

Papildu dialoga valodas	■ Slovēņu ■ Norvēģu ■ Slovāku ■ Latviešu ■ Korejiešu ■ Igaunu ■ Turku ■ Rumāņu ■ Lietuviešu

Programmatūras opcija DXF pārveidotājs (opcijas numurs #42)

Kontūru programmu un apstrādes pozīciju ekstrahēšana no DXF datiem. Kontūru daļu ekstrahēšana no atklātā teksta dialogu programmām.	■ Atbalstītais DXF formāts: AC1009 (AutoCAD R12) ■ Kontūrām un punktu šabloniem ■ Ērta atsauces punkta noteikšana ■ Grafiska kontūru daļu izvēle no atklātā teksta dialogu programmām

Programmatūras opcija KinematicsOpt (opcijas numurs #48)

Skenēšanas sistēmas cikli automātiskai mašīnas kinemātikas pārbaudei un optimizēšanai	■	Aktivizēto kinemātikas iestatījumu saglabāšana/atiestatīšana
	■	Aktivizēto kinemātikas iestatījumu pārbaude
	■	Aktīvās kinemātikas optimizēšana

Programmatūras opcija Remote Desktop Manager (opcijas numurs #133)

Arēju datora ierīču tālvadība (piem., Windows dators) TNC lietotāja saskarnē	■	Windows atsevišķā datorvienībā
	■	Ietverta TNC darbvirsmā

Programmatūras opcija „Cross Talk Compensation” CTC (opcijas numurs #141)

Asu savienojumu kompensācija	■	Dinamiski nosacītu pozīcijas noviržu noteikšana, izmantojot asu paātrinājumu
	■	TCP kompensācija

Programmatūras opcija „Position Adaptive Control” PAC (opcijas numurs #142)

Regulēšanas parametru pielāgošana	■	Regulēšanas parametru pielāgošana atkarībā no asu novietojuma darba telpā
	■	Regulēšanas parametru pielāgošana atkarībā no kādas ass ātruma vai paātrinājuma

Programmatūras opcija „Load Adaptive Control” LAC (opcijas numurs #143)

Regulēšanas parametru dinamiska pielāgošana	■	Sagataves masas un berzes spēku automātiska noteikšana
	■	Apstrādes laikā veikta adaptīvās kontroles parametru pastāvīga pielāgošana sagataves aktuālajai masai

Programmatūras opcija „Active Chatter Control” ACC (opcijas numurs #145)

Pilnībā automātiska funkcija vibrāciju novēršanai apstrādes laikā

Izstrādes attīstība (jaunināšanas funkcijas)

Izmantojot jaunināšanas funkcijas, t.s. **Feature Content Level** (angl. attīstības līmenis), papildus programmatūras opcijām tiek pārvaldīta nozīmīga TNC programmatūras izstrādes attīstība. Funkcijas, kuras ir pakārtotas FCL, nav pieejamas, ja notiek jūsu TNC programmatūras atjaunināšana.



Saņemot jaunu iekārtu, jums bez papildu izmaksām ir pieejamas visas jaunināšanas funkcijas.

Jauninājuma funkcijas rokasgrāmatā apzīmētas ar **FCL n**, kur **n** apzīmē attīstības līmeņa kārtas numuru.

Iegādājoties maksas kodu, FCL funkcijas var aktivizēt uz ilgāku laiku. Lūdzu, sazinieties ar jūsu iekārtas ražotāju vai ar HEIDENHAIN.

Paredzētā izmantošanas vieta

TNC saskaņā ar EN 55022 atbilst A klasei un ir galvenokārt paredzēta izmantošanai rūpniecībā.

Tiesiskā norāde

Šis izstrādājums izmanto Open Source Software (atklāto pirmkoda programmatūru). Papildu informāciju atradīsiet vadības sistēmas

- ▶ programmēšanas/rediģēšanas režīmā;
- ▶ MOD funkcijā;
- ▶ Programmtaustiņš LICENCĒŠANAS NORĀDĪJUMI

Programmatūras 34059x-02 jaunās ciklu funkcijas

- Jauns apstrādes cikls 225 „Gravēšana” skatiet "GRAVĒŠANA (225. cikls, DIN/ISO: G225)", Lappuse 268
- 256. ciklā taisnstūra tapa tagad ir pieejams parametrs, ar kuru ir iespējams noteikt pievirzīšanās pozīciju uz tapas skatiet "TAISNSTŪRA TAPA (256. cikls, DIN/ISO: G256, programmatūras opcija 19)", Lappuse 146
- 257. ciklā apaļo tapu frēzēšana tagad ir pieejams parametrs, ar kuru ir iespējams noteikt pievirzīšanās pozīciju uz tapas skatiet "APAĻA TAPA (257. cikls, DIN/ISO: G257, programmatūras opcija 19)", Lappuse 151
- Tagad 402. cikls sagataves nepareizu novietojumu var kompensēt, pagriežot apaļo galdu skatiet "PAMATGRIEŠANAS ar divām tapām (402. cikls, DIN/ISO: G402, programmatūras opcija 17)", Lappuse 290
- Jauns skenēšanas sistēmas cikls 484 bezvadu skenēšanas sistēmas TT 449 kalibrēšanai skatiet "TT 449 kalibrēšana bez vada (484. cikls, DIN/ISO: G484, programmatūras opcija 17)", Lappuse 457
- Jauns manuāls skenēšanas cikls „Vidējā ass kā atsauces punkts” (skatiet lietotāja rokasgrāmatu)
- Ciklos ar funkciju PREDEF tagad cikla parametrā var pārņemt arī iepriekš definētas vērtības skatiet "Programmas noklusējumi cikliem", Lappuse 48
- KinematicsOpt ciklos ir veikti šādi uzlabojumi:
 - Jauns, ātrāks optimizēšanas algoritms
 - Pēc leņķa optimizēšanas pozicionēšanas optimizēšanai vairs nav vajadzīga atsevišķa mērījumu virkne skatiet "Dažādi režīmi (Q406)", Lappuse 436
 - Nobīdes kļūdas (mašīnas nulles punkta izmaiņas) atgriešana parametros Q147-149 skatiet "Cikla norise", Lappuse 424
 - Līdz pat 8 plaknes mērīšanas punktiem mērījumos ar lodi skatiet "Cikla parametri", Lappuse 433
- Aktīvo instrumenta ass virzienu tagad var aktivizēt manuālajā režīmā un rokrata pārklāšanas laikā kā virtuālu instrumenta asi (skatiet lietotāja rokasgrāmatu)

Satura rādītājs

1	Pamatprincipi / pārskati.....	39
2	Apstrādes ciklu izmantošana.....	43
3	Apstrādes cikli: urbšana.....	63
4	Apstrādes cikli: vītņurbšana / vītņfrēzēšana.....	93
5	Apstrādes cikli: iedobju frēzēšana / tapu frēzēšana / rievu frēzēšana.....	127
6	Apstrādes cikli: šablonu definīcijas.....	157
7	Apstrādes cikli: kontūriedobe.....	167
8	Apstrādes cikli: cilindra apvalks.....	193
9	Apstrādes cikli: kontūriedobe ar kontūru formulu.....	207
10	Apstrādes cikli: daudzlīniju frēzēšana.....	221
11	Cikli: koordinātu pārrēķini.....	235
12	Cikli: speciālās funkcijas.....	259
13	Darbs ar skenēšanas sistēmas cikliem.....	271
14	Skenēšanas sistēmas cikli: Sagataves nepareiza novietojuma automātiska noteikšana.....	281
15	Skenēšanas sistēmas cikli: atsauces punktu automātiska noteikšana.....	303
16	Skenēšanas sistēmas cikli: automātiska sagatavju kontrole.....	359
17	Skenēšanas sistēmas cikli: speciālās funkcijas.....	403
18	Skenēšanas sistēmu cikli: automātiska kinemātikas mērīšana.....	417
19	Skenēšanas sistēmu cikli: automātiska instrumentu pārmērīšana.....	449
20	Pārskata tabulas, cikli.....	465

1	Pamatprincipi / pārskati.....	39
1.1	Ievads.....	40
1.2	Pieejamās ciklu grupas.....	41
	Apstrādes ciklu pārskats.....	41
	Skenēšanas sistēmas ciklu pārskats.....	42

2	Apstrādes ciklu izmantošana.....	43
2.1	Darbs ar apstrādes cikliem.....	44
	Mašīnai specifiski cikli (programmatūras opcija 19).....	44
	Cikla definēšana ar programmtaustiņiem.....	45
	Cikla definēšana ar GOTO funkciju.....	45
	Ciklu izsaukšana.....	46
2.2	Programmas noklusējumi cikliem.....	48
	Pārskats.....	48
	GLOBAL DEF ievadīšana.....	48
	GLOBAL DEF datu lietošana.....	49
	Vispārderīgie globālie dati.....	50
	Globālie dati urbšanas apstrādēm.....	50
	Vispārējie dati apstrādei ar frēzēšanu, izmantojot iedobju ciklus 25x.....	50
	Globālie dati frēzēšanas apstrādēm ar kontūru cikliem.....	51
	Globālie dati, kas nosaka pozicionēšanas darbību.....	51
	Globālie dati skenēšanas funkcijām.....	51
2.3	Šablona definīcija PATTERN DEF.....	52
	Lietojumprogramma.....	52
	PATTERN DEF ievadīšana.....	53
	PATTERN DEF izmantošana.....	53
	Atsevišķu apstrādes pozīciju definēšana.....	54
	Atsevišķas rindas definēšana.....	54
	Atsevišķa šablona definēšana.....	55
	Atsevišķa rāmja definēšana.....	56
	Noslēgtas riņķa līnijas definēšana.....	57
	Riņķa sektora definēšana.....	58
2.4	Punktu tabulas.....	59
	Pielietojums.....	59
	Punktu tabulas ievade.....	59
	Atsevišķu punktu slēpšana apstrādei.....	60
	Punktu tabulas izvēle programmā.....	60
	Cikla izsaukšana apvienojumā ar punktu tabulām.....	61

3	Apstrādes cikli: urbšana.....	63
3.1	Pamatprincipi.....	64
	Pārskats.....	64
3.2	CENTRĒŠANA (240. cikls, DIN/ISO: G240, programmatūras opcija 19).....	65
	Cikla norise.....	65
	Programmējot ievērojiet!.....	65
	Cikla parametri.....	66
3.3	URBŠANA (200. cikls).....	67
	Cikla norise.....	67
	Programmējot ievērojiet!.....	67
	Cikla parametri.....	68
3.4	RĪVĒŠANA (201. cikls, DIN/ISO: G201, programmatūras opcija 19).....	69
	Cikla norise.....	69
	Programmējot ievērojiet!.....	69
	Cikla parametri.....	70
3.5	IZVIRPOŠANA (202. cikls, DIN/ISO: G202, programmatūras opcija 19).....	71
	Cikla norise.....	71
	Programmējot ievērojiet!.....	72
	Cikla parametri.....	73
3.6	UNIVERSĀLA URBŠANA (203. cikls, DIN/ISO: G203, programmatūras opcija 19).....	74
	Cikla norise.....	74
	Programmējot ievērojiet!.....	74
	Cikla parametri.....	75
3.7	PADZIĻINĀŠANA ATPAKAĻVIRZIENA (204. cikls, DIN/ISO: G204, programmatūras opcija 19).....	77
	Cikla norise.....	77
	Programmējot ievērojiet!.....	78
	Cikla parametri.....	79
3.8	UNIVERSĀLA DZIĻURBŠANA (205. cikls, DIN/ISO: G205, programmatūras opcija 19).....	80
	Cikla norise.....	80
	Programmējot ievērojiet!.....	81
	Cikla parametri.....	82

3.9	URBJFRĒZĒŠANA (208. cikls, programmatūras opcija 19).....	84
	Cikla norise.....	84
	Programmējot ievērojiet!.....	85
	Cikla parametri.....	86
3.10	VIENMALAS URBŠANA (241. cikls, DIN/ISO: G241, programmatūras opcija 19).....	87
	Cikla norise.....	87
	Programmējot ievērojiet!.....	87
	Cikla parametri.....	88
3.11	Programmēšanas piemēri.....	90
	Piemērs: urbšanas cikli.....	90
	Piemērs: urbšanas ciklu izmantošana apvienojumā ar PATTERN DEF.....	91

4	Apstrādes cikli: vītņurbšana / vītņfrēzēšana.....	93
4.1	Pamatprincipi.....	94
	Pārskats.....	94
4.2	VĪTŅURBŠANA JAUNA ar izlīdzinošo spīļpatronu (206. cikls, DIN/ISO: G206).....	95
	Cikla norise.....	95
	Programmējot ievērojiet!.....	96
	Cikla parametri.....	97
4.3	VĪTŅURBŠANA bez izlīdzinošās spīļpatronas GS JAUNA (207. cikls, DIN/ISO: G207).....	98
	Cikla norise.....	98
	Programmējot ievērojiet!.....	99
	Cikla parametri.....	100
4.4	VĪTŅURBŠANA AR SKAIDU VEIDOŠANOS (209. cikls, DIN/ISO: G209, programmatūras opcija 19).....	101
	Cikla norise.....	101
	Programmējot ievērojiet!.....	102
	Cikla parametri.....	103
4.5	Vītņfrēzēšanas pamatprincipi.....	104
	Priekšnoteikumi.....	104
4.6	VĪTŅFRĒZĒŠANA (262. cikls, DIN/ISO: G262, programmatūras opcija 19).....	106
	Cikla norise.....	106
	Programmējot ievērojiet!.....	107
	Cikla parametri.....	108
4.7	IEDZIĻINĀŠANA-VĪTŅFRĒZĒŠANA, (263. cikls, DIN/ISO:G263, programmatūras opcija 19).....	109
	Cikla norise.....	109
	Programmējot ievērojiet!.....	110
	Cikla parametri.....	111
4.8	VĪTŅURBŠANA-FRĒZĒŠANA (264. cikls, DIN/ISO: G264, programmatūras opcija 19).....	113
	Cikla norise.....	113
	Programmējot ievērojiet!.....	114
	Cikla parametri.....	115

4.9	SPIRĀLVEIDA VĪTŅURBŠANA-FRĒZĒŠANA (265. cikls, DIN/ISO: G265, programmatūras opcija 19).....	117
	Cikla norise.....	117
	Programmējot ievērojiet!.....	118
	Cikla parametri.....	119
4.10	VĪTŅFRĒZĒŠANA ĀRPUSĒ (267. cikls, DIN/ISO: G267, programmatūras opcija 19).....	121
	Cikla norise.....	121
	Programmējot ievērojiet!.....	122
	Cikla parametri.....	123
4.11	Programmēšanas piemēri.....	125
	Piemērs: vītņurbšana.....	125

5	Apstrādes cikli: iedobju frēzēšana / tapu frēzēšana / rievu frēzēšana.....	127
5.1	Pamatprincipi.....	128
	Pārskats.....	128
5.2	TAISNSTŪRA IEDOBE (251. cikls, DIN/ISO: G251, programmatūras opcija 19).....	129
	Cikla norise.....	129
	Programmējot ievērojiet.....	130
	Cikla parametri.....	131
5.3	APAĻA IEDOBE (252. cikls, DIN/ISO: G252, programmatūras opcija 19).....	133
	Cikla norise.....	133
	Programmējot ievērojiet!.....	134
	Cikla parametri.....	135
5.4	RIEVAS FRĒZĒŠANA (253. cikls, DIN/ISO: G253, programmatūras opcija 19).....	137
	Cikla norise.....	137
	Programmējot ievērojiet!.....	138
	Cikla parametri.....	139
5.5	APAĻA RIEVA (254. cikls, DIN/ISO: G254, programmatūras opcija 19).....	141
	Cikla norise.....	141
	Programmējot ievērojiet!.....	142
	Cikla parametri.....	143
5.6	TAISNSTŪRA TAPA (256. cikls, DIN/ISO: G256, programmatūras opcija 19).....	146
	Cikla norise.....	146
	Programmējot ievērojiet!.....	147
	Cikla parametri.....	148
5.7	APAĻA TAPA (257. cikls, DIN/ISO: G257, programmatūras opcija 19).....	151
	Cikla norise.....	151
	Programmējot ievērojiet!.....	152
	Cikla parametri.....	153
5.8	Programmēšanas piemēri.....	155
	Piemērs: iedobes, tapu un rievu frēzēšana.....	155

6	Apstrādes cikli: šablonu definīcijas.....	157
6.1	Pamatprincipi.....	158
	Pārskata.....	158
6.2	PUNKTU ŠABLONI UZ RIŅĶA LĪNIJAS (220. cikls, DIN/ISO: G220, programmatūras opcija 19).....	160
	Cikla norise.....	160
	Programmējot ievērojiet!.....	160
	Cikla parametri.....	161
6.3	PUNKTU ŠABLONI UZ LĪNIJĀM (221. cikls, DIN/ISO: G221, programmatūras opcija 19).....	162
	Cikla norise.....	162
	Programmējot ievērojiet!.....	162
	Cikla parametri.....	163
6.4	Programmēšanas piemēri.....	164
	Piemērs: caurumotas riņķa līnijas.....	164

7	Apstrādes cikli: kontūriedobe.....	167
7.1	SL cikli.....	168
	Pamatprincipi.....	168
	Pārskats.....	169
7.2	KONTŪRA (14. cikls, DIN/ISO: G37).....	170
	Programmējot ievērojiet!.....	170
	Cikla parametri.....	170
7.3	Pārklājušās kontūras.....	171
	Pamatprincipi.....	171
	Apakšprogrammas: pārklātas iedobes.....	171
	"Summētā" virsma.....	172
	"Starpības" virsma.....	173
	"Krustošanās" virsma.....	174
7.4	KONTŪRAS DATI (20. cikls, DIN/ISO: G120, programmatūras opcija 19).....	175
	Programmējot ievērojiet!.....	175
	Cikla parametri.....	176
7.5	PRIEKŠURBŠANA (21. cikls, DIN/ISO: G121, programmatūras opcija 19).....	177
	Cikla norise.....	177
	Programmējot ievērojiet!.....	177
	Cikla parametri.....	178
7.6	RUPJAPSTRĀDE (22. cikls, DIN/ISO: G122, programmatūras opcija 19).....	179
	Cikla norise.....	179
	Programmējot ievērojiet!.....	180
	Cikla parametri.....	181
7.7	NOLĪDZINĀŠANA DZIĻUMA (23. cikls, DIN/ISO: G123, programmatūras opcija 19).....	182
	Cikla norise.....	182
	Programmējot ievērojiet!.....	182
	Cikla parametri.....	182
7.8	MALAS NOLĪDZINĀŠANA (24. cikls, DIN/ISO: G124, programmatūras opcija 19).....	183
	Cikla norise.....	183
	Programmējot ievērojiet!.....	183
	Cikla parametri.....	184

7.9 KONTŪRLĪNIJA (25. cikls, DIN/ISO: G125, programmatūras opcija 19)..... 185

Cikla norise..... 185

Programmējot ievērojiet!..... 185

Cikla parametri..... 186

7.10 Programmēšanas piemēri..... 187

Piemērs: iedobes rupjapstrāde un pārurbšana..... 187

Piemērs: pārklāto kontūru priekšurbšana, rupjapstrāde, nolīdzināšana..... 189

Piemērs: kontūrlīnija..... 191

8	Apstrādes cikli: cilindra apvalks.....	193
8.1	Pamatprincipi.....	194
	Cilindra apvalka ciklu pārskats.....	194
8.2	CILINDRA APVALKS (27. cikls, DIN/ISO: G127, programmatūras opcija 1).....	195
	Cikla norise.....	195
	Programmējot ievērojiet!.....	196
	Cikla parametri.....	197
8.3	CILINDRA APVALKS, rievu frēzēšana (28. cikls, DIN/ISO: G128, programmatūras opcija 1).....	198
	Cikla norise.....	198
	Programmējot ievērojiet!.....	199
	Cikla parametri.....	200
8.4	CILINDRA APVALKS, tilta frēzēšana (29. cikls, DIN/ISO: G129, programmatūras opcija 1).....	201
	Cikla norise.....	201
	Programmējot ievērojiet!.....	202
	Cikla parametri.....	203
8.5	Programmēšanas piemēri.....	204
	Piemērs: cilindra apvalks ar 27. ciklu.....	204
	Piemērs: cilindra apvalks ar 28. ciklu.....	206

9	Apstrādes cikli: kontūriedobe ar kontūru formulu.....	207
9.1	SL cikli ar kompleksu kontūras formulu.....	208
	Pamatprincipi.....	208
	Programmas izvēle ar kontūru definīcijām.....	210
	Kontūru aprakstu definēšana.....	210
	Kompleksās kontūru formulas ievadīšana.....	211
	Pārklājušās kontūras.....	212
	Kontūras apstrāde ar SL cikliem.....	214
	Piemērs: pārklāto kontūru rupjapstrāde un nolīdzināšana ar kontūru formulu.....	215
9.2	SL cikli ar vienkāršu kontūras formulu.....	218
	Pamatprincipi.....	218
	Vienkāršas kontūru formulas ievadīšana.....	220
	Kontūras apstrāde ar SL cikliem.....	220

10 Apstrādes cikli: daudzlīniju frēzēšana.....	221
10.1 Pamatprincipi.....	222
Pārskats.....	222
10.2 DAUDZLĪNIJU FRĒZĒŠANA (230. cikls, DIN/ISO: G230, programmatūras opcija 19).....	223
Cikla norise.....	223
Programmējot ievērojiet!.....	223
Cikla parametri.....	224
10.3 DAUDZLĪNIJU FRĒZĒŠANA (231. cikls, DIN/ISO: G231, programmatūras opcija 19).....	225
Cikla norise.....	225
Programmējot ievērojiet!.....	226
Cikla parametri.....	227
10.4 PLAKANFRĒZĒŠANA (232. cikls, DIN/ISO: G232, programmatūras opcija 19).....	228
Cikla norise.....	228
Programmējot ievērojiet!.....	230
Cikla parametri.....	231
10.5 Programmēšanas piemēri.....	233
Piemērs: daudzlīniju frēzēšana.....	233

11 Cikli: koordinātu pārrēķini.....	235
11.1 Pamatprincipi.....	236
Pārskats.....	236
Koordinātu pārrēķinu darbība.....	236
11.2 NULLES PUNKTA nobīde (7. cikls, DIN/ISO: G54).....	237
Darbība.....	237
Cikla parametri.....	237
11.3 NULLES PUNKTA novirze ar nulles punktu tabulām (7. cikls, DIN/ISO: G53).....	238
Darbība.....	238
Programmējot ievērojiet!.....	239
Cikla parametri.....	239
Nulles punktu tabulas izvēle NC programmā.....	240
Nulles punktu tabulas rediģēšana režīmā "Programmēšana/rediģēšana".....	240
Nulles punktu tabulas konfigurēšana.....	242
Iziešana no nulles punktu tabulas.....	242
Statusa rādījumi.....	242
11.4 ATSAUCES PUNKTA NOTEIKŠANA (247. cikls, DIN/ISO: G247).....	243
Darbība.....	243
Pirms programmēšanas ievērojiet!.....	243
Cikla parametri.....	243
Statusa rādījumi.....	243
11.5 SPOGUĻOŠANA (8. cikls, DIN/ISO: G28).....	244
Darbība.....	244
Programmējot ievērojiet!.....	245
Cikla parametri.....	245
11.6 GRIEŠANAS (10. cikls, DIN/ISO: G73).....	246
Darbība.....	246
Programmējot ievērojiet!.....	247
Cikla parametri.....	247
11.7 MĒROGOŠANAS KOEFICIENTS (11. cikls, DIN/ISO: G72).....	248
Darbība.....	248
Cikla parametri.....	248

11.8 AR ASI SAIST. MĒROGOŠ. KOEFICIENTS (26. cikls)..... 249

Darbība.....	249
Programmējot ievērojiet!.....	249
Cikla parametri.....	250

11.9 APSTRĀDES PLAKNE (19. cikls, DIN/ISO: G80, Programmatūras opcija 1)..... 251

Darbība.....	251
Programmējot ievērojiet!.....	252
Cikla parametri.....	252
Atiestatīšana.....	253
Griešanās asu pozicionēšana.....	253
Pozīcijas parādīšana sasvērtajā sistēmā.....	254
Darbības rādiusa kontrole.....	254
Pozicionēšana sasvērtā sistēmā.....	255
Kombinēšana ar citiem koordinātu pārrēķina cikliem.....	255
Vadlīnijas darbam ar 19. ciklu APSTRĀDES PLAKNE.....	256

11.10 Programmēšanas piemēri..... 257

Piemērs: koordinātu pārrēķina cikli.....	257

12 Cikli: speciālās funkcijas.....	259
12.1 Pamatprincipi.....	260
Pārskats.....	260
12.2 AIZTURES LAIKS (9. cikls, DIN/ISO: G04).....	261
Funkcija.....	261
Cikla parametri.....	261
12.3 PROGRAMMAS IZSAUKŠANA (12. cikls, DIN/ISO: G39).....	262
Cikla funkcija.....	262
Programmējot ievērojiet!.....	262
Cikla parametri.....	263
12.4 VĀRPSTAS ORIENTĀCIJA (13. cikls, DIN/ISO: G36).....	264
Cikla funkcija.....	264
Programmējot ievērojiet!.....	264
Cikla parametri.....	264
12.5 PIELAIDE (32. cikls, DIN/ISO: G62).....	265
Cikla funkcija.....	265
Ietekmes faktori, definējot ģeometriju CAM sistēmā.....	265
Programmējot ievērojiet!.....	266
Cikla parametri.....	267
12.6 GRAVĒŠANA (225. cikls, DIN/ISO: G225).....	268
Cikla norise.....	268
Programmējot ievērojiet!.....	268
Cikla parametri.....	269
Atļautās gravējamās rakstzīmes.....	270
Nedrukājamas rakstzīmes.....	270
Sistēmas mainīgo gravēšana.....	270

13 Darbs ar skenēšanas sistēmas cikliem.....	271
13.1 Vispārīgi par skenēšanas sistēmu cikliem.....	272
Darbības veids.....	272
Pamatgriešanās ievērošana manuālajā režīmā.....	272
Skenēšanas sistēmas cikli manuālajā režīmā un elektroniskā rokrata režīmā.....	272
Skenēšanas sistēmas cikli automātiskajam režīmam.....	273
13.2 Pirms darba ar skenēšanas sistēmas cikliem!.....	275
Maksimālais virzīšanās ceļš līdz skenēšanas punktam: DIST skenēšanas sistēmas tabulā.....	275
Drošības attālums līdz skenēšanas punktam: SET_UP skenēšanas sistēmas tabulā.....	275
Infrasarkanās skenēšanas sistēmas orientēšana ieprogrammētajā skenēšanas virzienā: TRACK skenēšanas sistēmas tabulā.....	275
Pārslēdzošā skenēšanas sistēma, skenēšanas padeve: F skenēšanas sistēmas tabulā.....	276
Pārslēdzošā skenēšanas sistēma, pozicionēšanas kustību padeve: FMAX.....	276
Pārslēdzošā skenēšanas sistēma, pozicionēšanas kustību ātrgaita: F_PREPOS skenēšanas sistēmas tabulā.....	276
Atkārtota mērīšana.....	277
Atkārtotās mērīšanas pieļaujamās robežas.....	277
Skenēšanas sistēmas ciklu izpilde.....	278
13.3 Skenēšanas sistēmas tabula.....	279
Vispārēja informācija.....	279
Skenēšanas sistēmu tabulu rediģēšana.....	279
Skenēšanas sistēmas dati.....	280

14 Skenēšanas sistēmas cikli: Sagataves nepareiza novietojuma automātiska noteikšana.....	281
14.1 Pamatprincipi.....	282
Pārskats.....	282
Skenēšanas sistēmas ciklu kopīgās iezīmes, veicot nepareiza sagataves novietojuma noteikšanu.....	283
14.2 PAMATGRIEŠANAS (400. cikls, DIN/ISO: G400, programmatūras opcija 17).....	284
Cikla norise.....	284
Programmējot ievērojiet!.....	284
Cikla parametri.....	285
14.3 PAMATGRIEŠANAS ar diviem urbumiem (401. cikls, DIN/ISO: G401, programmatūras opcija 17).....	287
Cikla norise.....	287
Programmējot ievērojiet!.....	287
Cikla parametri.....	288
14.4 PAMATGRIEŠANAS ar divām tapām (402. cikls, DIN/ISO: G402, programmatūras opcija 17).....	290
Cikla norise.....	290
Programmējot ievērojiet!.....	290
Cikla parametri.....	291
14.5 PAMATGRIEŠANAS kompensēšana ar griešanās asi (403. cikls, DIN/ISO: G403, programmatūras opcija 17).....	293
Cikla norise.....	293
Programmējot ievērojiet!.....	293
Cikla parametri.....	294
14.6 PAMATGRIEŠANAS NOTEIKŠANA (404. cikls, DIN/ISO: G404, programmatūras opcija 17).....	296
Cikla norise.....	296
Cikla parametri.....	296
14.7 Sagataves nepareiza novietojuma kompensēšana ar C asi (405. cikls, DIN/ISO: G405, programmatūras opcija 17).....	297
Cikla norise.....	297
Programmējot ievērojiet!.....	298
Cikla parametri.....	299
14.8 Piemērs: griešanās pamatpozīcijas noteikšana ar diviem urbumiem.....	301

15 Skenēšanas sistēmas cikli: atsaucē punktu automātiska noteikšana..... 303

15.1 Pamatprincipi..... 304

Pārskats..... 304

Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsaucē punkta noteikšanu..... 306

15.2 ATSAUCES PUNKTS RIEVAS VIDŪ (408. cikls, DIN/ISO: G408, programmatūras opcija 17)..... 308

Cikla norise..... 308

Programmējot ievērojiet!..... 309

Cikla parametri..... 310

15.3 ATSAUCES PUNKTS TILTA VIDŪ (409. cikls, DIN/ISO: G409, programmatūras opcija 17)..... 312

Cikla norise..... 312

Programmējot ievērojiet!..... 312

Cikla parametri..... 313

15.4 ATSAUCES PUNKTS TAISNSTŪRA IEKŠPUSĒ (410. cikls, DIN/ISO: G410, programmatūras opcija 17)..... 315

Cikla norise..... 315

Programmējot ievērojiet!..... 316

Cikla parametri..... 317

15.5 ATSAUCES PUNKTS TAISNSTŪRA ĀRPUSĒ (411. cikls, DIN/ISO: G411, programmatūras opcija 17)..... 319

Cikla norise..... 319

Programmējot ievērojiet!..... 320

Cikla parametri..... 321

15.6 ATSAUCES PUNKTS RIŅŅA LĪNIJAS IEKŠPUSĒ (412. cikls, DIN/ISO: G412, programmatūras opcija 17)..... 323

Cikla norise..... 323

Programmējot ievērojiet!..... 324

Cikla parametri..... 325

15.7 ATSAUCES PUNKTS RIŅŅA LĪNIJAS ĀRPUSĒ (413. cikls, DIN/ISO: G413, programmatūras opcija 17)..... 328

Cikla norise..... 328

Programmējot ievērojiet!..... 329

Cikla parametri..... 330

15.8 ATSAUCES PUNKTS STŪRA ĀRPUSĒ (414. cikls, DIN/ISO: G414, programmatūras opcija 17).....	333
Cikla norise.....	333
Programmējot ievērojiet!.....	334
Cikla parametri.....	335
15.9 ATSAUCES PUNKTS STŪRA IEKŠPUSĒ (415. cikls, DIN/ISO: G415, programmatūras opcija 17).....	338
Cikla norise.....	338
Programmējot ievērojiet!.....	339
Cikla parametri.....	340
15.10 ATSAUCES PUNKTS CAURUMOTA APĻA VIDŪ (416. cikls, DIN/ISO: G416, programmatūras opcija 17).....	342
Cikla norise.....	342
Programmējot ievērojiet!.....	343
Cikla parametri.....	344
15.11 ATSAUCES PUNKTS SKENĒŠANAS SISTĒMAS ASĪ (417. cikls, DIN/ISO: G417, programmatūras opcija 17).....	346
Cikla norise.....	346
Programmējot ievērojiet!.....	346
Cikla parametri.....	347
15.12 ATSAUCES PUNKTS 4 URBUMU VIDŪ (418. cikls, DIN/ISO: G418, programmatūras opcija 17).....	348
Cikla norise.....	348
Programmējot ievērojiet!.....	349
Cikla parametri.....	350
15.13 ATSAUCES PUNKTS ATSEVIŠĶA ASĪ (419. cikls, DIN/ISO: G419, programmatūras opcija 17)...	352
Cikla norise.....	352
Programmējot ievērojiet!.....	352
Cikla parametri.....	353
15.14 Piemērs: atsaucē punkta noteikšana apļa segmenta centrā un uz sagataves augšmalas.....	355
15.15 Piemērs: atsaucē punkta noteikšana uz sagataves augšmalas un caurumotas riņķa līnijas centrā.....	356

16 Skenēšanas sistēmas cikli: automātiska sagatavju kontrole..... 359

16.1 Pamatprincipi..... 360

Pārskats.....	360
Mērījumu rezultātu protokolēšana.....	361
Mērījumu rezultāti Q parametros.....	363
Mērījuma statuss.....	363
Pielaišanas kontrole.....	363
Instrumenta kontrole.....	364
Mērījumu rezultātu atsauces sistēma.....	365

16.2 ATSAUCES PLAKNE (0. cikls, DIN/ISO: G55, programmatūras opcija 17)..... 366

Cikla norise.....	366
Programmējot ievērojiet!.....	366
Cikla parametri.....	366

16.3 ATSAUCES PLAKNE, polāra (1. cikls, programmatūras opcija 17)..... 367

Cikla norise.....	367
Programmējot ievērojiet!.....	367
Cikla parametri.....	367

16.4 LENĶA MĒRĪŠANA (420. cikls, DIN/ISO: G420, programmatūras opcija 17)..... 368

Cikla norise.....	368
Programmējot ievērojiet!.....	368
Cikla parametri.....	369

16.5 URBUMA MĒRĪŠANA (421. cikls, DIN/ISO: G421, programmatūras opcija 17)..... 371

Cikla norise.....	371
Programmējot ievērojiet!.....	371
Cikla parametri.....	372

16.6 RIŅĶA LĪNIJAS MĒRĪŠANA ĀRPUSĒ (422. cikls, DIN/ISO: G422, programmatūras opcija 17)..... 374

Cikla norise.....	374
Programmējot ievērojiet!.....	374
Cikla parametri.....	375

16.7 IEKŠĒJA TAISNSTŪRA MĒRĪŠANA (423. cikls, DIN/ISO: G423, programmatūras opcija 17)..... 377

Cikla norise.....	377
Programmējot ievērojiet!.....	378
Cikla parametri.....	379

16.8 ĀRĒJĀ TAISNSTŪRA MĒRĪŠANA (424. cikls, DIN/ISO: G424, programmatūras opcija 17).....	381
Cikla norise.....	381
Programmējot ievērojiet!.....	381
Cikla parametri.....	382
16.9 PLATUMA MĒRĪŠANA IEKŠPUSĒ (425. cikls, DIN/ISO: G425, programmatūras opcija 17).....	384
Cikla norise.....	384
Programmējot ievērojiet!.....	384
Cikla parametri.....	385
16.10 TILTA MĒRĪŠANA ĀRPUSĒ (426. cikls, DIN/ISO: G426, programmatūras opcija 17).....	387
Cikla norise.....	387
Programmējot ievērojiet!.....	387
Cikla parametri.....	388
16.11 KOORDINĀTAS MĒRĪŠANA (427. cikls, DIN/ISO: G427, programmatūras opcija 17).....	390
Cikla norise.....	390
Programmējot ievērojiet!.....	390
Cikla parametri.....	391
16.12 CAURUMU APLA MĒRĪŠANA (430. cikls, DIN/ISO: G430, programmatūras opcija 17).....	393
Cikla norise.....	393
Programmējot ievērojiet!.....	394
Cikla parametri.....	395
16.13 PLAKNES MĒRĪŠANA (431. cikls, DIN/ISO: G431, programmatūras opcija 17).....	397
Cikla norise.....	397
Programmējot ievērojiet!.....	398
Cikla parametri.....	398
16.14 Programmēšanas piemēri.....	400
Piemērs: taisnstūra tapas mērīšana un pēcapstrāde.....	400
Piemērs: taisnstūra iedobes mērīšana, mērījumu rezultātu protokolēšana.....	402

17 Skenēšanas sistēmas cikli: speciālās funkcijas.....	403
17.1 Pamatprincipi.....	404
Pārskats.....	404
17.2 MĒRĪŠANA (3. cikls, programmatūras opcija 17).....	405
Cikla norise.....	405
Programmējot ievērojiet!.....	405
Cikla parametri.....	406
17.3 Pārslēdzošas skenēšanas sistēmas kalibrēšana.....	407
17.4 Kalibrēšanas vērtību parādīšana.....	408
17.5 TS KALIBRĒŠANA (460. cikls, DIN/ISO: G460, programmatūras opcija 17).....	409
17.6 TS GARUMA KALIBRĒŠANA (461. cikls, DIN/ISO: G461, programmatūras opcija 17).....	411
17.7 TS RĀDIUSA KALIBRĒŠANA IEKŠPUSĒ (462. cikls, DIN/ISO: G462, programmatūras opcija 17).....	412
17.8 TS RĀDIUSA KALIBRĒŠANA ĀRPUSĒ (463. cikls, DIN/ISO: G463, programmatūras opcija 17).....	414

18 Skenēšanas sistēmu cikli: automātiska kinemātikas mērīšana.....	417
18.1 Kinemātikas mērīšana ar skenēšanas sistēmām TS (opcija KinematicsOpt).....	418
Pamatinformācija.....	418
Pārskats.....	419
18.2 Priekšnoteikumi.....	420
Programmējot ievērojiet!.....	420
18.3 KINEMĀTIKAS SAGLABĀŠANA (450. cikls, DIN/ISO: G450, opcija).....	421
Cikla norise.....	421
Programmējot ievērojiet!.....	421
Cikla parametri.....	422
Protokolēšanas funkcija.....	422
Norādes par datu saglabāšanu.....	423
18.4 KINEMĀTIKAS MĒRĪŠANA (451. cikls, DIN/ISO: G451, opcija).....	424
Cikla norise.....	424
Pozicionēšanas virziens.....	426
Mašīnas ar saizot savienotām asīm.....	427
Mērīšanas punktu skaita izvēle.....	428
Kalibrēšanas lodes pozīcijas izvēle uz mašīnas galda.....	429
Norādījumi par precizitāti.....	429
Norādījumi par dažādām kalibrēšanas metodēm.....	430
Brīv kustība.....	431
Programmējot ievērojiet!.....	432
Cikla parametri.....	433
Dažādi režīmi (Q406).....	436
Protokolēšanas funkcija.....	437
18.5 IESTATĪJUMU KOMPENSĀCIJA (452. cikls, DIN/ISO: G452, opcija).....	438
Cikla norise.....	438
Programmējot ievērojiet!.....	440
Cikla parametri.....	441
Maināmo galvu izlīdzināšana.....	443
Dreifēšanas kompensācija.....	445
Protokolēšanas funkcija.....	447

19 Skenēšanas sistēmu cikli: automātiska instrumentu pārmērīšana.....	449
19.1 Pamatprincipi.....	450
Pārskats.....	450
Atšķirības starp cikliem no 31. līdz 33. un no 481. līdz 483.....	451
Mašīnas parametra iestatīšana.....	452
Ievades instrumentu tabulā TOOL.T.....	454
19.2 TT kalibrēšana (30. vai 480. cikls, DIN/ISO: G480, programmatūras opcija 17).....	456
Cikla norise.....	456
Programmējot ievērojiet!.....	456
Cikla parametri.....	456
19.3 TT 449 kalibrēšana bez vada (484. cikls, DIN/ISO: G484, programmatūras opcija 17).....	457
Pamatinformācija.....	457
Cikla norise.....	457
Programmējot ievērojiet!.....	457
Cikla parametri.....	457
19.4 Instrumenta garuma pārmērīšana (31. vai 481. cikls, DIN/ISO: G481, programmatūras opcija 17).....	458
Cikla norise.....	458
Programmējot ievērojiet!.....	459
Cikla parametri.....	459
19.5 Instrumenta rādiusa pārmērīšana (32. vai 482. cikls, DIN/ISO: G482, programmatūras opcija 17).....	460
Cikla norise.....	460
Programmējot ievērojiet!.....	460
Cikla parametri.....	461
19.6 Pilnīga instrumenta pārmērīšana (33. vai 483. cikls, DIN/ISO: G483, programmatūras opcija 17).....	462
Cikla norise.....	462
Programmējot ievērojiet!.....	462
Cikla parametri.....	463

20	Pārskata tabulas, cikli.....	465
20.1	Pārskata tabula.....	466
	Apstrādes cikli.....	466
	Skenēšanas sistēmas cikli.....	468

1

**Pamatprincipi /
pārskati**

1.1 Ievads

1.1 Ievads

Bieži atkārtojamie apstrādes procesi, kas ietver vairākus apstrādes soļus, TNC ir saglabāti kā cikli. Ciklu veidā pieejami arī koordināšu pārrēķini un dažas speciālās funkcijas.

Lielākajā daļā ciklu Q parametrus izmanto kā pārejas parametrus. Parametriem ar to pašu funkciju, kuri TNC nepieciešami dažādos ciklos, vienmēr ir tās pats numurs, piem., **Q200** vienmēr ir drošības attālums, **Q202** vienmēr ir pielikšanas dziļums utt.



Uzmanību! Sadursmes risks!

Nepieciešamības gadījumā cikli veic apjomīgas apstrādes. Drošības apsvērumu dēļ pirms apstrādes veiciet grafisku programmas pārbaudi!



Ja cikliem ar numuriem, kas lielāki par 200, izmantojat netiešu parametru piešķiršanu (piem., **Q210 = Q1**), piešķirtā parametra izmaiņa (piem., **Q1**) pēc cikla definīcijas nav spēkā. Šādos gadījumos definējiet cikla parametru tieši (piemēram, **Q210**).

Ja apstrādes cikliem ar numuriem, kas lielāki par 200, definējat padeves parametru, tad skaitliskās vērtības vietā ar programmtaustiņu varat piešķirt arī **TOOL CALL** ierakstā definēto padevi (programmtaustiņš **FAUTO**). Atkarībā no attiecīgā cikla un padeves parametra konkrētās funkcijas pastāv arī padeves alternatīvas **FMAX** (ātrgaita), **FZ** (zobu padeve) un **FU** (padeve uz apgriezieni).

Ievērojiet, ka **FAUTO** padeves izmaiņa pēc cikla definīcijas nav spēkā, jo TNC, apstrādājot cikla definīciju, padevi no **TOOL CALL** ieraksta piešķir iekšēji fiksēti.

Ja vēlaties dzēst ciklu ar vairākiem apakšierakstiem, TNC parāda jautājumu, vai dzēst visu ciklu.

1.2 Pieejamās ciklu grupas

Apstrādes ciklu pārskats



- Programmtaustiņu rinda parāda dažādas ciklu grupas.

Ciklu grupa	Programm- taustiņš	Lappuse
Dziļurbšanas, rīvēšanas, izvērpošanas un iegremdēšanas cikli.	URBSANA/ VĪTNE	64
Vīturbšanai, vītņu griešanas un vītņu frēzēšanas cikli.	URBSANA/ VĪTNE	94
Iedobju, tapu un rievu frēzēšanas cikli.	IEDOBES/ TAPAS/ RIEVAS	128
Punktu šablonu izgatavošanas cikli, piem., caurumota riņķa līnija vai caurumots laukums.	PUNKTU PARAUGI	158
SL cikli (Subcontur-List), ar kuriem paralēli kontūrai var apstrādāt apjomīgākas kontūras, kas sastāv no vairākām pārklātām apakškontūrām, cilindra apvalka interpolācija.	SL I I	194
Gludu vai nelīdzenu virsmu daudzlīniju frēzēšanas cikli.	D-LĪN. FR.	222
Koordināšu pārrēķina cikli, ar kuriem jebkuru kontūru var pārbīdīt, sagriezt, parādīt spoguļattēlā, palielināt un samazināt.	KOORD. PĀRRĒK.	236
Īpašie cikli "Aiztures laiks", "Programmas izsaukums", "Vārpstas orientācija", "Pielaide".	SPEC. CIKLI	260



- Nepieciešamības gadījumā aktivizējiet iekārtas specifiskos apstrādes ciklus. Šādus apstrādes ciklus var integrēt jūsu iekārtas ražotājs.

1.2 Pieejamās ciklu grupas

Skenēšanas sistēmas ciklu pārskats



- Programmtaustiņu rinda parāda dažādas ciklu grupas

Ciklu grupa	Programm- taustiņš	Lappuse
Nepareiza sagataves novietojuma automātiskas noteikšanas un kompensēšanas cikli.		282
Automātiskas atsauces punkta noteikšanas cikli.		304
Cikli automātiskai sagataves pārbaudei		360
Īpašie cikli.		404
Automātiskās kinemātikas pārmērīšanas cikli.		282
Automātiskas instrumenta pārmērīšanas cikli (aktivizē iekārtas izgatavotājs).		450



- Nepieciešamības gadījumā aktivizējiet iekārtas specifiskos apstrādes ciklus. Šādus skenēšanas ciklus var integrēt jūsu iekārtas ražotājs.

2

**Apstrādes ciklu
izmantošana**

2.1 Darbs ar apstrādes cikliem

2.1 Darbs ar apstrādes cikliem

Mašīnai specifiski cikli (programmatūras opcija 19)

Daudzās iekārtās ir pieejami cikli, kurus jūsu iekārtas ražotājs var iekļaut TNC papildus HEIDENHAIN cikliem. Šim nolūkam pieejama atsevišķa ciklu numuru rinda:

- cikli no 300 līdz 399
Mašīnas specifiskie cikli, kas definējami ar taustiņu CYCLE DEF
- cikli no 500 līdz 599
Mašīnas specifiskie cikli, kas definējami ar taustiņu CYCLE DEF



Ievērojiet attiecīgās funkcijas aprakstu mašīnas rokasgrāmatā.

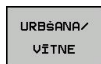
Zināmos apstākļos iekārtas specifiskajos ciklos lieto arī pārejas parametrus, kurus HEIDENHAIN jau izmantojis standarta ciklos. Lai novērstu problēmas, kas var rasties saistībā ar vairākkārt izmantotu pārejas parametru pārrakstīšanu situācijā, kad vienlaikus tiek izmantoti cikli ar aktivizētu funkciju DEF (cikli, kurus TNC apstrādā automātiski, definējot ciklu, skatiet "Ciklu izsaukšana", Lappuse 46) un cikli ar aktivizētu funkciju CALL (cikli, kas jāizsauc, lai veiktu to izpildi, skatiet "Ciklu izsaukšana", Lappuse 46), ievērojiet tālāk norādīto darbu secību.

- ▶ DEF aktivizētos ciklus ieprogrammējiet pirms CALL aktivizētajiem cikliem;
- ▶ starp CALL aktivizēta cikla definīciju un attiecīgo DEF aktivizēta cikla izsaukumu ieprogrammējiet tikai tad, ja nepārklājas abu minēto ciklu pārejas parametri.

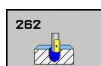
Cikla definēšana ar programmtaustiņiem



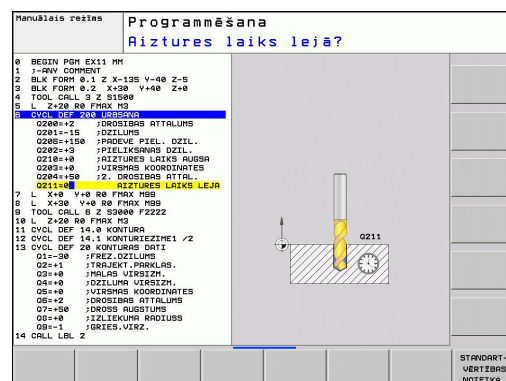
- Programmtaustiņu rinda parāda dažādas ciklu grupas.



- Izvēlieties ciklu grupu, piemēram, urbšanas ciklus.



- Izvēlieties ciklu, piem., VĪTNES FRĒZĒŠANA. TNC atver dialoga logu un pieprasa visas ievades vērtības; vienlaicīgi TNC ekrāna pusē iezīmē grafiku, kurā ievadāmais parametrs ir iezīmēts gaišā krāsā.
- Ievadiet visus TNC pieprasītos parametrus un katru ievadi noslēdziet ar taustiņu ENT
- Pēc tam, kad ievadīti visi nepieciešamie dati, TNC aizver dialoga logu.



Cikla definēšana ar GOTO funkciju



- Programmtaustiņu rinda parāda dažādas ciklu grupas



- TNC uznirstošajā logā parāda ciklu pārskatu
- Ar bultiņu taustiņiem izvēlieties vajadzīgo ciklu vai
- Ievadiet cikla numuru un apstipriniet ar taustiņu ENT. Tad TNC atver cikla dialogu, kā aprakstīts iepriekš

NC ierakstu piemēri

7 CYCL DEF 200 URBŠANA	
Q200=2	;DROŠĪBAS ATT.
Q201=3	;DZILUMS
Q206=150	;PADEVE, DZIL., PIELIKŠ.
Q202=5	;PIELIKŠ. DZIL.
Q210=0	;AIZTURES LAIKS AUGŠĀ
Q203=+0	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠ. ATT.
Q211=0,25	;AIZTURES LAIKS LEJĀ

2 Apstrādes ciklu izmantošana

2.1 Darbs ar apstrādes cikliem

Ciklu izsaukšana



Priekšnoteikumi

Katreiz pirms cikla izsaukšanas noteikti ieprogrammējiet:

- **BLK FORM** grafiskam attēlojumam (vajadzīgs tikai pārbaudes grafikā)
- instrumenta izsaukumu;
- vārpstas griešanās virzienu (papildfunkcija M3/M4);
- cikla definīciju (CYCL DEF).

Ievērojiet arī citus priekšnoteikumus, kas minēti turpmākajos ciklu aprakstos.

Turpmāk norādītie cikli apstrādes programmā ir spēkā no to definēšanas brīža. Nevar un nedrīkst izsaukt šādus ciklus:

- 220. ciklu "Punktu šablons uz riņķa līnijas" un 221. ciklu "Punktu šablons uz līnijām";
- SL 14. ciklu KONTŪRA;
- SL 20. ciklu KONTŪRAS DATI;
- 32. ciklu PIELAIDE;
- ciklus koordināšu pārrēķināšanai;
- 9. ciklu AIZTURES LAIKS;
- visus skenēšanas sistēmas ciklus.

Visus pārējos ciklus varat izsaukt ar turpmāk aprakstītajām funkcijām.

Cikla izsaukšana ar CYCL CALL

Funkcija **CYCL CALL** vienreiz izsauc pēdējo definēto apstrādes ciklu. Cikla sākumpunkts ir pēdējā pirms CYCL CALL ieraksta ieprogrammētā pozīcija.

CYCL
CALL

- ▶ Cikla izsaukuma programmēšana: nospiediet taustiņu CYCL CALL
- ▶ Ievadiet cikla izsaukumu: Nospiediet programmtaustiņu CYCL CALL M
- ▶ Nepieciešamības gadījumā ievadiet papildfunkciju M (piem., **M3**, lai ieslēgtu vārpstu), vai aizveriet dialoga logu ar taustiņu END

Cikla izsaukšana ar CYCL CALL PAT

Funkcija **CYCL CALL PAT** izsauc pēdējo definēto apstrādes ciklu visās pozīcijās, kas definētas šablona definīcijā PATTERN DEF (skatiet "Šablona definīcija PATTERN DEF", Lappuse 52) vai kādā punktu tabulā (skatiet "Punktu tabulas", Lappuse 59).

Cikla izsaukšana ar CYCL CALL POS

Funkcija **CYCL CALL POS** vienreiz izsauc pēdējo definēto apstrādes ciklu. Cikla starta punkts ir pozīcija, kas definēta **CYCL CALL POS** ierakstā.

TNC, izmantojot pozicionēšanas loģiku, pārvietojas uz **CYCL CALL POS** ierakstā norādīto pozīciju:

- Ja aktuālā instrumenta pozīcija instrumenta asī ir lielāka par sagataves augšmalu (Q203), TNC vispirms pārvietojas uz apstrādes plaknē ieprogrammēto pozīciju un pēc tam atbilstoši instrumenta asij.
- Ja pašreizējā instrumenta pozīcija atbilst instrumenta asij zem sagataves augšmalas (Q203), tad TNC vispirms pārvietojas uz pozīciju drošā augstumā, kas atbilsti instrumenta asij un pēc tam uz apstrādes plaknē ieprogrammēto pozīciju.



CYCL CALL POS ierakstā vienmēr jābūt ieprogrammētām trīs koordinātu asīm. Starta pozīciju var vienkārši mainīt, ievadot instrumenta ass koordinātu. Tā darbojas kā papildu nulles punkta nobīde.

CYCL CALL POS ierakstā definētā padeve ir spēkā tikai kustībai uz attiecīgajā ierakstā ieprogrammēto starta pozīciju.

TNC parasti pārvietojas uz **CYCL CALL POS** ierakstā definēto pozīciju ar neaktīvu rādiusa korekciju (R0).

Ja ar **CYCL CALL POS** izsaucat ciklu, kurā definēta starta pozīcija, (piemēram, 212. cikls), ciklā definētā pozīcija funkcionē kā papildu nobīde uz **CYCL CALL POS** ierakstā definēto pozīciju. Tādēļ ciklā nosakāmo starta pozīciju vienmēr definējiet ar 0.

Cikla izsaukšana ar M99/M89

Pa ierakstam spēkā esošā funkcija **M99** vienu reizi izsauc pēdējo definēto apstrādes ciklu. **M99** varat ieprogrammēt pozicionēšanas ieraksta beigās; tad TNC pēc tam izvirzās šajā pozīcijā un izsauc pēdējo definēto apstrādes ciklu.

Ja TNC šis cikls automātiski jāizpilda pēc katra pozicionēšanas ieraksta, pirmo cikla izsaukumu ieprogrammējiet ar **M89**.

Lai atceltu **M89** darbību, ieprogrammējiet

- **M99** tajā pozicionēšanas ierakstā, kurā pievirszāties pēdējam starta punktam, vai
- ar **CYCL DEF** definējiet jaunu apstrādes ciklu

2.2 Programmas noklusējumi cikliem

2.2 Programmas noklusējumi cikliem

Pārskats

Visi cikli no 20 līdz 25 un ar numuriem, lielākiem par 200, bieži izmanto identiskus ciklu parametrus, piem., drošības attālumu Q200, kas jānorāda katru reizi, definējot ciklu. Ar funkciju **GLOBAL DEF** ir iespējams definēt šos cikla parametrus centrāli programmas sākumā, un tādējādi tie ir spēkā globāli visiem programmā izmantotajiem apstrādes cikliem. Attiecīgajā apstrādes ciklā pēc tam ir tikai jānorāda programmas sākumā definētā vērtība.

Ir pieejamas šādas GLOBAL DEF funkcijas:

Apstrādes šablons	Programm- taustiņš	Lappuse
GLOBAL DEF VISPĀRĪGI Globāli spēkā esošu ciklu parametru definēšana	100 GLOBAL DEF VISPĀRĒJI	50
GLOBAL DEF URBŠANA Īpašu urbšanas ciklu parametru definēšana	105 GLOBAL DEF URBŠANA	50
GLOBAL DEF IEDOBJU FRĒZĒŠANA Īpašu iedobju frēzēšanas ciklu parametru definēšana	110 GLOBAL DEF IED. FR.	50
GLOBAL DEF KONTŪRU FRĒZĒŠANA Īpašu kontūru frēzēšanas parametru definēšana	111 GLOBAL DEF KONTŪRFR.	51
GLOBAL DEF POZICIONĒŠANA Pozicionēšanas veida definīcija, izmantojot CYCL CALL PAT	125 GLOBAL DEF POZĪCIJA	51
GLOBAL DEF SKENĒŠANA Īpašu skenēšanas sistēmas ciklu parametru definēšana	120 GLOBAL DEF SKENĒT	51

GLOBAL DEF ievadīšana



- Izvēlieties režīmu "Programmēšana/rediģēšana".



- Izvēlieties īpašās funkcijas.



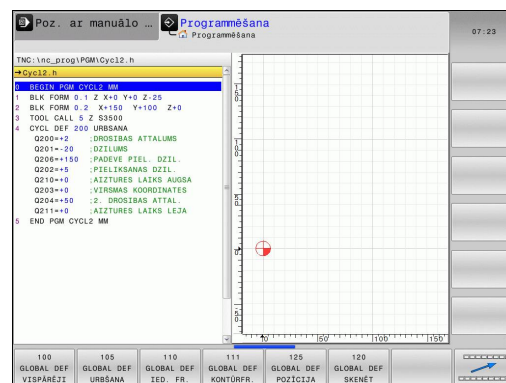
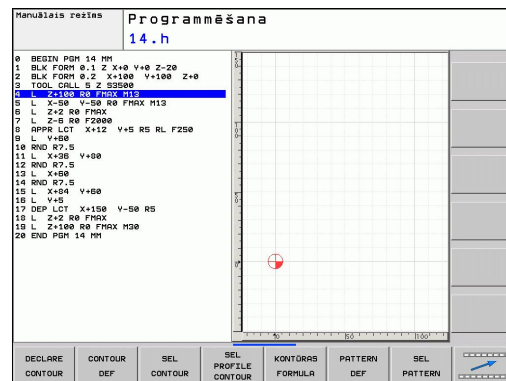
- Izvēlieties programmas noklusējuma iestatījumu funkcijas



- Izvēlieties GLOBAL DEF funkcijas



- Izvēlieties vajadzīgo GLOBAL DEF funkciju, piemēram, **GLOBAL DEF VISPĀRĪGI**
- Ievadiet nepieciešamās definīcijas, katru no tām apstiprinot ar taustiņu ENT.

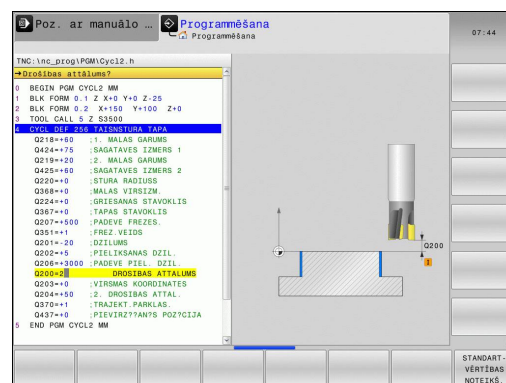


GLOBAL DEF datu lietošana

Ja programmas sākumā esat ievadījis atbilstošās GLOBAL DEF funkcijas, jebkurā apstrādes cikla definīcijā varat norādīt atsauci uz šīm vispārēji spēkā esošajām vērtībām.

Rīkojieties šādi:

-  ▶ Izvēlieties režīmu „Saglabāšana/rediģēšana”
-  ▶ Izvēlieties apstrādes ciklus
-  ▶ Izvēlieties vajadzīgo ciklu grupu, piemēram, urbšanas ciklus
-  ▶ Izvēlieties vajadzīgo ciklu, piemēram, **URBŠANA**
- ▶ Ja tajā ir pieejams globāls parametrs, TNC parāda programmtaustiņu IESTATĪT STANDARTVĒRTĪBU
- ▶ Nospiediet programmtaustiņu IESTATĪT STANDARTVĒRTĪBU: TNC ievada vārdu **PREDEF** (angliski: iepriekš definēts) cikla definīcijā. Līdz ar to tiek veikta piesaistīšana atbilstošajam **GLOBAL DEF** parametram, kuru definējāt programmas sākumā



Uzmanību! Sadursmes risks!

Ievērojiet, ka vēlākas programmas iestatījumu izmaiņas ietekmē visu apstrādes programmu un tādējādi var būtiski izmainīt apstrādes norisi.

Ja apstrādes ciklā tiek ievadīta fiksēta vērtība, **GLOBAL DEF** funkcijas šo vērtību nemaina

2.2 Programmas noklusējumi cikliem

Vispārderīgie globālie dati

- ▶ **Drošības attālums:** attālums no instrumenta priekšējās virsmas līdz sagataves virsmai, automātiski pievirzoties cikla sākuma pozīcijai instrumenta asī
- ▶ **2. drošības attālums:** pozīcija, kādā TNC novieto instrumentu apstrādes posma beigās. Šādā augstumā pievirzās nākamajai apstrādes pozīcijai apstrādes plaknē
- ▶ **F pozicionēšana:** padeve, kādā TNC virza instrumentu viena cikla ietvaros
- ▶ **F atvirzīšana:** padeve, ar kādu TNC atvirza instrumentu atpakaļ



Parametri attiecas uz visiem apstrādes cikliem 2xx.

Globālie dati urbšanas apstrādēm

- ▶ **Atvirzīšana, veidojoties skaidām:** vērtība, par kādu TNC atvirza instrumentu atpakaļ, ja veidojas skaidas
- ▶ **Aiztures laiks lejā:** laiks sekundēs, cik ilgi instruments paliek pie urbuma pamatnes
- ▶ **Aiztures laiks augšā:** laiks sekundēs, cik ilgi instruments paliek drošības attālumā



Parametri attiecas uz urbšanas, vītņurbšanas un vītņfrēzēšanas cikliem no 200 līdz 209, 240 un no 262 līdz 267.

Vispārējie dati apstrādei ar frēzēšanu, izmantojot iedobju ciklus 25x

- ▶ **Pārklāšanās koeficients:** instrumenta rādiuss x pārklāšanās koeficients veido sānisko pielikšanu
- ▶ **Frēzēšanas veids:** vienvirziena/pretvirziena
- ▶ **Iedziļināšanas veids:** iedziļināt materiālā spirāles veidā, ar svārstveidā vai vertikāli



Parametri attiecas uz frēzēšanas ciklu no 251 līdz 257.

Globālie dati frēzēšanas apstrādēm ar kontūru cikliem

- ▶ **Drošības attālums:** attālums no instrumenta priekšējās virsmas līdz sagataves virsmai, automātiski pievirzoties cikla sākuma pozīcijai instrumenta asī
- ▶ **Drošs augstums:** absolūtais augstums, kurā nevar notikt sadursme ar sagatavi (attiecas uz starppozicionēšanām un atvirzīšanu cikla beigās)
- ▶ **Pārklāšanās koeficients:** instrumenta rādiuss x pārklāšanās koeficients veido sānisko pielikšanu
- ▶ **Frēzēšanas veids:** vienvirziena/pretvirziena



Parametri attiecas uz SL cikliem 20, 22, 23, 24 un 25.

Globālie dati, kas nosaka pozicionēšanas darbību

- ▶ **Pozicionēšanas darbība:** atvirzīšana instrumenta asī apstrādes posma beigās: Atvirzīšana 2. drošības attālumā vai pozīcijā vienības sākumā



Parametri attiecas uz visiem apstrādes cikliem, ja attiecīgais cikls ir izsaukts ar funkciju **CYCL CALL PAT**.

Globālie dati skenēšanas funkcijām

- ▶ **Drošības attālums:** attālums no tausta adatas līdz sagataves virsmai, automātiski virzoties uz skenēšanas pozīciju
- ▶ **Drošs augstums:** koordināta skenēšanas sistēmas asī, kur TNC virza skenēšanas sistēmu starp mērīšanas punktiem, ja ir aktivizēta opcija **Pārvietot drošā augstumā**
- ▶ **Pārvietot drošā augstumā:** izvēlieties, vai TNC starp mērīšanas punktiem jāvirzās drošā attālumā vai drošā augstumā



Parametri attiecas uz visiem skenēšanas sistēmas cikliem 4xx.

2.3 Šablona definīcija PATTERN DEF

2.3 Šablona definīcija PATTERN DEF

Lietojumprogramma

Izmantojot funkciju **PATTERN DEF**, vienkāršā veidā tiek definēts regulārs apstrādes šablons, kuru var izsaukt ar funkciju **CYCL CALL PAT**. Šablonu definēšanas gadījumā tāpat kā ciklu definēšanā var izmantot palīgattēlus, kuros izskaidroti attiecīgie ievades parametri.



PATTERN DEF izmantojiet tikai apvienojumā ar instrumenta asi Z!

Pieejami turpmāk minētie apstrādes šabloni:

Apstrādes šablons	Programm- taustiņš	Lappuse
PUNKTS Līdz pat 9 jebkādu apstrādes pozīciju definēšana		54
RINDA Atsevišķas taisnas vai pagrieztas rindas definēšana		54
ŠABLONS Atsevišķa taisna, pagriezta vai izliekta šablona definēšana		55
RAMIS Atsevišķa taisna, pagriezta vai izliekta rāmja definēšana		56
RIŅĶA LĪNIJA Noslēgtas riņķa līnijas definēšana		57
RIŅĶA SEKTORS Riņķa sektora definēšana		58

PATTERN DEF ievadīšana



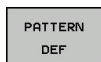
- Izvēlieties režīmu „Saglabāšana/rediģēšana”



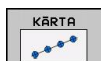
- Izvēlieties īpašās funkcijas



- Izvēlieties kontūru un punktu apstrādes funkcijas.



- Atveriet **PATTERN DEF** ierakstu



- Izvēlieties vajadzīgo apstrādes šablonu, piem., atsevišķu rindu.
- Ievadiet nepieciešamās definīcijas, katru no tām apstiprinot ar taustiņu ENT

PATTERN DEF izmantošana

Kad ir ievadīta šablona definīcija, to iespējams izsaukt ar funkciju **CYCL CALL PAT** "Ciklu izsaukšana", Lappuse 46. Pēc izvēles apstiprinājuma TNC definētajā apstrādes šablonā izpilda pēdējo definēto apstrādes ciklu.



Apstrādes šablons ir aktīvs, līdz tiek definēts jauns šablons vai arī ar funkciju **SEL PATTERN** ir izvēlēta punktu tabula.

Ar ieraksta izpildi iespējams izvēlēties jebkuru punktu, kurā sākt vai turpināt apstrādi (skatiet lietotāja rokasgrāmatu, nodaļu "Programmas pārbaude un izpilde").

2 Apstrādes ciklu izmantošana

2.3 Šablona definīcija PATTERN DEF

Atsevišķu apstrādes pozīciju definēšana



Var ievadīt maksimāli 9 apstrādes pozīcijas; katra ievade jāapstiprina ar taustiņu ENT.

Ja vērtība **Sagataves virsma Z** arī ir definēta ar skaitli, kas nav vienāds ar 0, šī vērtība darbojas papildus apstrādes ciklā definētajai sagataves virsmai **Q203**.

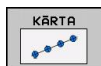


- ▶ **Apstrādes pozīcijas X koordināte** (absolūta): ievadiet X koordināti.
- ▶ **Apstrādes pozīcijas Y koordināte** (absolūta): ievadiet Y koordināti.
- ▶ **Sagataves virsmas koordināte** (absolūti): ievadiet Z koordinātu, kurā jāsāk apstrāde.

Atsevišķas rindas definēšana



Ja vērtība **Sagataves virsma Z** arī ir definēta ar skaitli, kas nav vienāds ar 0, šī vērtība darbojas papildus apstrādes ciklā definētajai sagataves virsmai **Q203**.

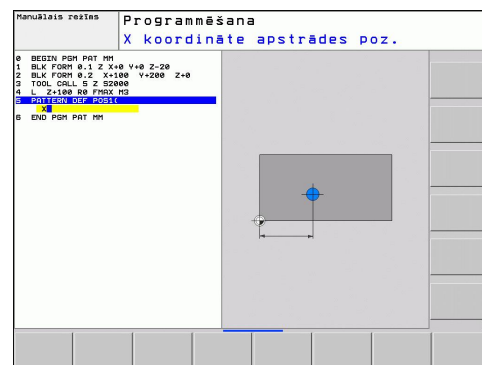


- ▶ **X sākumpunkts** (absolūti): rindas sākumpunkta koordināte X arī
- ▶ **Y sākumpunkts** (absolūti): rindas sākumpunkta koordināte Y arī
- ▶ **Apstrādes pozīciju attālums** (inkrementāli): attālums starp apstrādes pozīcijām. Var ievadīt pozitīvu vai negatīvu vērtību
- ▶ **Apstrāžu skaits**: Kopējais apstrādes pozīciju skaits
- ▶ **Visa šablona pagriešanas pozīcija** (absolūti): pagriešanas leņķis ap ievadīto sākumpunktu. Atsauces ass: aktīvās apstrādes plaknes galvenā ass (piemēram, X – instrumenta asij Z). Var ievadīt pozitīvu vai negatīvu vērtību
- ▶ **Sagataves virsmas koordināte** (absolūti): ievadiet Z koordinātu, kurā jāsāk apstrāde.

NC ieraksti

10 L Z+100 R0 FMAX

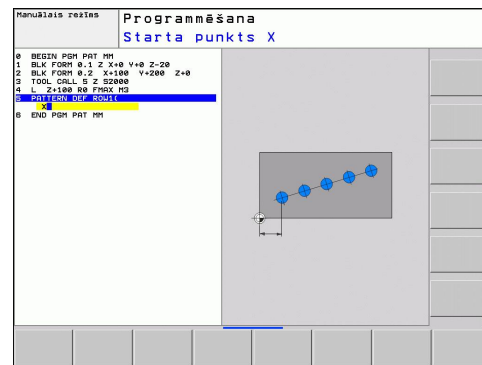
11 PATTERN DEF POS1
(X+25 Y+33,5 Z+0) POS2 (X+50 Y+75 Z+0)



NC ieraksti

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF ROW1
(X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0)



Atsevišķa šablona definēšana



Ja vērtība **Sagataves virsma Z asī** ir definēta ar skaitli, kas nav vienāds ar 0, šī vērtība darbojas papildus apstrādes ciklā definētajai sagataves virsmai **Q203**. Parametri **Galvenās ass pagriešanas pozīcija** un **Blakusass pagriešanas pozīcija** papildina iepriekš veiktu **Visa šablona pagriešanas pozīciju**.

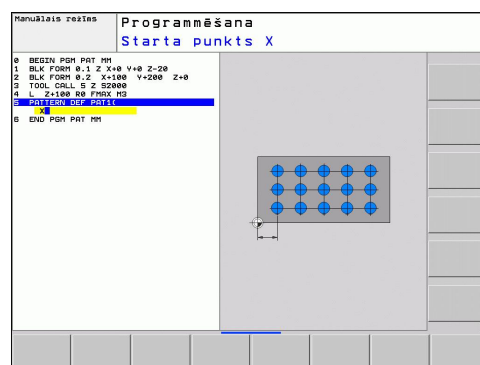


- ▶ **X sākumpunkts** (absolūti): šablona sākumpunkta koordināta X asī
- ▶ **Y sākumpunkts** (absolūti): šablona sākumpunkta koordināta Y asī
- ▶ **Apstrādes pozīciju attālums X** (inkrementāli): attālums starp apstrādes pozīcijām X virzienā. Var ievadīt pozitīvu vai negatīvu vērtību
- ▶ **Apstrādes pozīciju attālums Y** (inkrementāli): attālums starp apstrādes pozīcijām Y virzienā. Var ievadīt pozitīvu vai negatīvu vērtību
- ▶ **Aiļu skaits**: šablona kopējais aiļu skaits
- ▶ **Rindu skaits**: šablona kopējais rindu skaits
- ▶ **Visa šablona pagriešanas pozīcija** (absolūta): pagriešanas leņķis, par kādu viss šablons tiek pagriezts ap ievadīto sākumpunktu. Atsauces ass: aktīvās apstrādes plaknes galvenā ass (piemēram, X – instrumenta asij Z). Var ievadīt pozitīvu vai negatīvu vērtību
- ▶ **Galvenās ass pagriešanas pozīcija**: griešanās leņķis, par kādu attiecībā pret ievadīto sākumpunktu tiek izliekta tikai galvenā ass. Var ievadīt pozitīvu vai negatīvu vērtību.
- ▶ **Blakusass pagriešanas pozīcija**: griešanās leņķis, par kādu attiecībā pret ievadīto sākumpunktu tiek izliekta tikai blakusass. Var ievadīt pozitīvu vai negatīvu vērtību.
- ▶ **Sagataves virsmas koordināta** (absolūti): ievadiet Z koordinātu, kurā jāsāk apstrāde.

NC ieraksti

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF PAT1 (X+25 Y+33,5
DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0
ROTX+0 ROTY+0 Z+0)



2 Apstrādes ciklu izmantošana

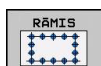
2.3 Šablona definīcija PATTERN DEF

Atsevišķa rāmja definēšana



Ja vērtība **Sagataves virsma Z** arī ir definēta ar skaitli, kas nav vienāds ar 0, šī vērtība darbojas papildus apstrādes ciklā definētajai sagataves virsmai **Q203**.

Parametri **Galvenās ass pagriešanas pozīcija** un **Blakusass pagriešanas pozīcija** papildina iepriekš veiktu **Visa šablona pagriešanas pozīciju**.

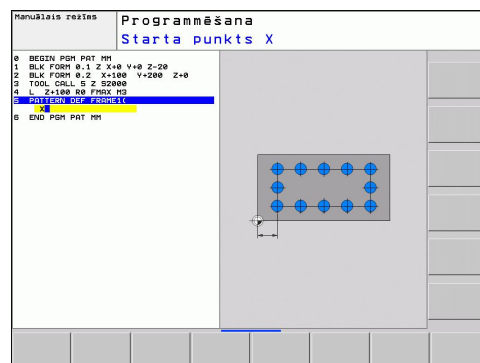


- ▶ **X sākumpunkts** (absolūti): rāmja sākumpunkta koordināta X arī
- ▶ **Y sākumpunkts** (absolūti): rāmja sākumpunkta koordināta Y arī
- ▶ **Apstrādes pozīciju attālums X** (inkrementāli): attālums starp apstrādes pozīcijām X virzienā. Var ievadīt pozitīvu vai negatīvu vērtību
- ▶ **Apstrādes pozīciju attālums Y** (inkrementāli): attālums starp apstrādes pozīcijām Y virzienā. Var ievadīt pozitīvu vai negatīvu vērtību
- ▶ **Aiļu skaits**: šablona kopējais aiļu skaits
- ▶ **Rindu skaits**: šablona kopējais rindu skaits
- ▶ **Visa šablona pagriešanas pozīcija** (absolūta): pagriešanas leņķis, par kādu viss šablons tiek pagriezts ap ievadīto sākumpunktu. Atsauces ass: aktīvās apstrādes plaknes galvenā ass (piemēram, X – instrumenta asij Z). Var ievadīt pozitīvu vai negatīvu vērtību
- ▶ **Galvenās ass pagriešanas pozīcija**: griešanās leņķis, par kādu attiecībā pret ievadīto sākumpunktu tiek izliekta tikai galvenā ass. Var ievadīt pozitīvu vai negatīvu vērtību.
- ▶ **Blakusass pagriešanas pozīcija**: griešanās leņķis, par kādu attiecībā pret ievadīto sākumpunktu tiek izliekta tikai blakusass. Var ievadīt pozitīvu vai negatīvu vērtību.
- ▶ **Sagataves virsmas koordināta** (absolūti): ievadiet Z koordinātu, kurā jāsāk apstrāde.

NC ieraksti

10 L Z+100 R0 FMAX

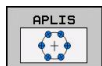
11 PATTERN DEF FRAME1
(X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0)



Noslēgtas riņķa līnijas definēšana



Ja vērtība **Sagataves virsma Z asī** ir definēta ar skaitli, kas nav vienāds ar 0, šī vērtība darbojas papildus apstrādes ciklā definētajai sagataves virsmai **Q203**.

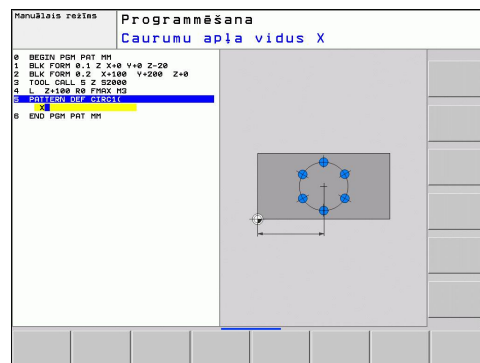


- ▶ **Caurumota apļa centrs X (absolūti):** apļa viduspunkta koordināta X asī.
- ▶ **Caurumota apļa centrs Y (absolūti):** apļa viduspunkta koordināta Y asī.
- ▶ **Caurumota apļa diametrs:** caurumota apļa diametrs.
- ▶ **Sākuma leņķis:** pirmās apstrādes pozīcijas polārais leņķis. Atsauces ass: aktīvās apstrādes plaknes galvenā ass (piemēram, X – instrumenta asij Z). Var ievadīt pozitīvu vai negatīvu vērtību
- ▶ **Apstrāžu skaits:** kopējais apstrādes pozīciju skaits uz riņķa līnijas
- ▶ **Sagataves virsmas koordināta (absolūti):** ievadiet Z koordinātu, kurā jāsāk apstrāde.

NC ieraksti

10 L Z+100 R0 FMAX

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

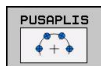


2.3 Šablona definīcija PATTERN DEF

Riņķa sektora definēšana



Ja vērtība **Sagataves virsma Z asī** ir definēta ar skaitli, kas nav vienāds ar 0, šī vērtība darbojas papildus apstrādes ciklā definētajai sagataves virsmai **Q203**.

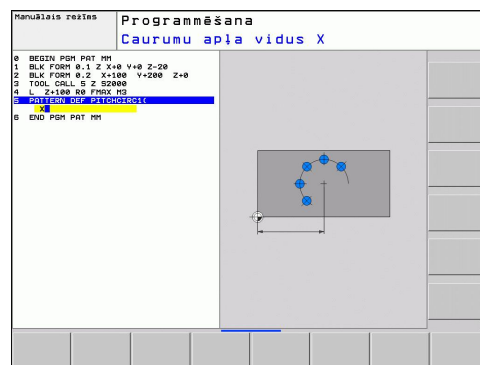


- ▶ **Caurumota apļa centrs X (absolūti):** apļa viduspunkta koordināta X asī.
- ▶ **Caurumota apļa centrs Y (absolūti):** apļa viduspunkta koordināta Y asī.
- ▶ **Caurumota apļa diametrs:** caurumota apļa diametrs.
- ▶ **Sākuma leņķis:** pirmās apstrādes pozīcijas polārais leņķis. Atsauces ass: aktīvās apstrādes plaknes galvenā ass (piemēram, X – instrumenta asij Z). Var ievadīt pozitīvu vai negatīvu vērtību.
- ▶ **Leņķa intervāls/gala leņķis:** inkrementālais polārais leņķis starp divām apstrādes pozīcijām. Var ievadīt pozitīvu vai negatīvu vērtību. Kā alternatīvu var ievadīt gala leņķi (pārslēdz ar programmtaustiņu).
- ▶ **Apstrāžu skaits:** kopējais apstrādes pozīciju skaits uz riņķa līnijas
- ▶ **Sagataves virsmas koordināta (absolūti):** ievadiet Z koordinātu, kurā jāsāk apstrāde.

NC ieraksti

10 L Z+100 R0 FMAX

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



2.4 Punktu tabulas

Pielietojums

Ja uz neregulāra punktu šablona vēlaties apstrādāt vienu vai vairākus ciklus pēc kārtas, izveidojiet punktu tabulas.

Izmantojot urbšanas ciklus, apstrādes plaknes koordinātes punktu tabulā atbilst urbumu viduspunktu koordinātēm. Izmantojot frēzēšanas ciklus, apstrādes plaknes koordinātes punktu tabulā atbilst attiecīgā cikla sākumpunkta koordinātēm (piem., apaļas iedobes viduspunkta koordinātes). Koordinātas vārpstas asī atbilst sagataves virsmas koordinātai.

Punktu tabulas ievade

Izvēlieties **PROGRAMMAS SAGLABĀŠANAS/REDIĢĒŠANAS** darba režīmu:



- Izsauciet datņu pārvaldi: Nospiediet taustiņu PGM MGT.

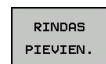
DATNES NOSAUKUMS?



- Ievadiet punktu tabulas nosaukumu un datnes tipu, apstipriniet ar taustiņu ENT.



- Izvēlieties mērvienību: nospiediet programmtaustiņu MM vai INCH. TNC pārslēdzas uz programmas logu un attēlo tukšu punktu tabulu.



- Ar programmtaustiņu PIEVIENOT RINDU pievienojiet jaunu rindu un ievadiet vajadzīgās apstrādes vietas koordinātas.

Atkārtojiet šo darbību, līdz ievadītas visas vajadzīgās koordinātas.



Punktu tabulas nosaukumam jāsākas ar burtu.
Ar programmtaustiņiem X IZSL/IESL, Y IZSL/IESL, Z IZSL/IESL (otrā programmtaustiņu rinda) nosakiet, kādas koordinātas varat ievadīt punktu tabulā.

2.4 Punktu tabulas

Atsevišķu punktu slēpšana apstrādei

Punktu tabulā ar aili **FADE** (slēpt) iespējams iezīmēt attiecīgajā rindā definēto punktu tā, ka to pēc izvēles var slēpt apstrādei.



- Izvēlieties tabulā punktu, ko paredzēts slēpt.



- Izvēlieties aili **FADE**.



- Aktivizējiet izslēgšanu vai



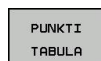
- Deaktivējiet slēpšanu.

Punktu tabulas izvēle programmā

PROGRAMMAS SAGLABĀŠANAS/REDIĢĒŠANAS darba režīmā izvēlieties programmu, kurai paredzēts aktivizēt punktu tabulu:



- Izsauciet funkciju punktu tabulas izvēlei:
Nospiediet taustiņu PGM CALL.



- Nospiediet programmtaustiņu PUNKTU TABULA.

Ievadiet punktu tabulas nosaukumu, apstipriniet ar taustiņu **END**.
Ja punktu tabula nav saglabāta tajā pašā direktorijā, kurā atrodas NC programma, jāievada pilns ceļa nosaukums.

NC ieraksta piemērs

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

Cikla izsaukšana apvienojumā ar punktu tabulām



TNC ar **CYCL CALL PAT** apstrādā to punktu tabulu, kas definēta pēdējā (arī tad, ja punktu tabula definēta ar **CALL PGM** salīdzdotā programmā).

Ja TNC jāizsauc pēdējais definētais apstrādes cikls tajos punktos, kas definēti punktu tabulā, ieprogrammējiet cikla izsaukumu ar **CYCL CALL PAT**:

**CYCL
CALL**

- ▶ Cikla izsaukuma programmēšana: nospiediet taustiņu **CYCL CALL**
- ▶ Punktu tabulas izsaukšana: nospiediet programmtaustiņu **CYCL CALL PAT**
- ▶ Ievadiet padevi, ar kuru TNC jāpārvietojas starp punktiem (nav ievades: pārvietošanās notiek ar pēdējo ieprogrammēto padevi, **FMAX** nav spēkā).
- ▶ Nepieciešamības gadījumā ievadiet papildfunkciju **M** un apstipriniet ar taustiņu **END**

TNC atvelk instrumentu atpakaļ drošā augstumā un starp sākumpunktiem. TNC kā droša augstuma vērtību izmanto cikla vārpstas asu koordināti cikla izsaukuma brīdī vai vērtību no cikla parametra **Q204**, izvēloties lielāko no abām vērtībām.

Ja vēlaties pārvietot ar samazinātu padevi, veicot iepriekšēju pozicionēšanu vārpstas asī, izmantojiet papildfunkciju **M103**.

Punktu tabulu darbības princips ar **SL** cikliem un **12. ciklu**

TNC punktus interpretē kā papildu nulles punkta nobīdi.

Punktu tabulu darbības princips ar cikliem no **200 līdz 208** un no **262 līdz 267**

TNC interpretē apstrādes plaknes punktus kā urbuma viduspunkta koordinātes. Ja punktu tabulā definēto koordināti vārpstas asī vēlaties izmantot kā sākumpunkta koordināti, sagataves augšmalas (**Q203**) definīcijā jāievada **0**.

2.4 Punktu tabulas**Punktu tabulu darbības princips ar cikliem no 210 līdz 215**

TNC punktus interpretē kā papildu nulles punkta nobīdi. Ja punktu tabulā definētos punktus vēlaties izmantot kā sākumpunkta koordinātes, sākumpunkti un sagataves augšmala (Q203) attiecīgajā frēzēšanas ciklā jāieprogrammē kā 0.

Punktu tabulu darbības princips ar cikliem no 251 līdz 254

TNC interpretē apstrādes plaknes punktus kā cikla sākumpunkta koordinātes. Ja punktu tabulā definēto koordināti vārpstas asī vēlaties izmantot kā sākumpunkta koordināti, sagataves augšmala (Q203) jādefinē kā 0.

3

**Apstrādes cikli:
urbšana**

3.1 Pamatprincipi

3.1 Pamatprincipi

Pārskats

TNC piedāvā 9 ciklus dažādām urbumu apstrādēm.

Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
240 CENTRĒŠANA ar automātisku iepriekšēju pozicionēšanu, 2. drošības attālumu, centrēšanas diametra/ centrēšanas dziļuma ievadi pēc izvēles		65
200 URBŠANA ar automātisku iepriekšēju pozicionēšanu, 2. drošības attālumu		67
201 RĪVĒŠANA ar automātisku iepriekšēju pozicionēšanu, 2. drošības attālumu		69
202 IZVIRPOŠANA ar automātisku iepriekšēju pozicionēšanu, 2. drošības attālumu		71
203 UNIVERSĀLĀ URBŠANA ar automātisku iepriekšēju pozicionēšanu, 2. drošības attālumu, skaidu veidošanos, atvirzīšanos		74
204 PADZIĻINĀŠANA ATPAKAĻVIRZIENĀ ar automātisku iepriekšēju pozicionēšanu, 2. drošības attālumu		77
205 UNIVERSĀLĀ DZIĻURBŠANA ar automātisku iepriekšēju pozicionēšanu, 2. drošības attālumu, skaidu veidošanos, aiztures attālumu		80
208 URBĪFRĒZĒŠANA ar automātisku iepriekšēju pozicionēšanu, 2. drošības attālumu		84
241 VIENMALAS URBŠANA ar automātisku pozicionēšanu padziļinātā sākuma punktā, apgrieziena skaita un dzesēšanas līdzekļa definēšanu		87

3.2 CENTRĒŠANA (240. cikls, DIN/ISO: G240, programmatūras opcija 19)

Cikla norise

- 1 TNC pozicionē instrumentu vārpstas asī ātrgaitā **FMAX** drošā attālumā virs sagataves virsmas
- 2 Instruments ar ieprogrammēto padevi **F** centrējas attiecībā uz ievadīto centrēšanas diametru vai ievadīto centrēšanas dziļumu.
- 3 Ja definēts, instruments uzskavējas centrēšanas pamatnē
- 4 Pēc tam instruments ar **FMAX** izvirzās drošības attālumā vai – ja ievadīts – 2. drošības attālumā

Programmējot ievērojiet!



Pozicionēšanas ierakstu ieprogrammējiet atbilstoši apstrādes plaknes sākumpunktam (urbuma centram) ar rādiusa korekciju **R0**.

Cikla parametra **Q344** (diametrs) vai **Q201** (dziļums) algebriskā zīme nosaka darba virzienu. Ja diametra vai dziļuma ieprogrammētā vērtība = 0, TNC ciklu neizpilda.



Uzmanību, sadursmes risks!

Ar iekārtas parametru **displayDepthErr** iestatiet, vai TNC, ievadot pozitīvu dziļumu, rāda (on) vai nerāda (off) kļūdas paziņojumu.

Ievērojiet, ka TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu, ja ievadīts **pozitīvs diametrs vai pozitīvs dziļums**. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

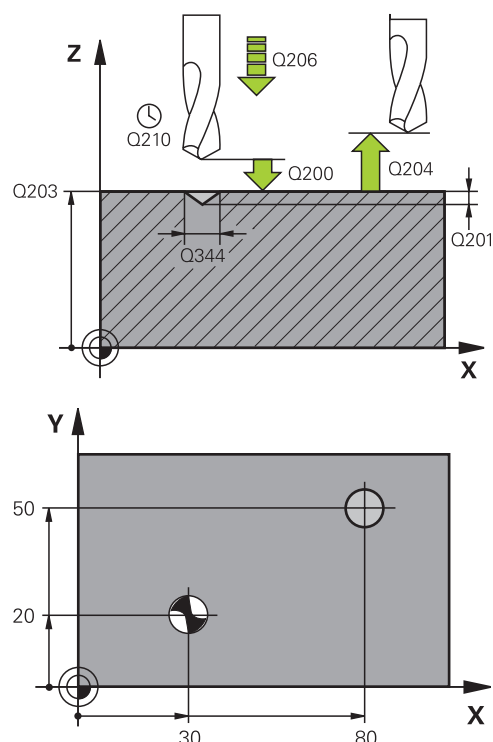
3 Apstrādes cikli: urbšana

3.2 CENTRĒŠANA (240. cikls, DIN/ISO: G240, programmatūras opcija 19)

Cikla parametri



- **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums starp instrumenta smaili un sagataves virsmu; ievadiet pozitīvu vērtību. Ievades diapazons no 0 līdz 99999,9999.
- **Dziļuma/diametra izvēle (0/1) Q343**: izvēle – centrēt atbilstoši ievadītajam diametram vai dziļumam. Ja TNC jāveic centrēšana atbilstoši ievadītajam diametram, nepieciešams definēt instrumenta smailes leņķi instrumentu tabulas TOOL.T ailē **T LEŅĶIS**.
0: centrēt ievadītajā dziļumā
1: Centrēt ievadītajā diametrā
- **Dziļums Q201** (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz centrēšanas pamatnei (centrēšanas konusa virsotnei). Spēkā tikai tad, ja Q343=0. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Diametrs (algebriska zīme) Q344**: centrēšanas diametrs. Spēkā tikai tad, ja Q343=1. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Padeve pielikšanai dziļumā Q206**: instrumenta kustības ātrums centrējot, mm/min. Ievades datu diapazons 0 līdz 99999,999 vai **FAUTO**, **FU**
- **Aiztures laiks lejā Q211**: laiks sekundēs, cik ilgi instruments paliek pie urbuma pamatnes Ievades datu diapazons: no 0 līdz 3600,0000
- **Sagataves virsmas koord. Q203** (absolūti): sagataves virsmas koordinātas. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **2. drošības attālums Q204** (inkrementāli): vārpstas ass koordinātas, kur nevar notikt sadursme starp instrumentu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999



NC ieraksti

10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 240 CENTRĒŠANA
Q200=2 ;DROŠ. ATT.
Q343=1 ;DZIĻUMA/DIAM. IZVĒLE
Q201=+0 ;DZIĻUMS
Q344=-9 ;DIAMETRS
Q206=250 ;PADEVE, DZIĻ. PIELIKŠ.
Q211=0,1 ;AIZTURES LAIKS LEJĀ
Q203=+20 ;VIRSMAS KOORD.
Q204=100 ;2. DROŠ. ATT.
12 L X+30 Y+20 R0 FMAX M3 M99
13 L X+80 Y+50 R0 FMAX M99

3.3 URBŠANA (200. cikls)

Cikla norise

- 1 TNC pozicionē instrumentu vārpstas asī ātrgaitā **FMAX** drošā attālumā virs sagataves virsmas
- 2 Instruments ar ieprogrammēto padevi **F** urbļ līdz pirmajam pielikšanas dziļumam
- 3 TNC atvirza instrumentu ar **FMAX** atpakaļ drošības attālumā, uzkvējas tur – ja ievadīts – un tad turpina virzīt ar **FMAX** līdz drošības attālumam pāri pirmajam pielikšanas dziļumam
- 4 Pēc tam instruments urbļ ar ievadīto padevi **F** par vienu pielikšanas dziļumu vairāk
- 5 TNC atkārtō šo procesu (no 2 līdz 4), līdz sasniegts ievadītais urbšanas dziļums
- 6 Pēc tam instruments no urbuma pamatnes ar **FMAX** izvirzās drošības attālumā vai – ja ievadīts – 2. drošības attālumā

Programmējot ievērojiet!



Pozicionēšanas ierakstu ieprogrammējiet atbilstoši apstrādes plaknes sākumpunktam (urbuma centram) ar rādiusa korekciju **R0**.

Cikla parametra „Dziļums” algebriskā zīme nosaka darbības virzienu. Ja dziļums ieprogrammēts = 0, TNC ciklu neveic.



Uzmanību! Sadursmes risks!

Ar mašīnas parametru displayDepthErr iestatiet, vai TNC, ievadot pozitīvu dziļumu, rāda (on) vai nerāda (off) kļūdas paziņojumu.

Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

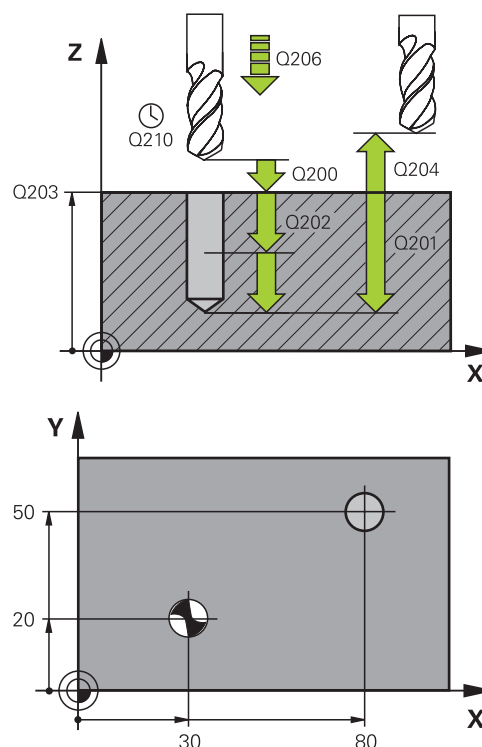
3 Apstrādes cikli: urbšana

3.3 URBŠANA (200. cikls)

Cikla parametri



- **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums starp instrumenta smaili un sagataves virsmu; ievadiet pozitīvu vērtību. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- **Dziļums Q201** (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz urbuma pamatnei (urbšanas konusa smaile). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Padeve pielikšanai dziļumā Q206**: instrumenta kustības ātrums urbjot (mm/min). Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FAUTO**, **FU**.
- **Pielikšanas dziļums Q202** (inkrementāli): izmērs, ar kādu instrumentu ikreiz pieliek. Ievades diapazons no 0 līdz 99999,9999. Dziļums nedrīkst būt lielāks par pielikšanas dziļumu. TNC ar vienu darba gājienu novirzās dziļumā, ja:
 - pielikšanas dziļums un dziļums ir vienādi,
 - pielikšanas dziļums ir lielāks par dziļumu.
- **Aiztures laiks augšā Q210**: laiks sekundēs, kad instruments uzturas drošības attālumā pēc tam, kad tas ir izbīdījis TNC no urbuma, lai attīrītu no skaidām. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 3600,0000
- **Sagataves virsmas koord. Q203** (absolūti): sagataves virsmas koordinātas. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **2. drošības attālums Q204** (inkrementāli): vārpstas ass koordinātas, kur nevar notikt sadursme starp instrumentu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- **Aiztures laiks lejā Q211**: laiks sekundēs, cik ilgi instruments paliek pie urbuma pamatnes Ievades datu diapazons: no 0 līdz 3600,0000



NC ieraksti

11 CYCL DEF 200 URBŠANA	
Q200=2	;DROŠĪBAS ATT.
Q201=-15	;DZIĻUMS
Q206=250	;PADEVE, DZIĻ. PIELIKŠ.
Q202=5	;PIELIKŠ. DZIĻ.
Q210=0	;AIZTURES LAIKS AUGŠĀ
Q203=+20	;VIRSMAS KOORD.
Q204=100	;2. DROŠ. ATT.
Q211=0,1	;AIZTURES LAIKS LEJĀ
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	
14 L X+80 Y+50 FMAX M99	

3.4 RĪVĒŠANA (201. cikls, DIN/ISO: G201, programmatūras opcija 19)

Cikla norise

- 1 TNC pozicionē instrumentu vārpstas asī ātrgaitā **FMAX** ievadītajā drošajā attālumā virs sagataves virsmas
- 2 Instruments ar ieprogrammēto padevi **F** rīvē līdz ieprogrammētajam pielikšanas dziļumam
- 3 Ja ievadīts, instruments uz kavējas urbuma pamatnē.
- 4 Pēc tam TNC virza instrumentu ar padevi **F** atpakaļ drošības attālumā un no turienes – ja ievadīts – ar **FMAX** 2. drošības attālumā

Programmējot ievērojiet!



Pozicionēšanas ierakstu ieprogrammējiet atbilstoši apstrādes plaknes sākumpunktam (urbuma centram) ar rādiusa korekciju **R0**.

Cikla parametra „Dziļums” algebriskā zīme nosaka darbības virzienu. Ja dziļums ieprogrammēts = 0, TNC ciklu neveic.



Uzmanību! Sadursmes risks!

Ar mašīnas parametru displayDepthErr iestatiet, vai TNC, ievadot pozitīvu dziļumu, rāda (on) vai nerāda (off) kļūdas paziņojumu.

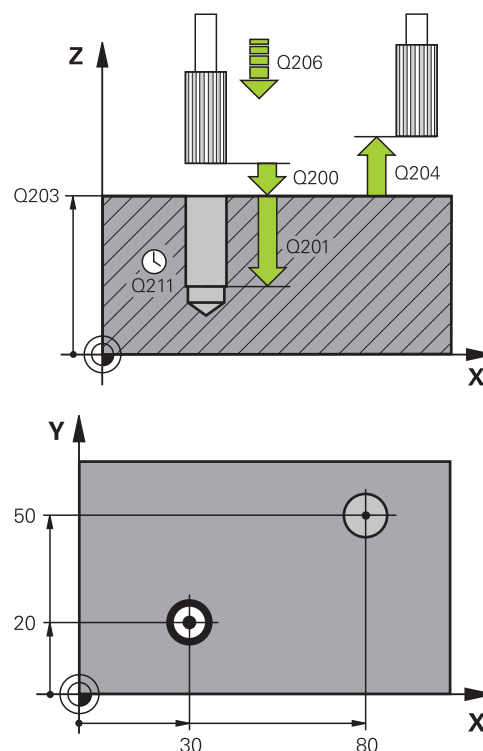
Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriez sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

3.4 RĪVĒŠANA (201. cikls, DIN/ISO: G201, programmatūras opcija 19)

Cikla parametri



- **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums starp instrumenta smaili un sagataves virsmu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- **Dziļums Q201** (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz urbuma pamatnei. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Padeve pielikšanai dziļumā Q206**: instrumenta kustības ātrums rīvējot, mm/min. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FAUTO, FU**
- **Aiztures laiks lejā Q211**: laiks sekundēs, cik ilgi instruments paliek pie urbuma pamatnes Ievades datu diapazons: no 0 līdz 3600,0000
- **Atvirzīšanas padeve Q208**: instrumenta kustības ātrums, virzoties ārā no urbuma, mm/min. Ja tiks ievadīts Q208=0, tad spēkā ir rīvēšanas padeve. Ievades diapazons no 0 līdz 99999,999.
- **Sagataves virsmas koord. Q203** (absolūti): sagataves virsmas koordinātas. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- **2. drošības attālums Q204** (inkrementāli): vārpstas ass koordinātas, kur nevar notikt sadursme starp instrumentu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999



NC ieraksti

11 CYCL DEF 201 RĪVĒŠANA
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATT.
Q201=-15 ;DZIĻUMS
Q206=100 ;PADEVE, DZIĻ. PIELIKŠ.
Q211=0,5 ;AIZTURES LAIKS LEJĀ
Q208=250 ;PADEVE ATVIRZĪŠANA
Q203=+20 ;VIRSMAS KOORD.
Q204=100 ;2. DROŠ. ATT.
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M9
15 L Z+100 FMAX M2

3.5 IZVIRPOŠANA (202. cikls, DIN/ISO: G202, programmatūras opcija 19)

Cikla norise

- 1 TNC pozicionē instrumentu vārpstas asī ātrgaitā **FMAX** drošā attālumā virs sagataves virsmas
- 2 Instruments urbj ar urbšanas padevi līdz dziļumam
- 3 Ja ievadīts, urbuma pamatnē instruments uz kavējas ar rotējošu vārpstu tīrgriešanai
- 4 Pēc tam TNC veic vārpstas orientēšanu tajā pozīcijā, kas definēta parametrā Q336
- 5 Ja izvēlēta atvirzīšana, TNC brīvi virzās ievadītajā virzienā par 0,2 mm (fiksēta vērtība)
- 6 Pēc tam TNC virza instrumentu ar padevi noņemšanai atpakaļ drošības attālumā un no turienes – ja ievadīts – ar **FMAX 2.** drošības attālumā. Ja Q214=0, noņemšana notiek gar urbuma sienu

3 Apstrādes cikli: urbšana

3.5 IZVIRPOŠANA (202. cikls, DIN/ISO: G202, programmatūras opcija 19)

Programmējot ievērojiet!



Iekārtai un TNC jābūt ražotāja sagatavotām, lai veiktu šo ciklu.

Cikls ir izmantojams tikai iekārtās ar regulējamu vārpstu.



Pozicionēšanas ierakstu ieprogrammējiet atbilstoši apstrādes plaknes sākumpunktam (urbuma centram) ar rādiusa korekciju R0.

Cikla parametra „Dziļums” algebriskā zīme nosaka darbības virzienu. Ja dziļums ieprogrammēts = 0, TNC ciklu neveic.

Cikla beigās TNC atjauno dzesēšanas līdzekļa un vārpstas stāvokli, kas bija aktīvs pirms cikla izsaukšanas.



Uzmanību! Sadursmes risks!

Ar mašīnas parametru displayDepthErr iestatiet, vai TNC, ievadot pozitīvu dziļumu, rāda (on) vai nerāda (off) kļūdas paziņojumu.

Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

Izvēlieties atvirzīšanas virzienu tā, lai instruments atvirzītos no urbuma malas.

Programmējot vārpstas orientēšanu atbilstoši leņķim, kas ievadīts Q336 (piemēram, pozicionēšanas režīmā ar manuālo ievadi), pārbaudiet, kur atrodas instrumenta smaile. Izvēlieties leņķi tā, lai instrumenta smaile atrastos paralēli koordināšu asij.

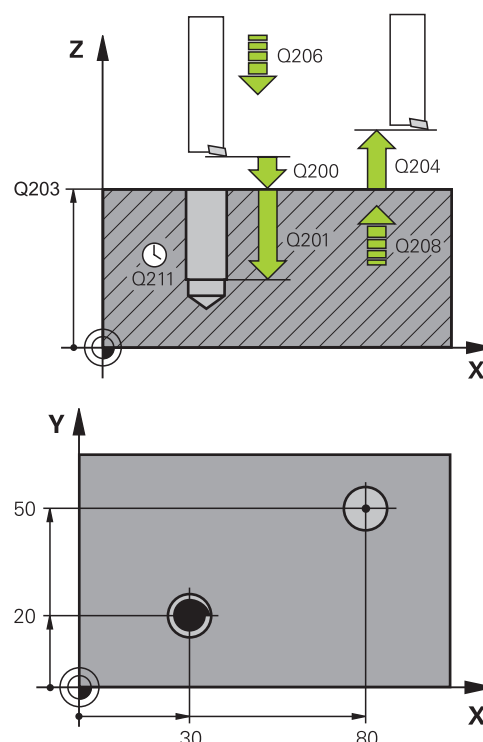
Atvirzot TNC automātiski ņem vērā aktīvu koordināšu sistēmas griešanos.

IZVIRPOŠANA (202. cikls, DIN/ISO: G202, programmatūras opcija 19)

Cikla parametri



- ▶ **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums starp instrumenta smaili un sagataves virsmu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Dziļums Q201** (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz urbuma pamatnei. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Padeve pielikšanai dziļumā Q206**: instrumenta kustības ātrums izvirpojot, mm/min. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FAUTO, FU**
- ▶ **Aiztures laiks lejā Q211**: laiks sekundēs, kādu instruments paliek pie urbuma pamatnes Ievades datu diapazons: no 0 līdz 3600,0000
- ▶ **Atvirzīšanas padeve Q208**: instrumenta kustības ātrums, virzoties ārā no urbuma, mm/min. Ja tiks ievadīts Q208=0, tad spēkā ir padeve pielikšanai dziļumā. Ievades diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FMAX, FAUTO**.
- ▶ **Sagataves virsmas koord. Q203** (absolūti): sagataves virsmas koordinātas. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. drošības attālums Q204** (inkrementāli): vārpstas ass koordinātas, kur nevar notikt sadursme starp instrumentu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,999
- ▶ **Atvirzīšanās virziens (0/1/2/3/4) Q214**: Nosakiet virzienu, kurā TNC atvirza instrumentu pie urbuma pamatnes (pēc vārpstas orientēšanas)
 - 0**: Neatvirzīt instrumentu
 - 1**: Atvirzīt instrumentu galvenās ass
 - 2** negatīvajā virzienā: Atvirzīt instrumentu blakusass
 - 3** negatīvajā virzienā: Atvirzīt instrumentu galvenās ass
 - 4** pozitīvajā virzienā: Atvirzīt instrumentu blakusass pozitīvajā virzienā
- ▶ **Vārpstas orientēšanas leņķis Q336** (absolūti): leņķis, kurā TNC pozicionē instrumentu pirms aktivizēšanas. Ievades diapazons no -360,000 līdz 360,000



10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 202 IZVIRPOŠANA
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATT.
Q201=-15 ;DZIĻUMS
Q206=100 ;PADEVE, DZIĻ. PIELIKŠ.
Q211=0,5 ;AIZTURES LAIKS LEJĀ
Q208=250 ;PADEVE ATVIRZĪŠANA
Q203=+20 ;VIRSMAS KOORD.
Q204=100 ;2. DROŠ. ATT.
Q214=1 ;ATVIRZ. VIRZIENS
Q336=0 ;VĀRPSTAS LEŅĶIS
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99

3 Apstrādes cikli: urbšana

3.6 UNIVERSĀLA URBŠANA (203. cikls, DIN/ISO: G203, programmatūras opcija 19)

3.6 UNIVERSĀLA URBŠANA (203. cikls, DIN/ISO: G203, programmatūras opcija 19)

Cikla norise

- 1 TNC pozicionē instrumentu vārpstas asī ātrgaitā **FMAX** ievadītajā drošajā attālumā virs sagataves virsmas
- 2 Instruments ar ieprogrammēto padevi **F** urbj līdz pirmajam pielikšanas dziļumam
- 3 Ja ievadīta skaidu veidošanās, TNC atvirza instrumentu par ievadīto atvirzīšanas vērtību. Ja strādājat bez skaidu veidošanās, tad TNC pārbīda instrumentu ar atvirzīšanas padevi atpakaļ drošības attālumā, uz kavējas tur – ja ievadīts – un pēc tam atkal ar **FMAX** pārvietojas līdz drošības attālumam virs pirmā pielikšanas dziļuma
- 4 Pēc tam instruments urbja ar padevi par vienu pielikšanas dziļumu vairāk. Ja ievadīts, pielikšanas dziļums ar katru pielikšanas reizi samazinās par samazinājuma vērtību
- 5 TNC atkārtoti šo procesu (no 2 līdz -4), līdz sasniegts urbšanas dziļums
- 6 Urbuma pamatnē instruments – ja ievadīts – uz kavējas tīrgriešanai un pēc aiztures laika to ar padevi noņemšanai tiek atvirzīts atpakaļ drošības attālumā. Ja ir ievadīts 2. drošības attālums, TNC instrumentu ar **FMAX** pārbīda tajā

Programmējot ievērojiet!



Pozicionēšanas ierakstu ieprogrammējiet atbilstoši apstrādes plaknes sākumpunktam (urbuma centram) ar rādiusa korekciju **R0**.

Cikla parametra „Dziļums” algebriskā zīme nosaka darbības virzienu. Ja dziļums ieprogrammēts = 0, TNC ciklu neveic.



Uzmanību! Sadursmes risks!

Ar mašīnas parametru `displayDepthErr` iestatiet, vai TNC, ievadot pozitīvu dziļumu, rāda (on) vai nerāda (off) kļūdas paziņojumu.

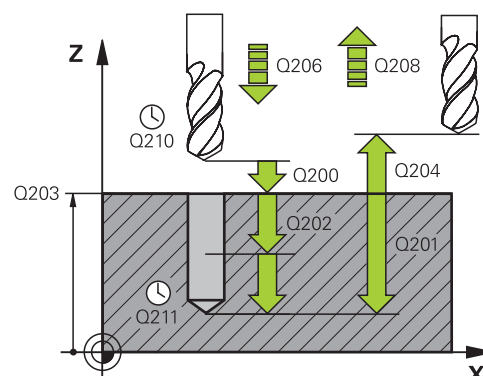
Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

UNIVERSĀLA URBŠANA (203. cikls, DIN/ISO: G203, 3.6 programmatūras opcija 19)

Cikla parametri



- ▶ **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums starp instrumenta smaili un sagataves virsmu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Dziļums Q201** (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz urbuma pamatnei (urbšanas konusa smaile). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Padeve pielikšanai dziļumā Q206**: instrumenta kustības ātrums urbjo (mm/min). Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FAUTO**, **FU**.
- ▶ **Pielikšanas dziļums Q202** (inkrementāli): izmērs, ar kādu instrumentu ikreiz pieliek. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999. Dziļums nedrīkst būt lielāks par pielikšanas dziļumu. TNC ar vienu darba gājienu novirzās dziļumā, ja:
 - pielikšanas dziļums un dziļums ir vienādi
 - pielikšanas dziļums ir definēts lielāks par dziļumu un vienlaikus nav definēta skaidu veidošanās.
- ▶ **Aiztures laiks augšā Q210**: Laiks sekundēs, kad instruments uzturas drošības attālumā pēc tam, kad tas ir izbīdījis TNC no urbuma, lai attīrītu no skaidām. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 3600,0000
- ▶ **Sagataves virsmas koord. Q203** (absolūti): sagataves virsmas koordinātas. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. drošības attālums Q204** (inkrementāli): vārpstas ass koordinātas, kur nevar notikt sadursme starp instrumentu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Samazinājuma vērtība Q212** (inkrementāli): vērtība, par kādu TNC pēc katras pielikšanas samazina pielikšanas dziļumu Q202. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Skaidu veid. skaits līdz atvēršanai Q213**: skaidu veidošanās daudzums, pirms TNC instrumentu izvirza no urbuma, lai attīrītu no skaidām. Skaidu veidošanai TNC atvirza instrumentu katru reizi par atvēršanas vērtību Q256. Ievades diapazons no 0 līdz 99999.
- ▶ **Mazākais pielikšanas dziļums Q205** (inkrementāli): ja ir ievadīta samazinājuma vērtība, TNC ierobežo pielikšanu ar vērtību, kas ievadīta ar Q205. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Aiztures laiks lejā Q211**: laiks sekundēs, cik ilgi instruments paliek pie urbuma pamatnes Ievades datu diapazons: no 0 līdz 3600,0000



NC ieraksti

11 CYCL DEF 203 UNIVERSĀLĀ URBŠANA	
Q200=2	;DROŠĪBAS ATT.
Q201=-20	;DZIĻUMS
Q206=150	;PADEVE, DZIĻ. PIELIKŠ.
Q202=5	;PIELIKŠ. DZIĻ.
Q210=0	;AIZTURES LAIKS AUGŠĀ
Q203=+20	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠ. ATT.
Q212=0,2	;NOŅEMŠANAS VĒRTĪBA
Q213=3	;SKAIDU VEIDOŠ.
Q205=3	;MIN. PIELIKŠ. DZIĻ.
Q211=0.25	;AIZTURES LAIKS LEJĀ
Q208=500	;PADEVE ATVIRZĪŠANA
Q256=0,2	;ATVIRZ. AR SKAIDU VEIDOŠ.

3 Apstrādes cikli: urbšana

3.6 UNIVERSĀLA URBŠANA (203. cikls, DIN/ISO: G203, programmatūras opcija 19)

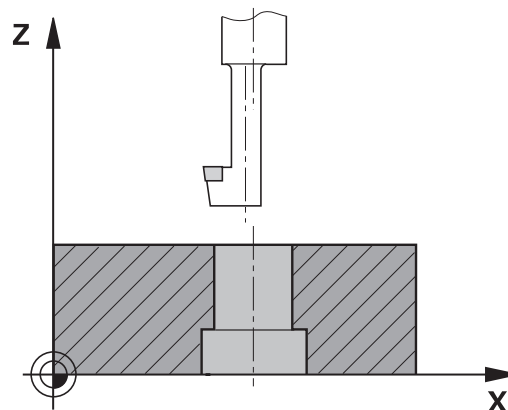
- ▶ **Atvirzīšanas padeve Q208:** instrumenta kustības ātrums, virzoties ārā no urbuma, mm/min. Ja tiks ievadīts Q208=0, tad TNC izbīdīs instrumentu ar padevi Q206. Ievades diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FMAX**, **FAUTO**.
- ▶ **Atvirzīšana veidojoties skaidām Q256** (inkrementāli): vērtība, par kādu TNC atvirza instrumentu atpakaļ, ja veidojas skaidas. Ievades diapazons no 0,1000 līdz 99999,9999.

3.7 PADZIĻINĀŠANA ATPAKAĻVIRZIENA (204. cikls, DIN/ISO: G204, programmatūras opcija 19)

Cikla norise

Ar šo ciklu var izveidot padziļinājumus sagataves apakšdaļā.

- 1 TNC pozicionē instrumentu vārpstas asī ātrgaitā **FMAX** drošā attālumā virs sagataves virsmas
- 2 Tur TNC veic vārpstas orientēšanu 0° pozīcijā un pārbīda instrumentu par ekscentra izmēru
- 3 Pēc tam instruments ar priekšpozicionēšanas padevi iegremdējas iebūvētajā urbumā, līdz asmens drošības attālumā atrodas zem sagataves apakšmalas
- 4 TNC tagad instrumentu atkal virza urbuma centrā, ieslēdz vārpstu un nepieciešamības gadījumā dzesētāju, un ar nolaišanas padevi ievirzās ievadītajā nolaišanas dziļumā
- 5 Ja ievadīts, instruments uzturas nolaišanas pamatnē un pēc tam atkal izvirsās no urbuma, veic vārpstas orientēšanu un pārbīda atkal par ekscentra izmēru
- 6 Pēc tam TNC virza instrumentu ar iepriekšējās pozicionēšanas padevi atpakaļ drošības attālumā un no turienes – ja ievadīts – ar **FMAX** 2. drošības attālumā.



3 Apstrādes cikli: urbšana

3.7 PADZIĻINĀŠANA ATPAKAĻVIRZIENA (204. cikls, DIN/ISO: G204, programmatūras opcija 19)

Programmējot ievērojiet!



Lai izpildītu šo ciklu, mašīnai un TNC jābūt ražotāja sagatavotām.

Cikls izmantojams tikai mašīnās ar regulētu vārpstu.

Cikls darbojas tikai ar atpakaļgaitas urbšanas stieņiem.



Pozicionēšanas ierakstu ieprogrammējiet atbilstoši apstrādes plaknes sākumpunktam (urbuma centram) ar rādiusa korekciju **R0**.

Darbības virzienu iegremdējot nosaka cikla parametra "Dziļums" algebriskā zīme. Uzmanību: pozitīva algebriskā zīme iegremdē pozitīvās vārpstas ass virzienā.

Ievadiet instrumenta garumu tā, lai izmērīts tiktu nevis asmens, bet gan urbšanas stieņa apakšmala.

Aprēķinot padziļinājuma sākumpunktu, TNC ņem vērā urbšanas stieņa asmens garumu un materiāla biezumu.



Uzmanību! Sadursmes risks!

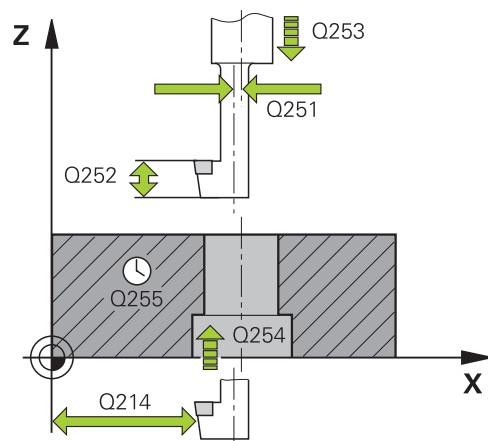
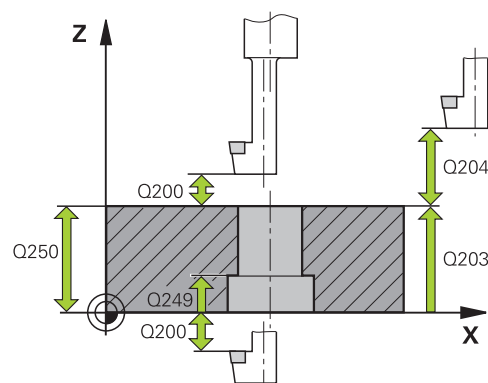
Programmējot vārpstas orientēšanu atbilstoši leņķim, kas ievadīts **Q336** (piemēram, pozicionēšanas režīmā ar manuālo ievadi), pārbaudiet, kur atrodas instrumenta smaile. Izvēlieties leņķi tā, lai instrumenta smaile būtu paralēla koordinātu asij. Izvēlieties atvirzīšanas virzienu tā, lai instruments atvirzītos no urbuma malas.

PADZIĻINĀŠANA ATPAKAĻVIRZIENA (204. cikls, DIN/ISO: G204, 3.7 programmatūras opcija 19)

Cikla parametri



- ▶ **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums starp instrumenta smaili un sagataves virsmu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Padziļinājuma dziļums Q249** (inkrementāli): attālums no sagataves apakšmalas līdz padziļinājuma pamatnei. Pozitīva algebriskā zīme izveido padziļinājumu pozitīvā vārpstas ass virzienā. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Materiāla biezums Q250** (inkrementāli): sagataves biezums. Ievades datu diapazons: no 0,0001 līdz 99999,9999
- ▶ **Ekscentra izmērs Q251** (inkrementāli): urbšanas stieņa ekscentra izmērs; iegūstams no instrumenta datiem. Ievades datu diapazons: no 0,0001 līdz 99999,9999
- ▶ **Asmens augstums Q252** (inkrementāli): attālums no urbšanas stieņa apakšējās malas līdz galvenajam asmenim; iegūstams no instrumenta datiem. Ievades datu diapazons: no 0,0001 līdz 99999,9999
- ▶ **Priekšpozicionēšanas padeve Q253**: instrumenta kustības ātrums, iedziļinoties sagatavē vai izvirzoties no sagataves, mm/min. Ievades diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FMAX**, **FAUTO**.
- ▶ **Iedziļināšanas padeve Q254**: instrumenta kustības ātrums iedziļināšanas laikā, mm/min. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Aiztures laiks Q255**: aiztures laiks sekundēs pie padziļinājuma pamatnes. Ievades diapazons no 0 līdz 3600,000.
- ▶ **Sagataves virsmas koord. Q203** (absolūti): sagataves virsmas koordinātas. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. drošības attālums Q204** (inkrementāli): vārpstas ass koordinātas, kur nevar notikt sadursme starp instrumentu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Atvirzīšanās virziens (1/2/3/4) Q214**: Nosakiet virzienu, kurā TNC par ekscentra izmēru ir jānovirza instruments (pēc vārpstas orientācijas); ievadīt 0 nav atļauts
 - 1: Atvirzīt instrumentu galvenās ass
 - 2 negatīvajā virzienā: Atvirzīt instrumentu blakusass
 - 3 negatīvajā virzienā: Atvirzīt instrumentu galvenās ass
 - 4 pozitīvajā virzienā: Atvirzīt instrumentu blakusass pozitīvajā virzienā
- ▶ **Vārpstas orientēšanas leņķis Q336** (absolūti): leņķis, kurā TNC pozicionē instrumentu pirms iedziļināšanas urbumā un izvirzīšanas no tā. Ievades diapazons no -360,0000 līdz 360,0000.



NC ieraksti

11 CYCL DEF 204 PADZIĻINĀŠANA ATPAKAĻVIRZIENĀ

Q200=2	;DROŠĪBAS ATT.
Q249=+5	;IEDZIĻINĀŠANAS DZIĻUMS
Q250=20	;MATERIĀLA BIEZUMS
Q251=3,5	;EKSCENTRA IZMĒRS
Q252=15	;ASMENS AUGSTUMS
Q253=750	;POZICIONĒŠ. PADEVE
Q254=200	;IEDZIĻINĀŠ. PADEVE
Q255=0	;AIZTURES LAIKS
Q203=+20	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠ. ATT.
Q214=1	;ATVIRZ. VIRZIENS
Q336=0	;VĀRPSTAS LEŅĶIS

3 Apstrādes cikli: urbšana

3.8 UNIVERSĀLA DZIĻURBŠANA (205. cikls, DIN/ISO: G205, programmatūras opcija 19)

3.8 UNIVERSĀLA DZIĻURBŠANA (205. cikls, DIN/ISO: G205, programmatūras opcija 19)

Cikla norise

- 1 TNC pozicionē instrumentu vārpstas asī ātrgaitā **FMAX** ievadītajā drošajā attālumā virs sagataves virsmas
- 2 Ja ievadīts padziļināts starta punkts, TNC ar definēto pozicionēšanas padevi drošības attālumā virzās pār padziļināto starta punktu
- 3 Instruments ar ieprogrammēto padevi **F** urbj līdz pirmajam pielikšanas dziļumam
- 4 Ja ievadīta skaidu veidošanās, TNC atvirza instrumentu par ievadīto atvirzīšanas vērtību. Ja strādājat bez skaidu veidošanās, tad TNC pārbīda instrumentu ātrgaitā atpakaļ drošības attālumā un pēc tam atkal ar **FMAX** pārvieto līdz ievadītajam aiztures attālumam virs pirmā pielikšanas dziļuma
- 5 Pēc tam instruments urbj ar padevi par vienu pielikšanas dziļumu vairāk. Ja ievadīts, pielikšanas dziļums ar katru pielikšanas reizi samazinās par samazinājuma vērtību
- 6 TNC atkārtο šo procesu (no 2 līdz -4), līdz sasniegts urbšanas dziļums
- 7 Urbuma pamatnē instruments – ja ievadīts – uzskavējas tīrgriešanai un pēc aiztures laika to ar padevi noņemšanai tiek atvirzīts atpakaļ drošības attālumā. Ja ir ievadīts 2. drošības attālums, TNC instrumentu ar **FMAX** pārbīda tajā

Programmējot ievērojiet!



Pozicionēšanas ierakstu ieprogrammējiet atbilstoši apstrādes plaknes sākumpunktam (urbuma centram) ar rādiusa korekciju **R0**.

Cikla parametra „Dziļums” algebriskā zīme nosaka darbības virzienu. Ja dziļums ieprogrammēts = 0, TNC ciklu neveic.

Ja aiztures attālumi **Q258** un **Q259** tiek ievadīti atšķirīgi, TNC vienmērīgi izmaina aiztures attālumu starp pirmo un pēdējo pielikšanu.

Ja ar **Q379** tiek ievadīts padziļināts sākuma punkts, TNC izmaina tikai piebīdīšanas kustības sākuma punktu. Noņemšanas kustību TNC neizmaina, tātad tā attiecas uz sagataves virsmas koordinātēm.



Uzmanību! Sadursmes risks!

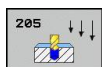
Ar mašīnas parametru displayDepthErr iestatiet, vai TNC, ievadot pozitīvu dziļumu, rāda (on) vai nerāda (off) kļūdas paziņojumu.

Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

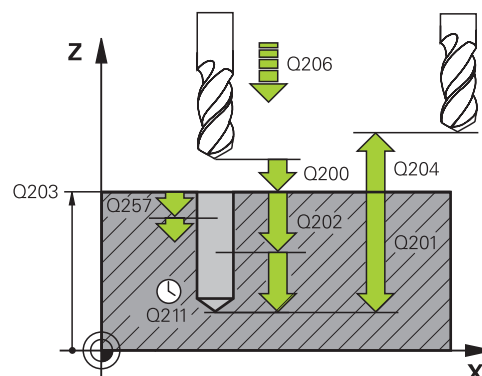
3 Apstrādes cikli: urbšana

3.8 UNIVERSĀLA DZIĻURBŠANA (205. cikls, DIN/ISO: G205, programmatūras opcija 19)

Cikla parametri



- ▶ **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums starp instrumenta smaili un sagataves virsmu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Dziļums Q201** (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz urbuma pamatnei (urbšanas konusa smaile). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Padeve pielikšanai dziļumā Q206**: instrumenta kustības ātrums urbnot (mm/min). Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FAUTO**, **FU**.
- ▶ **Pielikšanas dziļums Q202** (inkrementāli): izmērs, ar kādu instrumentu ikreiz pieliek. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999. Dziļums nedrīkst būt lielāks par pielikšanas dziļumu. TNC ar vienu darba gājieni novirzās dziļumā, ja:
 - pielikšanas dziļums un dziļums ir vienādi
 - pielikšanas dziļums ir lielāks par dziļumu
- ▶ **Sagataves virsmas koord. Q203** (absolūti): sagataves virsmas koordinātas. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. drošības attālums Q204** (inkrementāli): vārpstas ass koordinātas, kur nevar notikt sadursme starp instrumentu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Samazinājuma vērtība Q212** (inkrementāli): vērtība, par kādu TNC samazina pielikšanas dziļumu Q202. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Mazākais pielikšanas dziļums Q205** (inkrementāli): ja ir ievadīta samazinājuma vērtība, TNC ierobežo pielikšanu ar vērtību, kas ievadīta ar Q205. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Aiztures attālums augšā Q258** (inkrementāli): drošības attālums ātrgaitas pozicionēšanai, ja TNC pēc izvilkšanas no urbuma pārbīda instrumentu aktuālajā pielikšanas dziļumā; vērtība pirmajā pielikšanā. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Aiztures attālums lejā Q259** (inkrementāli): drošības attālums ātrgaitas pozicionēšanai, ja TNC pēc izvilkšanas no urbuma pārbīda instrumentu aktuālajā pielikšanas dziļumā; vērtība pēdējā pielikšanas reizē. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Urbšanas dziļums līdz skaidu veidošanai Q257** (inkrementāli): pielikšana, pēc kuras TNC veido skaidas. Skaidas neveidojas, ja ievadīta 0. Ievades diapazons no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **Atvirzīšana, veidojoties skaidām Q256** (inkrementāli): vērtība, par kādu TNC atvirza instrumentu atpakaļ, ja veidojas skaidas. TNC noņem ar padevi 3000 mm/min. Ievades diapazons no 0,1000 līdz 99999,9999.



NC ieraksti

11 CYCL DEF 205 UNIVERS. DZIĻURBŠANA	
Q200=2	;DROŠĪBAS ATT.
Q201=-80	;DZIĻUMS
Q206=150	;PADEVE, DZIĻ. PIELIKŠ.
Q202=15	;PIELIKŠ. DZIĻ.
Q203=+100	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠ. ATT.
Q212=0,5	;NOŅEMŠANAS VĒRTĪBA
Q205=3	;MIN. PIELIKŠ. DZIĻ.
Q258=0,5	;AIZTURES ATTĀLUMS AUGŠĀ
Q259=1	;AIZTURES ATTĀLUMS APAKŠĀ
Q257=5	;URBŠANAS DZIĻ., SKAIDU VEIDOŠ.
Q256=0,2	;ATVIRZ. AR SKAIDU VEIDOŠ.
Q211=0.25	;AIZTURES LAIKS LEJĀ
Q379=7,5	;SĀKUMA PUNKTS
Q253=750	;PADEVE, IEPR. POZICIONĒŠ.

UNIVERSĀLA DZIĻURBŠANA (205. cikls, DIN/ISO: G205, programmatūras opcija 19)

3.8

- ▶ **Aiztures laiks lejā Q211:** laiks sekundēs, cik ilgi instruments paliek pie urbuma pamatnes levades datu diapazons: no 0 līdz 3600,0000
- ▶ **padziļināts sākuma punkts Q379** (inkrementāli attiecībā pret sagataves virsmu): faktiskās urbšanas apstrādes sākuma punkts, ja ar īsāku instrumentu jau veikta iepriekšēja urbšana noteiktā dziļumā. TNC ar **pozicionēšanas padevi** no drošības attāluma pārvietojas uz padziļināto sākumpunktu. levades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Pozicionēšanas padeve Q253:** instrumenta kustības ātrums, pozicionējoties no drošības attāluma uz padziļināto sākumpunktu, mm/min. Spēkā ir tikai tādā gadījumā, ja ievadītais Q379 nav 0. levades diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FMAX, FAUTO**.

3 Apstrādes cikli: urbšana

3.9 URBJFRĒZĒŠANA (208. cikls, programmatūras opcija 19)

3.9 URBJFRĒZĒŠANA (208. cikls, programmatūras opcija 19)

Cikla norise

- 1 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā **FMAX** vārpstas asī ievadītajā drošības attālumā virs sagataves virsmas un pievirzās ievadītajam diametram pa noapaļojuma apli (ja ir pietiekami brīvas vietas)
- 2 Instruments frēzē ar ievadīto padevi **F** pa spirālveida līniju līdz ievadītajam urbšanas dziļumam
- 3 Kad sasniegts urbšanas dziļums, TNC vēlreiz veic pilnu apli, lai noņemtu iedziljināšanas rezultātā palikušo materiālu
- 4 Pēc tam TNC pozicionē instrumentu atpakaļ urbuma centrā
- 5 Pēc tam TNC ar **FMAX** atvirzās atpakaļ drošības attālumā. Ja ir ievadīts 2. drošības attālums, TNC instrumentu ar **FMAX** pārbīda tajā

Programmējot ievērojiet!

Pozicionēšanas ierakstu ieprogrammējiet atbilstoši apstrādes plaknes sākumpunktam (urbuma centram) ar rādiusa korekciju **R0**.

Cikla parametra „Dziļums” algebriskā zīme nosaka darbības virzienu. Ja dziļums ieprogrammēts = 0, TNC ciklu neveic.

Ja urbuma diametrs ievadīts vienāds ar instrumenta diametru, TNC urbī tieši ievadītajā dziļumā bez spirālveida līnijas interpolācijas.

Aktivizēts spoguļattēls **neietekmē** ciklā definēto frēzēšanas veidu.

Nemiet vērā, ka pārāk lielas pielikšanas gadījumā iespējams instrumenta un sagataves bojājums.

Lai neievadītu pārāk lielas pielikšanas, ievadiet instrumentu tabulā TOOL.T ailē **ANGLE** (leņķis) maksimāli iespējamo instrumenta iedziļināšanas leņķi. Šādā gadījumā TNC automātiski aprēķina maksimāli pieļaujamo pielikšanu un, ja nepieciešams, maina jūsu ievadīto vērtību.

**Uzmanību! Sadursmes risks!**

Ar mašīnas parametru displayDepthErr iestatiet, vai TNC, ievadot pozitīvu dziļumu, rāda (on) vai nerāda (off) kļūdas paziņojumu.

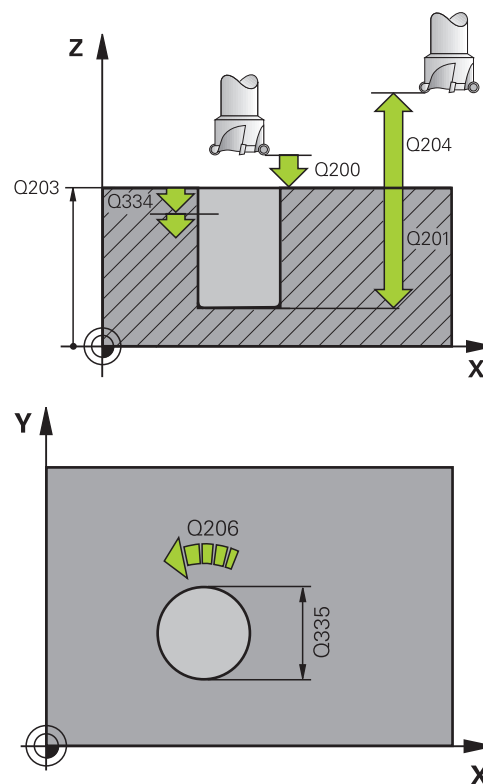
Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

3.9 URBJFRĒZĒŠANA (208. cikls, programmatūras opcija 19)

Cikla parametri



- **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums starp instrumenta apakšmalu un sagataves virsmu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- **Dziļums Q201** (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz urbuma pamatnei. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Padeve pielikšanai dziļumā Q206**: instrumenta kustības ātrums, urbjot spirālveida līnijā, mm/min. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai FAUTO, FU, FZ
- **Pielikšana spirālveida līnijai Q334** (inkrementāli): izmērs, ar kādu instrumentu uz spirālveida līnijas ($=360^\circ$) ikreiz pieliek. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- **Sagataves virsmas koord. Q203** (absolūti): sagataves virsmas koordinātas. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **2. drošības attālums Q204** (inkrementāli): vārpstas ass koordinātas, kur nevar notikt sadursme starp instrumentu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- **Nominālais diametrs Q335** (absolūti): urbuma diametrs. Ja nominālais diametrs ievadīts vienāds ar instrumenta diametru, TNC urbj tieši ievadītajā dziļumā bez spirālveida līnijas interpolācijas. Ievades diapazons no 0 līdz 99999,9999.
- **Priekšurbtais diametrs Q342** (absolūti): tiklīdz ir ievadīta Q342 vērtība, kas lielāka par 0, TNC vairs neveic nominālā un instrumenta diametra attiecības pārbaudi. Tādā veidā iespējams izfrēzēt urbumus, kuru diametrs ir vairāk kā divas reizes lielāks par instrumenta diametru. Ievades diapazons no 0 līdz 99999,9999.
- **Frēzēšanas veids Q351**: frēzēšanas apstrādes veids ar M3
 +1 = vienvirziena frēzēšana
 -1 = pretvirziena frēzēšana.



NC ieraksti

12 CYCL DEF 208 URBJFRĒZĒŠANA	
Q200=2	;DROŠĪBAS ATT.
Q201=-80	;DZIĻUMS
Q206=150	;PADEVE, DZIĻ. PIELIKŠ.
Q334=1,5	;PIELIKŠ. DZIĻ.
Q203=+100	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠ. ATT.
Q335=25	;NOM. DIAM.
Q342=0	;NORĀD. DIAM.
Q351=+1	;FRĒZĒŠ. VEIDS

VIENMALAS URBŠANA (241. cikls, DIN/ISO: G241, 3.10 programmatūras opcija 19)

3.10 VIENMALAS URBŠANA (241. cikls, DIN/ISO: G241, programmatūras opcija 19)

Cikla norise

- 1 TNC pozicionē instrumentu vārpstas asī ātrgaitā **FMAX** ievadītajā drošajā attālumā virs sagataves virsmas
- 2 Pēc tam TNC virza instrumentu ar definēto pozicionēšanas padevi drošības attālumā virs padziļinātā sākuma punkta un tur ar **M3** ieslēdz urbja apgriezību skaitu un dzesēšanas līdzekļa padevi. Ievirzīšanas kustību atkarībā no ciklā definētā griešanās virziena TNC veic ar vārpstu, kas griežas pa labi, pa kreisi vai ar nekustīgu vārpstu
- 3 Instruments ar ievadīto padevi **F** urbī līdz ievadītajam urbšanas dziļumam
- 4 Ja ievadīts, instruments uzskavējas urbuma pamatnē, lai veiktu tīrgriešanu. Pēc tam TNC izslēdz dzesēšanas šķidruma padevi un apgriezību skaitu samazina atpakaļ uz definēto sākotnējo vērtību
- 5 Urbuma pamatnē pēc aiztures laika ar atvirzīšanas padevi to atvirza atpakaļ drošības attālumā. Ja ir ievadīts 2. drošības attālums, TNC instrumentu ar **FMAX** pārbīda tajā

Programmējot ievērojiet!



Pozicionēšanas ierakstu ieprogrammējiet atbilstoši apstrādes plaknes sākumpunktam (urbuma centram) ar rādiusa korekciju **R0**.

Cikla parametra „Dziļums” algebriskā zīme nosaka darbības virzienu. Ja dziļums ieprogrammēts = 0, TNC ciklu neveic.



Uzmanību! Sadursmes risks!

Ar mašīnas parametru displayDepthErr iestatiet, vai TNC, ievadot pozitīvu dziļumu, rāda (on) vai nerāda (off) kļūdas paziņojumu.

Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirsās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

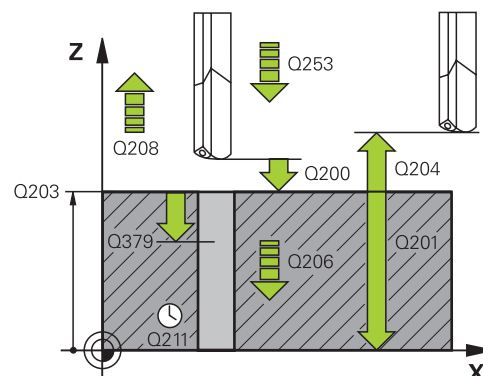
3 Apstrādes cikli: urbšana

3.10 VIENMALAS URBŠANA (241. cikls, DIN/ISO: G241, programmatūras opcija 19)

Cikla parametri



- ▶ **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums starp instrumenta smaili un sagataves virsmu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Dziļums Q201** (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz urbuma pamatnei. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Padeve pielikšanai dziļumā Q206**: instrumenta kustības ātrums urbnot (mm/min). Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FAUTO, FU**.
- ▶ **Aiztures laiks lejā Q211**: laiks sekundēs, cik ilgi instruments paliek pie urbuma pamatnes Ievades datu diapazons: no 0 līdz 3600,0000
- ▶ **Sagataves virsmas koord. Q203** (absolūti): sagataves virsmas koordinātas. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. drošības attālums Q204** (inkrementāli): vārpstas ass koordinātas, kur nevar notikt sadursme starp instrumentu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **padziļināts sākuma punkts Q379** (inkrementāli attiecībā pret sagataves virsmu): Faktiskās urbšanas apstrādes sākuma punkts. TNC ar **pozicionēšanas padevi** no drošības attāluma pārvietojas uz padziļināto sākumpunktu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Pozicionēšanas padeve Q253**: instrumenta kustības ātrums, pozicionējoties no drošības attāluma uz padziļināto sākumpunktu, mm/min. Spēkā ir tikai tādā gadījumā, ja ievadītais Q379 nav 0. Ievades diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FMAX, FAUTO**.
- ▶ **Atvirzīšanas padeve Q208**: instrumenta kustības ātrums, virzoties ārā no urbuma, mm/min. Ja tiks ievadīts Q208=0, tad TNC izbīdīs instrumentu ar urbšanas padevi Q206. Ievades diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FMAX, FAUTO**.
- ▶ **Griešanās virz. ieeja/izeja (3/4/5) Q426**: Griešanās virziens, kurā instrumentam jāgriežas, iebīdoties urbumā un izbīdoties no urbuma. Ievade:
 - 3: Griezt vārpstu ar M3
 - 4: Griezt vārpstu ar M4
 - 5: Virzīties ar nerotējošu vārpstu
- ▶ **Vārpstas apgriezienu skaits ievirzoties/izvirzoties Q427**: apgriezienu skaits, ar kādu instrumentam jāgriežas, ievirzoties urbumā un izvirzoties no urbuma. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999



NC ieraksti

11 CYCL DEF 241 VIENMALAS URBŠANA	
Q200=2	;DROŠĪBAS ATT.
Q201=-80	;DZIĻUMS
Q206=150	;PADEVE, DZIĻ. PIELIKŠ.
Q211=0.25	;AIZTURES LAIKS LEJĀ
Q203=+100	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠ. ATT.
Q379=7,5	;SĀKUMA PUNKTS
Q253=750	;PADEVE, IEPR. POZICIONĒŠ.
Q208=1000	;PADEVE ATVIRZĪŠANA
Q426=3	;VĀRPSTAS GRIEŠ. VIRZ.
Q427=25	;APGR. SK. IEV./IZV.
Q428=500	;URBŠANAS APGR. SKAITS
Q429=8	;DZESĒŠANA IESL.
Q430=9	;DZESĒŠANA IZSL.

VIENMALAS URBŠANA (241. cikls, DIN/ISO: G241, 3.10 programmatūras opcija 19)

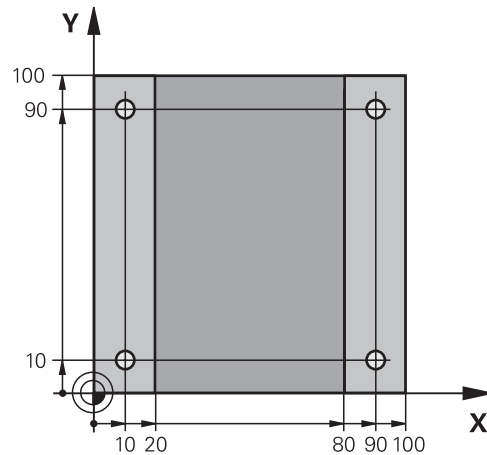
- ▶ **Urbšanas apgriezienu skaits Q428:** apgriezienu skaits, ar kādu instrumentam jāurbj. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999
- ▶ **M funk. Dzesēšanas līdz. IESL. Q429:** papildfunkcija M dzesēšanas līdzekļa padeves ieslēgšanai. TNC ieslēdz dzesēšanas līdzekli, kad instruments atrodas urbumā padziļinātājā sākumpunktā. Ievades diapazons no 0 līdz 999.
- ▶ **M FUNKC. Dzesēšanas līdz. IZSL. Q430:** papildfunkcija M dzesēšanas līdzekļa padeves izslēgšanai. TNC izslēdz dzesēšanas līdzekli, kad instruments atrodas urbšanas dziļumā. Ievades diapazons no 0 līdz 999.

3 Apstrādes cikli: urbšana

3.11 Programmēšanas piemēri

3.11 Programmēšanas piemēri

Piemērs: urbšanas cikli



0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0,1 Z X+0 Y+0 Z-20	Sagataves definīcija
2 BLK FORM 0,2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Instrumenta izsaukums (instrumenta rādiuss 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta atvirzīšana
5 CYCL DEF 200 URBŠANA	Cikla definīcija
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATT.	
Q201=-15 ;DZĪLUMS	
Q206=250 ;F PIELIKŠ. DZĪL.	
Q202=5 ;PIELIKŠ. DZĪL.	
Q210=0 ;AIZT. LAIKS AUGŠĀ	
Q203=-10 ;VIRSMAS KOORD.	
Q204=20 ;2. DROŠ. ATT.	
Q211=0.2 ;AIZTURES LAIKS LEJĀ	
6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	Pievirzīšana 1. urbumam, vārpstas ieslēgšana
7 CYCL CALL	Cikla izsaukšana
8 L Y+90 R0 FMAX M99	Pievirzīšana 2. urbumam, cikla izsaukšana
9 L X+90 R0 FMAX M99	Pievirzīšana 3. urbumam, cikla izsaukšana
10 L Y+10 R0 FMAX M99	Pievirzīšana 4. urbumam, cikla izsaukšana
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Instrumenta atvirzīšana, programmas beigas
12 END PGM C200 MM	

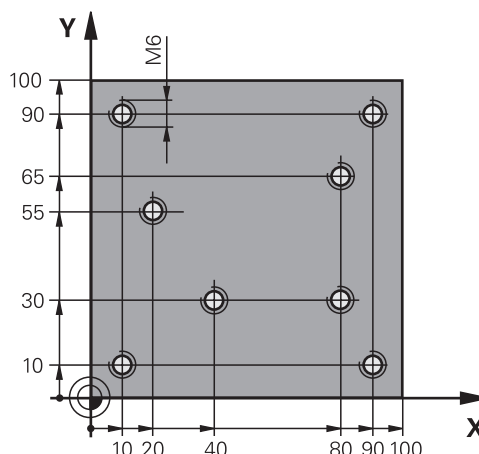
Piemērs: urbšanas ciklu izmantošana apvienojumā ar PATTERN DEF

Urbuma koordinātas ir saglabātas šablona definīcijā PATTERN DEF POS, un TNC tās izsauc ar CYCL CALL PAT.

Instrumentu rādusi izvēlēti tā, lai pārbaudes grafikā būtu redzami visi darba posmi.

Programmas izpilde

- Centrēšana (instrumenta rādiuss 4)
- Urbšana (instrumenta rādiuss 2,4)
- Vītņu urbšana (instrumenta rādiuss 3)



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0,1 Z X+0 Y+0 Z-20	Priekšsagataves definīcija
2 BLK FORM 0,2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Centrēšanas instrumenta izsaukums (rādiuss 4)
4 L Z+10 R0 F5000	Instrumenta izvirzīšana drošā augstumā (F ieprogrammējiet ar vērtību), TNC pēc katra cikla veic pozicionēšanu drošā augstumā.
5 PATTERN DEF	Visu urbšanas pozīciju definēšana punktu šablonā
POS1(X+10 Y+10 Z+0)	
POS2(X+40 Y+30 Z+0)	
POS3(X+20 Y+55 Z+0)	
POS4(X+10 Y+90 Z+0)	
POS5(X+90 Y+90 Z+0)	
POS6(X+80 Y+65 Z+0)	
POS7(X+80 Y+30 Z+0)	
POS8(X+90 Y+10 Z+0)	
6 CYCL DEF 240 CENTRĒŠANA	Centrēšanas cikla definīcija
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATT.	
Q343=0 ;DZIĻUMA/DIAM. IZVĒLE	
Q201=-2 ;DZIĻUMS	
Q344=-10 ;DIAMETRS	
Q206=150 ;F PIELIKŠ. DZIĻ.	
Q211=0 ;AIZTURES LAIKS LEJĀ	
Q203=+0 ;VIRSMAS KOORD.	
Q204=50 ;2. DROŠ. ATT.	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Cikla izsaukšana apvienojumā ar punktu šablonu
8 L Z+100 R0 FMAX	Instrumenta atvirzīšana, instrumenta nomaīņa
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Urbšanas instrumenta izsaukums (rādiuss 2,4)
10 L Z+10 R0 F5000	Instrumenta izvirzīšana drošā augstumā (F ieprogrammējiet ar vērtību)

3 Apstrādes cikli: urbšana

3.11 Programmēšanas piemēri

11 CYCL DEF 200 URBŠANA	Urbšanas cikla definīcija
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATT.	
Q201=-25 ;DZIĻUMS	
Q206=150 ;PADEVE, DZIĻ. PIELIKŠ.	
Q202=5 ;PIELIKŠ. DZIĻ.	
Q210=0 ;AIZTURES LAIKS AUGŠĀ	
Q203=+0 ;VIRSMAS KOORD.	
Q204=50 ;2. DROŠ. ATT.	
Q211=0.2 ;AIZTURES LAIKS LEJĀ	
12 CYCL CALL PAT F5000 M13	Cikla izsaukšana apvienojumā ar punktu šablonu
13 L Z+100 R0 FMAX	Instrumenta atvirzīšana
14 TOOL CALL 3 Z S200	Vītņurbšanas instrumenta izsaukums (rādiuss 3)
15 L Z+50 R0 FMAX	Instrumenta izvirzīšana drošā augstumā
16 CYCL DEF 206 VĪTŅURBŠANA JAUNA	Vītņurbšanas cikla definīcija
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATT.	
Q201=-25 ;VĪTNES DZIĻUMS	
Q206=150 ;PADEVE, DZIĻ. PIELIKŠ.	
Q211=0 ;AIZTURES LAIKS LEJĀ	
Q203=+0 ;VIRSMAS KOORD.	
Q204=50 ;2. DROŠ. ATT.	
17 CYCL CALL PAT F5000 M13	Cikla izsaukšana apvienojumā ar punktu šablonu
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Instrumenta atvirzīšana, programmas beigas
19 END PGM 1 MM	

4

**Apstrādes cikli:
vīturbšana /
vītfrēzēšana**

4.1 Pamatprincipi

4.1 Pamatprincipi

Pārskats

TNC piedāvā kopumā 8 ciklus dažādu veidu vītņu apstrādei:

Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
206 VĪTŅURBŠANA JAUNA Ar izlīdzinošo spļipatronu, ar automātisku pozicionēšanu, 2. drošības attālumu		95
207 VĪTŅURBŠANA GS JAUNA Bez izlīdzinošās spļipatronas, ar automātisku pozicionēšanu, 2. drošības attālumu		98
209 VĪTŅURBŠANA SKAIDU VEIDOŠANAS Bez izlīdzinošās spļipatronas, ar automātisku pozicionēšanu, 2. drošības attālumu; skaidu veidošanās		101
262 VĪTŅFRĒZĒŠANA Cikls vītnes izfrēzēšanai priekšurbtā materiālā		106
263 GREMD. VĪTŅFRĒZĒŠANA Cikls vītnes frēzēšanai iepriekš urbtajā materiālā, izveidojot izdziļināšanas fāzi		109
264 VĪTŅURBŠANA-FRĒZĒŠANA Cikls pilna materiāla urbšanai un pēc tam vītnes frēzēšanai ar instrumentu		113
265 SPIRĀLVEIDA VĪTŅURBŠANA-FRĒZĒŠANA Cikls vītnes frēzēšanai pilnā materiālā		117
267 ĀRĒJĀS VĪTNES FRĒZĒŠANA Cikls ārējās vītnes frēzēšanai, izveidojot gremdēšanas fāzi		121

4.2 VĪTŅURBŠANA JAUNA ar izlīdzinošo spīļpatronu (206. cikls, DIN/ISO: G206)

Cikla norise

- 1 TNC pozicionē instrumentu vārpstas asī ātrgaitā **FMAX** ievadītajā drošajā attālumā virs sagataves virsmas
- 2 Instruments vienā piegājienā ievirzās urbšanas dziļumā
- 3 Pēc tam vārpstas griešanās virziens tiek mainīts uz pretējo, un instruments pēc aiztures laika tiek atvilkts atpakaļ drošības attālumā. Ja ir ievadīts 2. drošības attālums, TNC instrumentu ar **FMAX** pārbīda tajā
- 4 Drošības attālumā vārpstas griešanās virziens atkal tiek mainīts uz pretējo

Apstrādes cikli: vītņurbšana / vītņfrēzēšana

4.2 VĪTŅURBŠANA JAUNA ar izlīdzinošo spīlpatronu (206. cikls, DIN/ISO: G206)

Programmējot ievērojiet!



Pozicionēšanas ierakstu ieprogrammējiet atbilstoši apstrādes plaknes sākumpunktam (urbuma centram) ar rādiusa korekciju **R0**.

Cikla parametra „Dziļums” algebriskā zīme nosaka darbības virzienu. Ja dziļums ieprogrammēts = 0, TNC ciklu neveic.

Instrumentam jābūt nospriegotam garumu izlīdzinošajā spīlpatronā. Garumu izlīdzinošā spīlpatrona kompensē padeves un apgriezīgu skaita pielaides apstrādes laikā.

Kamēr notiek cikla izpilde, nedarbojas apgriezīgu skaita kontroles poga. Padeves kontroles poga ir ierobežoti aktīva (to nosaka iekārtas ražotājs, ievērojiet iekārtas lietotāja rokasgrāmatu).

Vārpstu ar vītņi pa labi aktivizējiet ar **M3**, ar vītņi pa kreisi – ar **M4**.



Uzmanību! Sadursmes risks!

Ar mašīnas parametru displayDepthErr iestatiet, vai TNC, ievadot pozitīvu dziļumu, rāda (on) vai nerāda (off) kļūdas paziņojumu.

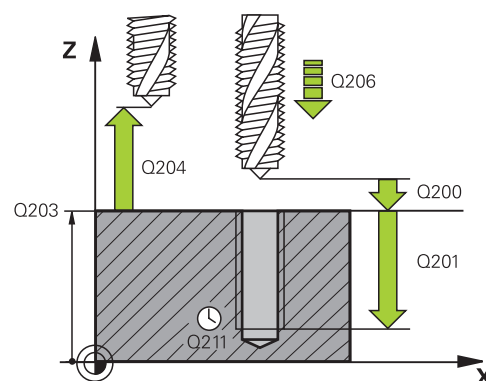
Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

VĪTŅURBŠANA JAUNA ar izlīdzinošo spīlpatronu (206. cikls, DIN/ ISO: G206) 4.2

Cikla parametri



- **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums starp instrumenta smaili un sagataves virsmu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999. Orientējošā vērtība: 4x vītnes kāpums.
- **Vītnes dziļums Q201** (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz vītnes pamatnei. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- **Padeve F Q206**: instrumenta kustības ātrums vītņurbšanā. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,999 alternatīvi **FAUTO**
- **Aiztures laiks lejā Q211**: ievadiet vērtību starp 0 un 0,5 sekundēm, lai novērstu instrumenta iekļīšanās, to atvīzot. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 3600,0000
- **Sagataves virsmas koord. Q203** (absolūti): sagataves virsmas koordinātas. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **2. drošības attālums Q204** (inkrementāli): vārpstas ass koordinātas, kur nevar notikt sadursme starp instrumentu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999



NC ieraksti

25 CYCL DEF 206 JAUNA VĪTŅURBŠANA

Q200=2 ;DROŠĪBAS ATT.

Q201=-20 ;DZIĻUMS

Q206=150 ;PADEVE, PIELIKŠ. DZIĻ.

Q211=0,25 ;AIZT. LAIKS LEJĀ

Q203=+25 ;VIRSMAS KOORD.

Q204=50 ;2. DROŠ. ATT.

Padeves aprēķināšana: $F = S \times p$

F: Padeve (mm/min)

S: Vārpstas apgriezienu skaits (apgr./min)

p: Vītnes kāpums (mm)

Atvīzīšana programmas pārtraukšanas gadījumā

Ja vītņurbšanas laikā nospiež ātrējo Stop taustiņu, TNC parāda programmtaustiņu, ar kuru var atvīzīt instrumentu.

Apstrādes cikli: vītņurbšana / vītņfrēzēšana

4.3 VĪTŅURBŠANA bez izlīdzinošās spīļpatronas GS JAUNA (207. cikls, DIN/ISO: G207)

4.3 VĪTŅURBŠANA bez izlīdzinošās spīļpatronas GS JAUNA (207. cikls, DIN/ISO: G207)

Cikla norise

TNC izgriež vītņi vienā vai vairākos soļos, neizmantojot garumu izlīdzinošo spīļpatronu.

- 1 TNC pozicionē instrumentu vārpstas asī ātrgaitā **FMAX** ievadītajā drošajā attālumā virs sagataves virsmas
- 2 Instruments vienā piegājienā ievirzās urbšanas dziļumā
- 3 Pēc tam vārpstas griešanās virziens tiek mainīts uz pretējo, un instruments pēc aiztures laika tiek atvilkts atpakaļ drošības attālumā. Ja ir ievadīts 2. drošības attālums, TNC instrumentu ar **FMAX** pārbīda tajā
- 4 Drošības attālumā TNC vārpstu aptur

Programmējot ievērojiet!



Iekārtai un TNC jābūt ražotāja sagatavotām, lai veiktu šo ciklu.

Cikls ir izmantojams tikai iekārtās ar regulējamu vārpstu.



Pozicionēšanas ierakstu ieprogrammējiet atbilstoši apstrādes plaknes sākumpunktam (urbuma centram) ar rādiusa korekciju **R0**.

Cikla parametra „Dziļums” algebriskā zīme nosaka darbības virzienu. Ja dziļums ieprogrammēts = 0, TNC ciklu neveic.

TNC aprēķina padevi atkarībā no apgriezienu skaita. Ja vītņurbšanas laikā nospiež padeves kontroles pogu, TNC padevi pielāgo automātiski.

Apgriezienu skaita kontroles poga nav aktīva.

Cikla beigās vārpsta ir nekustīga. Pirms nākamās apstrādes atkal ieslēdziet vārpstu ar **M3** (vai **M4**).



Uzmanību! Sadursmes risks!

Ar mašīnas parametru displayDepthErr iestatiet, vai TNC, ievadot pozitīvu dziļumu, rāda (on) vai nerāda (off) kļūdas paziņojumu.

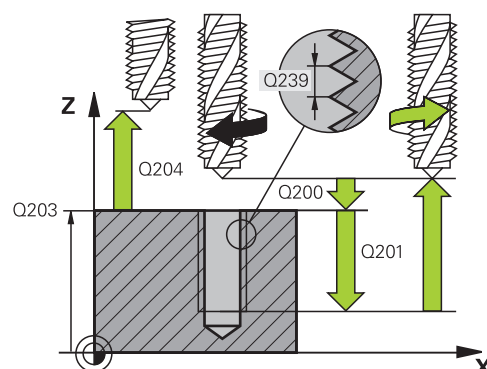
Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

4.3 VĪTŅURBŠANA bez izlīdzinošās spīļpatronas GS JAUNA (207. cikls, DIN/ISO: G207)

Cikla parametri



- ▶ **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums starp instrumenta smaili un sagataves virsmu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Vītnes dziļums Q201** (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz vītnes pamatnei. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Vītnes kāpums Q239**: vītnes kāpums. Algebriskā zīme nosaka, vai vītne ir pa labi vai pa kreisi:
 + = vītne pa labi
 - = vītne pa kreisi Ievades datu diapazons: no -99,9999 līdz 99,9999
- ▶ **Sagataves virsmas koord. Q203** (absolūti): sagataves virsmas koordinātas. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. drošības attālums Q204** (inkrementāli): vārpstas ass koordinātas, kur nevar notikt sadursme starp instrumentu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999



NC ieraksti

26 CYCL DEF 207 VĪTŅURBŠ. GS JAUNA

Q200=2 ;DROŠĪBAS ATT.

Q201=-20 ;DZIĻUMS

Q239=+1 ;VĪTNES KĀPUMS

Q203=+25 ;VIRSMAS KOORD.

Q204=50 ;2. DROŠ. ATT.

Atvirzīšana, pārtraucot programmu

Ja vītnes griešanas laikā nospiedīsiet ārējo apstādināšanas taustiņu, TNC parāda programmtaustiņu MANUĀLĀ VIRZĪŠANA. Ja nospiežat MANUĀLĀ VIRZĪŠANA, instrumenta atvirzīšanu ir iespējams vadīt. Nospiediet aktīvās vārpstas ass pozitīvo ass virziena taustiņu.

4.4 VĪTŅURBŠANA AR SKAIDU VEIDOŠANOS (209. cikls, DIN/ISO: G209, programmatūras opcija 19)

Cikla norise

TNC izgriež vītņi ievadītajā dziļumā ar vairākām pielikšanas reizēm. Ar parametru var noteikt, vai, veidojoties skaidām, instrumentu no urbuma izvirzīt pilnībā vai nē.

- 1 TNC pozicionē instrumentu vārpstas asī ātrgaitā **FMAX** ievadītajā drošības attālumā virs sagataves virsmas un tur veic vārpstas orientēšanu
- 2 Instruments virzās ievadītajā pielikšanas dziļumā, maina vārpstas griešanās virzienu un – atkarībā no definīcijas – pavirzās par noteiktu posmu atpakaļ vai izvirzās no urbuma skaidu notīrīšanai. Ja ir definēts apgriezienu skaita palielināšanas koeficients, TNC izvirzās no urbuma ar attiecīgi lielāku vārpstas apgriezienu skaitu
- 3 Pēc tam vārpstas griešanās virziens atkal tiek mainīts, un instruments tiek pievirzīts nākamajam pielikšanas dziļumam
- 4 TNC atkārtō šo procesu (no 2 līdz 3), līdz sasniegts ievadītais vītņes dziļums
- 5 Pēc tam instruments tiek atvirzīts atpakaļ drošības attālumā. Ja ir ievadīts 2. drošības attālumš, TNC instrumentu ar **FMAX** pārbīda tajā
- 6 Drošības attālumā TNC vārpstu aptur

Apstrādes cikli: vītņurbšana / vītņfrēzēšana

4.4 VĪTŅURBŠANA AR SKAIDU VEIDOŠANOS (209. cikls, DIN/ISO: G209, programmatūras opcija 19)

Programmējot ievērojiet!



Iekārtai un TNC jābūt ražotāja sagatavotām, lai veiktu šo ciklu.

Cikls ir izmantojams tikai iekārtās ar regulējamu vārpstu.



Pozicionēšanas ierakstu ieprogrammējiet atbilstoši apstrādes plaknes sākumpunktam (urbuma centram) ar rādiusa korekciju **R0**.

Darbības virzienu nosaka vītnes dziļuma cikla parametra algebriskā zīme.

TNC aprēķina padevi atkarībā no apgriezienu skaita. Ja vītņurbšanas laikā nospiež padeves kontroles pogu, TNC padevi pielāgo automātiski.

Apgriezienu skaita kontroles poga nav aktīva.

Ja ar cikla parametru **Q403** ir definēts apgriezienu skaita koeficients ātrākai atvirzīšanai, tad TNC apgriezienu skaitu ierobežo līdz aktīvās pārnese pakāpes maksimālajam apgriezienu skaitam.

Cikla beigās vārpsta ir nekustīga. Pirms nākamās apstrādes atkal ieslēdziet vārpstu ar **M3** (vai **M4**).



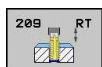
Uzmanību! Sadursmes risks!

Ar mašīnas parametru displayDepthErr iestatiet, vai TNC, ievadot pozitīvu dziļumu, rāda (on) vai nerāda (off) kļūdas paziņojumu.

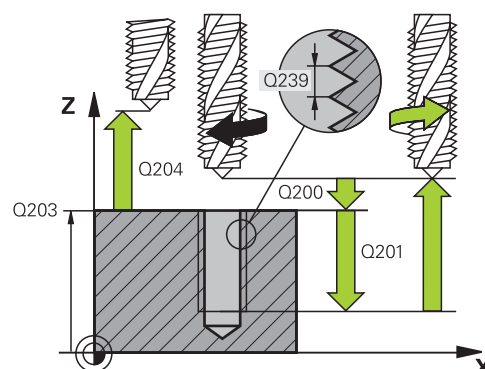
Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

VĪTŅURBŠANA AR SKAIDU VEIDOŠANOS (209. cikls, DIN/ISO: 4.4 G209, programmatūras opcija 19)

Cikla parametri



- ▶ **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums starp instrumenta smaili un sagataves virsmu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Vītnes dziļums Q201** (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz vītnes pamatnei. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Vītnes kāpums Q239**: vītnes kāpums. Algebriskā zīme nosaka, vai vītne ir pa labi vai pa kreisi:
+ = vītne pa labi
- = vītne pa kreisi Ievades datu diapazons: no -99,9999 līdz 99,9999
- ▶ **Sagataves virsmas koord. Q203** (absolūti): sagataves virsmas koordinātas. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. drošības attālums Q204** (inkrementāli): vārpstas ass koordinātas, kur nevar notikt sadursme starp instrumentu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Urbšanas dziļums līdz skaidu veidošanai Q257** (inkrementāli): pielikšana, pēc kuras TNC veido skaidas. Skaidas neveidojas, ja ievadīta 0. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Atvirzīšana, veidojoties skaidām Q256**: TNC reizina kāpumu Q239 ar ievadīto vērtību un, veidojoties skaidām, atvirza instrumentu par šo aprēķināto vērtību atpakaļ. Ja ir ievadīts Q256 = 0, tad TNC skaidu attīrīšanas nolūkos pilnībā izvirzās no urbuma (drošības attālumā). Ievades datu diapazons: no 0,1000 līdz 99999,9999
- ▶ **Vārpstas orientācijas leņķis Q336** (absolūti): leņķis, kādā TNC pozicionē instrumentu pirms vītņgriešanas procesa. Šādi var atjaunot vītņi, ja tas vajadzīgs. Ievades datu diapazons: no -360,0000 līdz 360,0000
- ▶ **Apgrīezienu skaita izmaiņšana atvirzot Q403**: koeficients, par kādu TNC, izceļot instrumentu no urbuma, palielina vārpstas apgrīezienu skaitu un līdz ar to arī atvirzīšanas padēvi. Ievades datu diapazons: no 0,0001 līdz 10 Palielinājums ne vairāk kā līdz aktīvās pārnese pakāpes maksimālajam apgrīezienu skaitam



NC ieraksti

26 CYCL DEF 209 VĪTŅURBŠ. AR
SKAIDU VEIDOŠ.

Q200=2 ;DROŠĪBAS ATT.

Q201=-20 ;DZIĻUMS

Q239=+1 ;VĪTNES KĀPUMS

Q203=+25 ;VIRSMAS KOORD.

Q204=50 ;2. DROŠ. ATT.

Q257=5 ;URBŠANAS DZIĻ.,
SKAIDU VEIDOŠ.

Q256=+25 ;ATVIRZ. AR SKAIDU
VEIDOŠ.

Q336=50 ;VĀRPSTAS LEŅĶIS

Q403=1,5 ;APGR. SK.
KOEFIČIENTS

Atvirzīšana, pārtraucot programmu

Ja vītņurbšanas laikā nospiež ārējo Stop taustiņu, TNC parāda programmtaustiņu MANUĀLĀ ATVIRZĪŠANA. Ja nospiežat MANUĀLĀ ATVIRZĪŠANA, instrumentu iespējams atvirzīt kontrolēti. Nospiediet aktīvās vārpstas ass pozitīvo ass virziena taustiņu.

4.5 Vītņfrēzēšanas pamatprincipi

4.5 Vītņfrēzēšanas pamatprincipi

Priekšnoteikumi

- Iekārtai jābūt aprīkotai ar vārpstas iekšējās dzesēšanas sistēmu (dzesēšanas smērvielas spiediens vismaz 30 bāri, pneimatiskais spiediens vismaz 6 bāri).
- Veicot vītņfrēzēšanu, parasti veidojas vītnes profila deformācijas un var rasties vajadzība pēc specifiskām instrumenta korekcijām, informāciju par kurām varat iegūt instrumentu katalogā vai pie jūsu instrumentu ražotāja. Korekciju var veikt ar **TOOL CALL** ar delta rādīsu **DR**
- 262., 263., 264. un 267. cikls izmantojams tikai ar instrumentiem, kuri griežas pa labi. 265. ciklā varat izmantot instrumentus, kuri griežas gan pa labi, gan pa kreisi.
- Darbības virzienu nosaka turpmākie ievades parametri: vītnes kāpuma Q239 algebriskā zīme (+ = labējā vītne / – = kreisā vītne) un frēzēšanas veids Q351 (+1 = vienvirziena / –1 = pretēja virziena). Turpmākajā tabulā ir attēlota ievades parametru attiecība instrumentiem, kuri griežas pa labi.

Iekšējā vītne	Kāpums	Frēzēšanas veids	Darbības virziens
pa labi	+	+1(RL)	Z+
pa kreisi	–	–1(RR)	Z+
pa labi	+	–1(RR)	Z–
pa kreisi	–	+1(RL)	Z–
Ārējā vītne	Kāpums	Frēzēšanas veids	Darbības virziens
pa labi	+	+1(RL)	Z–
pa kreisi	–	–1(RR)	Z–
pa labi	+	–1(RR)	Z+
pa kreisi	–	+1(RL)	Z+



Ieprogrammēto vītņfrēzēšanas padevi TNC attiecina uz instrumenta asmeni. Uzturētā vērtība neatbilst ieprogrammētajai vērtībai, jo TNC uztur padevi attiecībā uz viduspunkta trajektoriju.

Vītnes virziens izmainās, ja tikai vienā asī izpilda vītņfrēzēšanas ciklu savienojumā ar 8. ciklu SPOGUŁATTĒLS.

**Uzmanību! Sadursmes risks!**

Cikliem ir vairāki savstarpēji neatkarīgi posmi, tādēļ pielikšanai dziļumā ieprogrammējiet vienmēr vienu un to pašu algebrisko zīmi. Darbības virziena izvēles secība aprakstīta attiecīgajos ciklos. Ja jūs, piem., vēlaties atkārtot ciklu tikai ar iegremdēšanu, tad ievadiet vītnes dziļumu 0; tādā gadījumā darbības virzienu noteiks iegremdēšanas dziļums.

Darbības instrumenta lūzuma gadījumā!

Ja vītņgriešanas laikā salūzt instruments, apturiet programmas izpildi, pārejiet uz režīmu "Pozicionēšana ar manuālo ievadi" un pārvietojiet instrumentu ar lineāru kustību urbuma centrā. Pēc tam jūs instrumentu varat atbrīvot no pielikšanas ass un nomainīt.

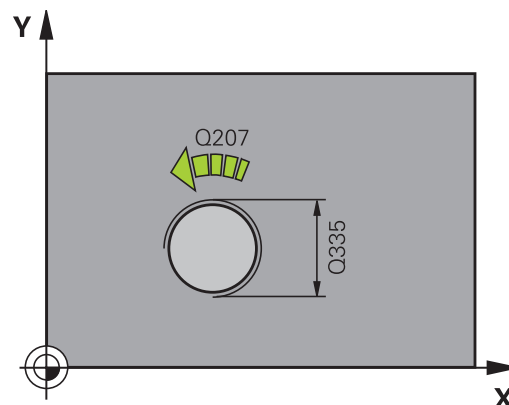
Apstrādes cikli: vītņurbšana / vītņfrēzēšana

4.6 VĪTŅFRĒZĒŠANA (262. cikls, DIN/ISO: G262, programmatūras opcija 19)

4.6 VĪTŅFRĒZĒŠANA (262. cikls, DIN/ISO: G262, programmatūras opcija 19)

Cikla norise

- 1 TNC pozicionē instrumentu vārpstas asī ātrgaitā **FMAX** ievadītajā drošajā attālumā virs sagataves virsmas
- 2 Instruments ar ieprogrammēto pozicionēšanas padevi izvirzās starta plaknē, ko nosaka vītnes kāpuma algebriskā zīme, frēzēšanas veids un pārbīdes gājienu skaits
- 3 Pēc tam instruments tangenciāli ar spirālveida kustību pievirzās vītnes nominālajam diametram. Lai ieprogrammētajā starta plaknē sāktu ar vītnes trajektoriju, pirms spirālveida pievirzīšanās kustības instrumenta asī notiek arī izlīdzinošā kustība
- 4 Atkarībā no pārbīdes parametra instruments vītņi frēzē ar vienu, vairākām nobīdītām vai vienu nepārtrauktu spirālveida līnijas kustību
- 5 Pēc tam instruments tangenciāli atvirzās no kontūras atpakaļ apstrādes plaknes starta punktā
- 6 Cikla beigās TNC virza instrumentu ātrgaitā drošības attālumā vai – ja ievadīts – 2. drošības attālumā



Programmējot ievērojiet!



Pozicionēšanas ierakstu ieprogrammējiet atbilstoši apstrādes plaknes sākumpunktam (urbuma centram) ar rādiusa korekciju **R0**.

Darbības virzienu nosaka vītnes dziļuma cikla parametra algebriskā zīme.

Ja vītnes dziļumu ieprogrammē = 0, TNC ciklu neizpilda.

Pievirzīšanas kustība vītnes iekšējam diametram notiek pusaplī no vidus. Ja instrumenta diametrs ir par četrkārtīgu kāpumu mazāks nekā vītnes nominālais diametrs, tiek veikta sāniska pozicionēšana.

Nemiet vērā, ka pirms pievirzīšanas kustības TNC instrumenta asī veic izlīdzinošo kustību. Izlīdzinošās kustības lielums nav lielāks par pusi no vītnes kāpuma. Nodrošiniet urbumā pietiekami daudz vietas!

Mainot vītnes dziļumu, TNC automātiski izmaina spirālveida kustības sākumpunktu.



Uzmanību! Sadursmes risks!

Ar mašīnas parametru displayDepthErr iestatiet, vai TNC, ievadot pozitīvu dziļumu, rāda (on) vai nerāda (off) kļūdas paziņojumu.

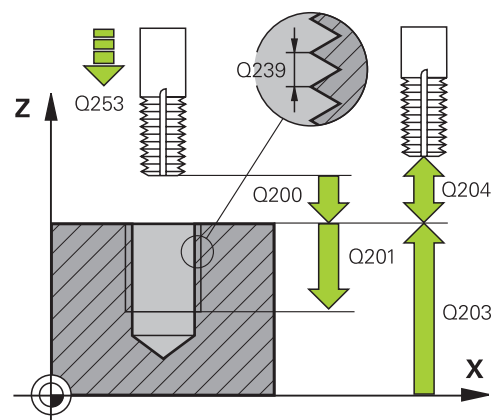
Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvēršas drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

4.6 VĪTŅFRĒZĒŠANA (262. cikls, DIN/ISO: G262, programmatūras opcija 19)

Cikla parametri



- ▶ **Nominālais diametrs Q335:** vītnes nominālais diametrs. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Vītnes kāpums Q239:** vītnes kāpums. Algebriskā zīme nosaka, vai vītne ir pa labi vai pa kreisi:
 + = vītne pa labi
 - = vītne pa kreisi Ievades datu diapazons: no -99,9999 līdz 99,9999
- ▶ **Vītnes dziļums Q201 (inkrementāli):** attālums no sagataves virsmas līdz vītnes pamatnei. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Pārbīde Q355:** Vītnes gājienu skaits, par kādiem tiek nobīdīts instruments:
 0 = viena spirālveida līnija vītnes dziļumā
 1 = nepārtraukta spirālveida līnija visā vītnes garumā
 >1 = vairākas spirālveida trajektorijas ar pievirzīšanu un atvirzīšanu, starp tām TNC pārbīda instrumentu par Q355 reiz kāpums. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999
- ▶ **Pozicionēšanas padeve Q253:** instrumenta kustības ātrums, mm/min., iedzilinot sagatavē vai izvirzot no tās Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 alternatīvi **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Frēzēšanas veids Q351:** frēzēšanas apstrādes veids ar M3
 +1 = vienvirziena frēzēšana
 -1 = pretvirziena frēzēšana
- ▶ **Drošības attālums Q200 (inkrementāli):** attālums starp instrumenta smaili un sagataves virsmu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Sagataves virsmas koord. Q203 (absolūti):** sagataves virsmas koordinātas. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. drošības attālums Q204 (inkrementāli):** vārpstas ass koordinātas, kur nevar notikt sadursme starp instrumentu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Frēzēšanas padeve Q207:** instrumenta kustības ātrums frēzēšanas laikā, mm/min. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 alternatīvi **FAUTO**



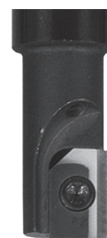
Q355 = 0



Q355 = 1



Q355 > 1



NC ieraksti

25 CYCL DEF 262 VĪTŅFRĒZĒŠANA

Q335=10 ;NOM. DIAM.

Q239=+1,5 ;KĀPUMS

Q201=-20 ;VĪTNES DZIĻUMS

Q355=0 ;PĀRBĪDE

Q253=750 ;PADEVE, POZIC.

Q351=+1 ;FRĒZĒŠ. VEIDS

Q200=2 ;DROŠĪBAS ATT.

Q203=+30 ;VIRSMAS KOORD.

Q204=50 ;2. DROŠ. ATT.

Q207=500 ;FRĒZĒŠ. PADEVE

4.7 IEDZIĻINĀŠANA-VĪTŅFRĒZĒŠANA, (263. cikls, DIN/ISO:G263, programmatūras opcija 19)

Cikla norise

- 1 TNC pozicionē instrumentu vārpstas asī ātrgaitā **FMAX** ievadītājā drošajā attālumā virs sagataves virsmas

Iegremdēšana

- 2 Instruments ar pozicionēšanas padevi virzās gremdēšanas dziļumā mīnus drošības attālums un pēc tam ar gremdēšanas padevi gremdēšanas dziļumā
- 3 Ja ievadīts malas drošības attālums, TNC pozicionē instrumentu gremdēšanas dziļumā uzreiz ar pozicionēšanas padevi
- 4 Pēc tam TNC atkarībā no vietas apstākļiem atvirzās no centra vai ar sānisku pozicionēšanu viegli pievirzās serdes diametram un veic apļa kustību

Iegremdēšana priekšpusē

- 5 Instruments ar pozicionēšanas padevi novirzās gremdēšanas dziļumā priekšpusē
- 6 TNC pozicionē instrumentu bez korekcijas no centra pa pusapli atbilstoši novirzei priekšpusē un ar gremdēšanas padevi veic apļa kustību
- 7 Pēc tam TNC atvirza instrumentu atpakaļ pa pusapli urbuma centrā

Vītņfrēzēšana

- 8 TNC virza instrumentu ar ieprogrammēto pozicionēšanas padevi vītnes starta plaknē, ko nosaka vītnes kāpuma algebriskā zīme un frēzēšanas veids
- 9 Pēc tam instruments tangenciāli ar spirālveida kustību pievirzās vītnes nominālajam diametram un ar 360° spirālveida līnijas kustību izfrēzē vītņi
- 10 Pēc tam instruments tangenciāli atvirzās no kontūras atpakaļ apstrādes plaknes starta punktā
- 11 Cikla beigās TNC virza instrumentu ātrgaitā drošības attālumā vai – ja ievadīts – 2. drošības attālumā

Apstrādes cikli: vītņurbšana / vītņfrēzēšana

4.7 IEDZIĻINĀŠANA-VĪTŅFRĒZĒŠANA, (263. cikls, DIN/ISO:G263, programmatūras opcija 19)

Programmējot ievērojiet!



Pozicionēšanas ierakstu ieprogrammējiet atbilstoši apstrādes plaknes sākumpunktam (urbuma centram) ar rādiusa korekciju **R0**.

Darbības virzienu nosaka vītnes dziļuma, gremdēšanas dziļuma vai priekšpusē dziļuma ciklu parametru algebriskās zīmes. Darbības virzienu izvēlas šādā secībā:

1. Vītnes dziļums
2. Gremdēšanas dziļums
3. Dziļums priekšpusē

Ja kāds no dziļuma parametriem tiek ievadīts kā 0, TNC šo darba posmu neizpilda.

Ja iegremdēšanu vēlaties veikt priekšpusē, tad iegremdēšanas dziļuma parametru ievadiet kā 0.

Vītnes dziļumu ieprogrammējiet vismaz par vienu trešdaļu vītnes kāpuma mazāku nekā iegremdēšanas dziļumu.



Uzmanību! Sadursmes risks!

Ar mašīnas parametru displayDepthErr iestatiet, vai TNC, ievadot pozitīvu dziļumu, rāda (on) vai nerāda (off) kļūdas paziņojumu.

Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

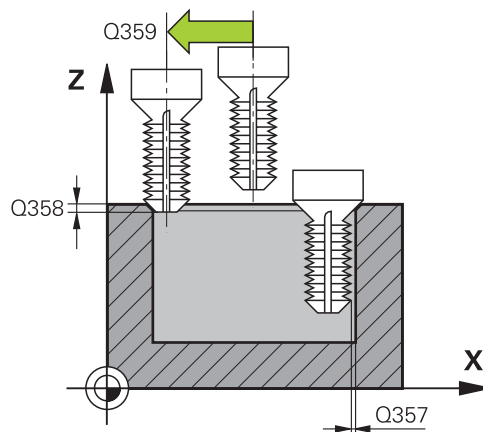
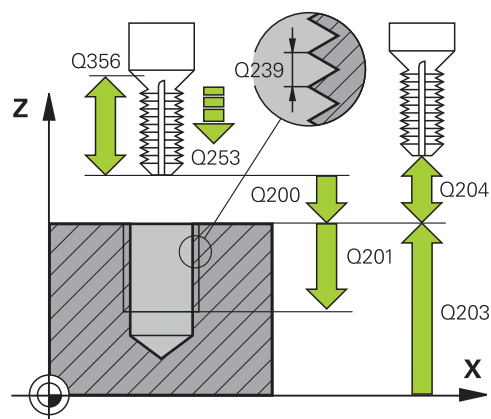
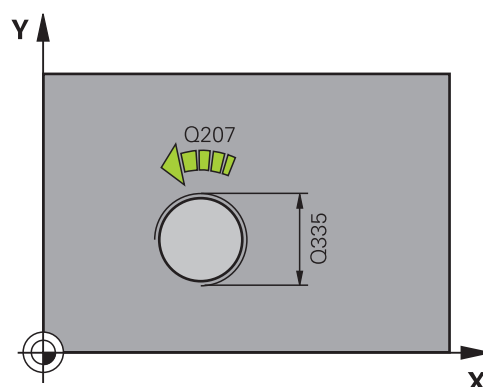
IEDZIĻINĀŠANA-VĪTNFRĒZĒŠANA, (263. cikls, DIN/ISO:G263, programmatūras opcija 19)

4.7

Cikla parametri



- ▶ **Nominālais diametrs Q335:** vītnes nominālais diametrs. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Vītnes kāpums Q239:** vītnes kāpums. Algebriskā zīme nosaka, vai vītne ir pa labi vai pa kreisi:
 + = vītne pa labi
 - = vītne pa kreisi Ievades datu diapazons: no -99,9999 līdz 99,9999
- ▶ **Vītnes dziļums Q201 (inkrementāli):** attālums no sagataves virsmas līdz vītnes pamatnei. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Iedziļināšanas dziļums Q356 (inkrementāli):** attālums no sagataves virsmas līdz instrumenta smailei. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Pozicionēšanas padeve Q253:** instrumenta kustības ātrums, mm/min., iedziļinot sagatavē vai izvirzot no tās Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 alternatīvi **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Frēzēšanas veids Q351:** frēzēšanas apstrādes veids ar M3
 +1 = vienvirziena frēzēšana
 -1 = pretvirziena frēzēšana
- ▶ **Drošības attālums Q200 (inkrementāli):** attālums starp instrumenta smaili un sagataves virsmu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošības attālums sānos Q357 (inkrementāli):** attālums starp instrumenta smaili un urbuma sienu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Dziļums priekšpusē Q358 (inkrementāli):** attālums no sagataves virsmas līdz instrumenta smailei iedziļinot priekšpusē. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Novirze, iegremdēšana priekšpusē Q359 (inkrementāli):** attālums, par kādu TNC novirza instrumenta centru no centra. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Sagataves virsmas koord. Q203 (absolūti):** sagataves virsmas koordinātas. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999



Apstrādes cikli: vītņurbšana / vītņfrēzēšana

4.7 IEDZIĻINĀŠANA-VĪTŅFRĒZĒŠANA, (263. cikls, DIN/ISO:G263, programmatūras opcija 19)

- ▶ **2. drošības attālums** Q204 (inkrementāli): vārpstas ass koordinātas, kur nevar notikt sadursme starp instrumentu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **legremdēšanas padeve** Q254: instrumenta kustības ātrums gremdēšanas laikā, mm/min. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 alternatīvi **FAUTO, FU**
- ▶ **Frēzēšanas padeve** Q207: instrumenta kustības ātrums frēzēšanas laikā, mm/min. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,999 alternatīvi **FAUTO**

NC ieraksti

25 CYCL DEF 263	
GREMD.VĪTŅFRĒZĒŠANA	
Q335=10	;NOM. DIAM.
Q239=+1,5	;KĀPUMS
Q201=-16	;VĪTNES DZIĻUMS
Q356=-20	;GREMD. DZIĻUMS
Q253=750	;PADEVE, POZIC.
Q351=+1	;FRĒZĒŠ. VEIDS
Q200=2	;DROŠĪBAS ATT.
Q357=0,2	;SĀNU DROŠ. ATT.
Q358=+0	;DZIĻUMS PRIEKŠP
Q359=+0	;NOBĪDE PRIEKŠP.
Q203=+30	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠ. ATT.
Q254=150	;GREMD. PADEVE
Q207=500	;FRĒZĒŠ. PADEVE

4.8 VĪTŅURBŠANA-FRĒZĒŠANA (264. cikls, DIN/ISO: G264, programmatūras opcija 19)

Cikla norise

- 1 TNC pozicionē instrumentu vārpstas asī ātrgaitā **FMAX** ievadītajā drošajā attālumā virs sagataves virsmas

Urbšana

- 2 Instruments ar ieprogrammēto padevi pielikšanai dziļumā urbī līdz pirmajam pielikšanas dziļumam
- 3 Ja ievadīta skaidu veidošanās, TNC atvirza instrumentu par ievadīto atvirzīšanas vērtību. Ja strādājat bez skaidu veidošanās, tad TNC pārbīda instrumentu ātrgaitā atpakaļ drošības attālumā un pēc tam atkal ar **FMAX** pārvieto līdz ievadītajam aiztures attālumam virs pirmā pielikšanas dziļuma
- 4 Pēc tam instruments urbī ar padevi par vienu pielikšanas dziļumu vairāk
- 5 TNC atkārtō šo procesu (no 2 līdz -4), līdz sasniegts urbšanas dziļums

Iedziļināšana priekšpusē

- 6 Instruments ar pozicionēšanas padevi novirzās gremdēšanas dziļumā priekšpusē
- 7 TNC pozicionē instrumentu bez korekcijas no centra pa pusapli atbilstoši novirzei priekšpusē un ar gremdēšanas padevi veic apļa kustību
- 8 Pēc tam TNC atvirza instrumentu atpakaļ pa pusapli urbuma centrā

Vītņfrēzēšana

- 9 TNC virza instrumentu ar ieprogrammēto pozicionēšanas padevi vītnes starta plaknē, ko nosaka vītnes kāpuma algebriskā zīme un frēzēšanas veids
- 10 Pēc tam instruments tangenciāli ar spirālveida kustību pievirzās vītnes nominālajam diametram un ar 360° spirālveida līnijas kustību izfrēzē vītņi
- 11 Pēc tam instruments tangenciāli atvirzās no kontūras atpakaļ apstrādes plaknes starta punktā
- 12 Cikla beigās TNC virza instrumentu ātrgaitā drošības attālumā vai – ja ievadīts – 2. drošības attālumā

Apstrādes cikli: vītņurbšana / vītņfrēzēšana

4.8 VĪTŅURBŠANA-FRĒZĒŠANA (264. cikls, DIN/ISO: G264, programmatūras opcija 19)

Programmējot ievērojiet!



Pozicionēšanas ierakstu ieprogrammējiet atbilstoši apstrādes plaknes sākumpunktam (urbuma centram) ar rādiusa korekciju **R0**.

Darbības virzienu nosaka vītnes dziļuma, gremdēšanas dziļuma vai priekšpusē dziļuma ciklu parametru algebriskās zīmes. Darbības virzienu izvēlas šādā secībā:

1. Vītnes dziļums
2. Gremdēšanas dziļums
3. Dziļums priekšpusē

Ja kāds no dziļuma parametriem tiek ievadīts kā 0, TNC šo darba posmu neizpilda.

Vītnes dziļumu ieprogrammējiet vismaz par trešdaļu vītnes kāpuma mazāku nekā urbšanas dziļums.



Uzmanību! Sadursmes risks!

Ar mašīnas parametru displayDepthErr iestatiet, vai TNC, ievadot pozitīvu dziļumu, rāda (on) vai nerāda (off) kļūdas paziņojumu.

Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

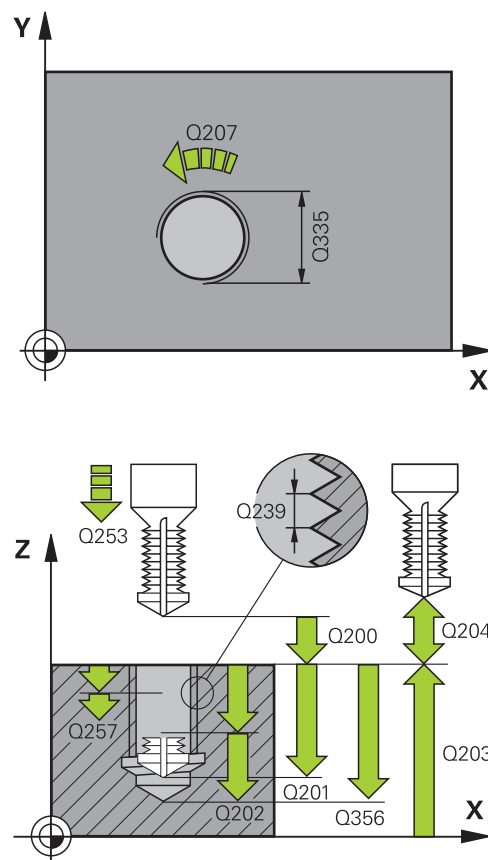
VĪTŅURBŠANA-FRĒZĒŠANA (264. cikls, DIN/ISO: G264, programmatūras opcija 19)

4.8

Cikla parametri



- ▶ **Nominālais diametrs Q335:** vītnes nominālais diametrs. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
 - ▶ **Vītnes kāpums Q239:** vītnes kāpums. Algebriskā zīme nosaka, vai vītne ir pa labi vai pa kreisi:
 + = vītne pa labi
 - = vītne pa kreisi Ievades datu diapazons: no -99,9999 līdz 99,9999
 - ▶ **Vītnes dziļums Q201 (inkrementāli):** attālums no sagataves virsmas līdz vītnes pamatnei. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
 - ▶ **Urbšanas dziļums Q356 (inkrementāli):** attālums no sagataves virsmas līdz urbuma pamatnei. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
 - ▶ **Pozicionēšanas padeve Q253:** instrumenta kustības ātrums, mm/min., iedzilīnot sagatavē vai izvirzot no tās Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 alternatīvi **FMAX, FAUTO**
 - ▶ **Frēzēšanas veids Q351:** frēzēšanas apstrādes veids ar M3
 +1 = vienvirziena frēzēšana
 -1 = pretvirziena frēzēšana
 - ▶ **Pielikšanas dziļums Q202 (inkrementāli):** izmērs, ar kādu instrumentu ikreiz pieliek. Dziļums nedrīkst būt lielāks par pielikšanas dziļumu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- TNC ar vienu darba gājienu novirzās dziļumā, ja:
- pielikšanas dziļums un dziļums ir vienādi
 - pielikšanas dziļums ir lielāks par dziļumu
- ▶ **Aiztures attālums augšā Q258 (inkrementāli):** drošības attālums ātrgaitas pozicionēšanai, ja TNC pēc izvilkšanas no urbuma atkal pārbīda instrumentu aktuālajā pielikšanas dziļumā. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
 - ▶ **Urbšanas dziļums līdz skaidu veidošanai Q257 (inkrementāli):** pielikšana, pēc kuras TNC veido skaidas. Skaidas neveidojas, ja ievadīta 0. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
 - ▶ **Atvirzīšana, veidojoties skaidām Q256 (inkrementāli):** vērtība, par kādu TNC atvirza instrumentu atpakaļ, ja veidojas skaidas. Ievades datu diapazons: no 0,1000 līdz 99999,9999
 - ▶ **Dziļums priekšpusē Q358 (inkrementāli):** attālums no sagataves virsmas līdz instrumenta smailei iedzilīnot priekšpusē. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
 - ▶ **Novirze, iegremdēšana priekšpusē Q359 (inkrementāli):** attālums, par kādu TNC novirza instrumenta centru no centra. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999



NC ieraksti

25 CYCL DEF 264 VĪTŅURBŠANA-FRĒZĒŠANA

Q335=10 ;NOM. DIAM.

Q239=+1,5 ;KĀPUMS

Q201=-16 ;VĪTNES DZIĻUMS

Q356=-20 ;URBŠ. DZIĻUMS

Q253=750 ;PADEVE, POZIC.

Q351=+1 ;FRĒZĒŠ. VEIDS

Q202=5 ;PIELIKŠ. DZIĻ.

Q258=0,2 ;AIZTURES ATTĀLUMS

Q257=5 ;URBŠANAS DZIĻ., SKAIDU VEIDOŠ.

Q256=0,2 ;ATVIRZ. AR SKAIDU VEIDOŠ.

Q358=+0 ;DZIĻUMS PRIEKŠP

Q359=+0 ;NOBĪDE PRIEKŠP.

Q200=2 ;DROŠĪBAS ATT.

Q203=+30 ;VIRSMAS KOORD.

Q204=50 ;2. DROŠ. ATT.

Q206=150 ;PADEVE, PIELIKŠ. DZIĻ.

Q207=500 ;FRĒZĒŠ. PADEVE

4.8 VĪTŅURBŠANA-FRĒZĒŠANA (264. cikls, DIN/ISO: G264, programmatūras opcija 19)

- ▶ **Drošības attālums** Q200 (inkrementāli): attālums starp instrumenta smaili un sagataves virsmu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Sagataves virsmas koord.** Q203 (absolūti): sagataves virsmas koordinātas. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. drošības attālums** Q204 (inkrementāli): vārpstas ass koordinātas, kur nevar notikt sadursme starp instrumentu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Padeve, pielikšanas dziļumā** Q206: instrumenta kustības ātrums iedziljināšanas laikā, mm/min. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,999 alternatīvi **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Frēzēšanas padeve** Q207: instrumenta kustības ātrums frēzēšanas laikā, mm/min. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,999 alternatīvi **FAUTO**

4.9 SPIRĀLVEIDA VĪTNURBŠANA-FRĒZĒŠANA (265. cikls, DIN/ISO: G265, programmatūras opcija 19)

Cikla norise

- 1 TNC pozicionē instrumentu vārpstas asī ātrgaitā **FMAX** ievadītajā drošajā attālumā virs sagataves virsmas

Iedziļināšana priekšpusē

- 2 Veicot gremdēšanu pirms vītnes apstrādes, instruments ar gremdēšanas padevi virzās priekšpusē gremdēšanas dziļumā. Gremdēšanas laikā, pēc vītnes apstrādes, TNC virza instrumentu ar pozicionēšanas padevi gremdēšanas dziļumā.
- 3 TNC pozicionē instrumentu bez korekcijas no centra pa pusapli atbilstoši novirzei priekšpusē un ar gremdēšanas padevi veic apla kustību
- 4 Pēc tam TNC atvirza instrumentu atpakaļ pa pusapli urbuma centrā

Vītņfrēzēšana

- 5 TNC izvērza instrumentu ar ieprogrammēto pozicionēšanas padevi vītnes starta plaknē
- 6 Pēc tam instruments tangenciāli ar spirālveida kustību pievirzās vītnes nominālajam diametram
- 7 TNC virza instrumentu pa nepārtrauktu spirālveida līniju uz leju, līdz sasniegts vītnes dziļums
- 8 Pēc tam instruments tangenciāli atvirzās no kontūras atpakaļ apstrādes plaknes starta punktā
- 9 Cikla beigās TNC virza instrumentu ātrgaitā drošības attālumā vai – ja ievadīts – 2. drošības attālumā

Apstrādes cikli: vītņurbšana / vītņfrēzēšana

4.9 SPIRĀLVEIDA VĪTŅURBŠANA-FRĒZĒŠANA (265. cikls, DIN/ISO: G265, programmatūras opcija 19)

Programmējot ievērojiet!



Pozicionēšanas ierakstu ieprogrammējiet atbilstoši apstrādes plaknes sākumpunktam (urbuma centram) ar rādiusa korekciju **R0**.

Darbības virzienu nosaka vītnes dziļuma vai priekšpusē dziļuma cikla parametru algebriskās zīmes. Darbības virzienu izvēlas šādā secībā:

1. Vītnes dziļums
2. Dziļums priekšpusē

Ja kāds no dziļuma parametriem tiek ievadīts kā 0, TNC šo darba posmu neizpilda.

Mainot vītnes dziļumu, TNC automātiski izmaina spirālveida kustības sākumpunktu.

Frēzēšanas veidu (vienvirziena/pretēja virziena) nosaka vītne (labējā/kreisā) un instrumenta griešanās virziens, jo iespējamais darbības virziens ir tikai no sagataves virsmas iekšā sagatavē.



Uzmanību! Sadursmes risks!

Ar mašīnas parametru displayDepthErr iestatiet, vai TNC, ievadot pozitīvu dziļumu, rāda (on) vai nerāda (off) kļūdas paziņojumu.

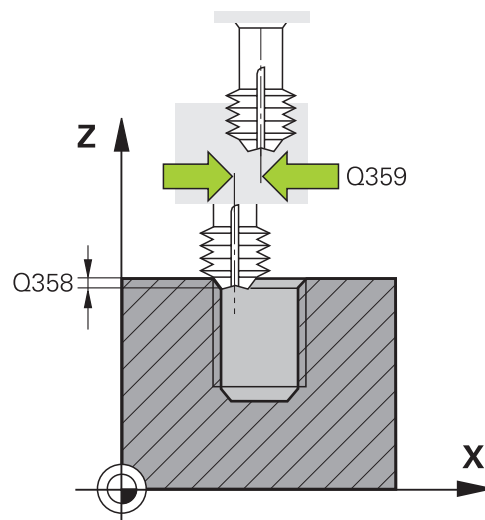
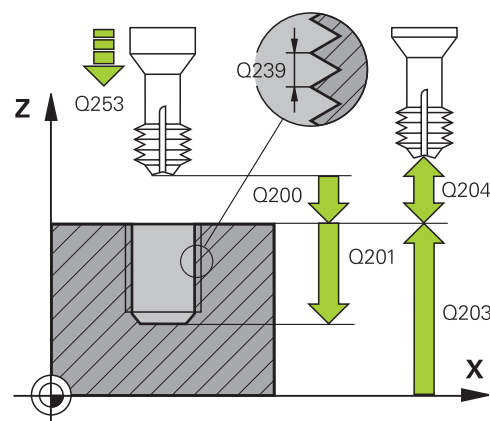
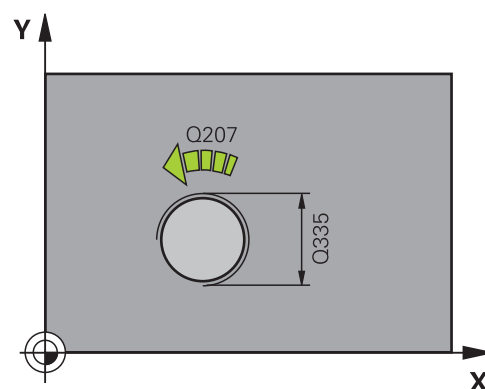
Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

SPIRĀLVEIDA VĪTNURBŠANA-FRĒZĒŠANA (265. cikls, DIN/ISO: 4.9 G265, programmatūras opcija 19)

Cikla parametri



- ▶ **Nominālais diametrs** Q335: vītne nominālais diametrs. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Vītne kāpums** Q239: vītne kāpums. Algebriskā zīme nosaka, vai vītne ir pa labi vai pa kreisi:
 + = vītne pa labi
 - = vītne pa kreisi Ievades datu diapazons: no -99,9999 līdz 99,9999
- ▶ **Vītne dziļums** Q201 (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz vītne pamatnei. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Pozicionēšanas padeve** Q253: instrumenta kustības ātrums, mm/min., iedziļinot sagatavē vai izvirkot no tās Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 alternatīvi **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Dziļums priekšpusē** Q358 (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz instrumenta smailei iedziļinot priekšpusē. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Novirze, iegremdēšana priekšpusē** Q359 (inkrementāli): attālums, par kādu TNC novirza instrumenta centru no centra. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Iedziļināšanas process** Q360: fāzes izpilde
 0 = pirms vītne apstrādes
 1 = pēc vītne apstrādes.
- ▶ **Drošības attālums** Q200 (inkrementāli): attālums starp instrumenta smaili un sagataves virsmu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Sagataves virsmas koord.** Q203 (absolūti): sagataves virsmas koordinātas. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. drošības attālums** Q204 (inkrementāli): vārpstas ass koordinātas, kur nevar notikt sadursme starp instrumentu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Iegremdēšanas padeve** Q254: instrumenta kustības ātrums gremdēšanas laikā, mm/min. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 alternatīvi **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Frēzēšanas padeve** Q207: instrumenta kustības ātrums frēzēšanas laikā, mm/min. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 alternatīvi **FAUTO**



Apstrādes cikli: vītņurbšana / vītņfrēzēšana

4.9 SPIRĀLVEIDA VĪTŅURBŠANA-FRĒZĒŠANA (265. cikls, DIN/ISO: G265, programmatūras opcija 19)

NC ieraksti

25 CYCL DEF 265 SPIRĀLVEIDA
VĪTŅURBŠ.-FRĒZĒŠ.

Q335=10 ;NOM. DIAM.

Q239=+1,5 ;KĀPUMS

Q201=-16 ;VĪTNES DZIĻUMS

Q253=750 ;PADEVE, POZIC.

Q358=+0 ;DZIĻUMS PRIEKŠP

Q359=+0 ;NOBĪDE PRIEKŠP.

Q360=0 ;IEDZIĻ. PROC.

Q200=2 ;DROŠĪBAS ATT.

Q203=+30 ;VIRSMAS KOORD.

Q204=50 ;2. DROŠ. ATT.

Q254=150 ;GREMD. PADEVE

Q207=500 ;FRĒZĒŠ. PADEVE

4.10 VĪTŅFRĒZĒŠANA ĀRPUSĒ (267. cikls, DIN/ISO: G267, programmatūras opcija 19)

Cikla norise

- 1 TNC pozicionē instrumentu vārpstas asī ātrgaitā **FMAX** ievadītajā drošajā attālumā virs sagataves virsmas

Iedziļināšana priekšpusē

- 2 TNC pievirzās starta punktam gremdēšanai priekšpusē, izejot no tapas centra apstrādes plaknes galvenajā asī. Starta punkta atrašanos nosaka vītnes rādiuss, instrumenta rādiuss un kāpums.
- 3 Instruments ar pozicionēšanas padevi novirzās gremdēšanas dziļumā priekšpusē
- 4 TNC pozicionē instrumentu bez korekcijas no centra pa pusapli atbilstoši novirzei priekšpusē un ar gremdēšanas padevi veic apļa kustību
- 5 Pēc tam TNC atvirza instrumentu pa pusapli atpakaļ starta punktā

Vītņfrēzēšana

- 6 TNC pozicionē instrumentu starta punktā, ja pirms tam nav veikta gremdēšana priekšpusē. Vītņfrēzēšanas starta punkts = starta punkts gremdēšanai priekšpusē
- 7 Instruments ar ieprogrammēto pozicionēšanas padevi izvirzās starta plaknē, ko nosaka vītnes kāpuma algebriskā zīme, frēzēšanas veids un pārbīdes gājienu skaits
- 8 Pēc tam instruments tangenciāli ar spirālveida kustību pievirzās vītnes nominālajam diametram
- 9 Atkarībā no pārbīdes parametra instruments vītņi frēzē ar vienu, vairākām nobīdītām vai vienu nepārtrauktu spirālveida līnijas kustību
- 10 Pēc tam instruments tangenciāli atvirzās no kontūras atpakaļ apstrādes plaknes starta punktā
- 11 Cikla beigās TNC virza instrumentu ātrgaitā drošības attālumā vai – ja ievadīts – 2. drošības attālumā

Apstrādes cikli: vītņurbšana / vītņfrēzēšana

4.10 VĪTŅFRĒZĒŠANA ĀRPUSĒ (267. cikls, DIN/ISO: G267, programmatūras opcija 19)

Programmējot ievērojiet!



Pozicionēšanas ierakstu ieprogrammējiet apstrādes plaknes sākumpunktā (tapas centrs) ar rādiusa korekciju R0.

Nepieciešamā novirze iegremdēšanai priekšpusē ir jānosaka iepriekš. Jānorāda vērtība no tapas centra līdz instrumenta centram (vērtība bez korekcijas).

Darbības virzienu nosaka vītnes dziļuma vai priekšpusē dziļuma cikla parametru algebriskās zīmes. Darbības virzienu izvēlas šādā secībā:

1. Vītnes dziļums
2. Dziļums priekšpusē

Ja kāds no dziļuma parametriem tiek ievadīts kā 0, TNC šo darba posmu neizpilda.

Darbības virzienu nosaka vītnes dziļuma cikla parametra algebriskā zīme.



Uzmanību! Sadursmes risks!

Ar mašīnas parametru displayDepthErr iestatiet, vai TNC, ievadot pozitīvu dziļumu, rāda (on) vai nerāda (off) kļūdas paziņojumu.

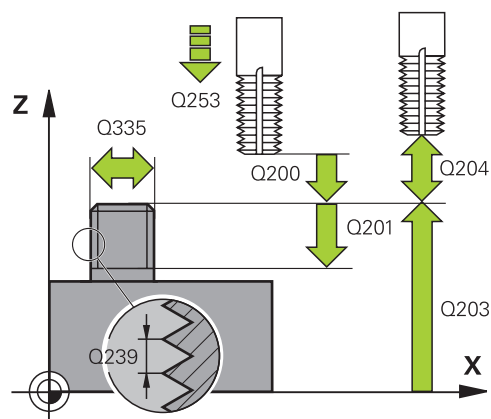
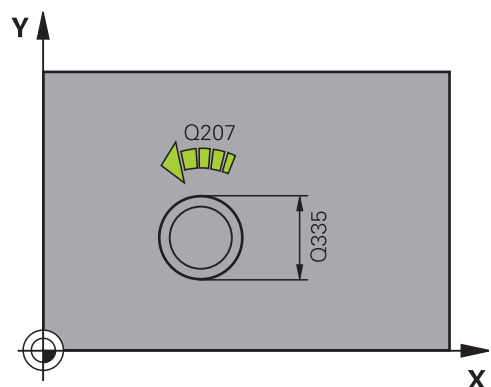
Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

VĪTŅFRĒZĒŠANA ĀRPUSĒ (267. cikls, DIN/ISO: G267, 4.10 programmatūras opcija 19)

Cikla parametri



- ▶ **Nominālais diametrs Q335:** vītnes nominālais diametrs. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Vītnes kāpums Q239:** vītnes kāpums. Algebriskā zīme nosaka, vai vītne ir pa labi vai pa kreisi:
 + = vītne pa labi
 - = vītne pa kreisi Ievades datu diapazons: no -99,9999 līdz 99,9999
- ▶ **Vītnes dziļums Q201 (inkrementāli):** attālums no sagataves virsmas līdz vītnes pamatnei. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Pārbīde Q355:** Vītnes gājienu skaits, par kādiem tiek nobīdīts instruments:
 0 = viena spirālveida līnija vītnes dziļumā
 1 = nepārtraukta spirālveida līnija visā vītnes garumā
 >1 = vairākas spirālveida trajektorijas ar pievirzīšanu un atvirzīšanu, starp tām TNC pārbīda instrumentu par Q355 reiz kāpums. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999
- ▶ **Pozicionēšanas padeve Q253:** instrumenta kustības ātrums, mm/min., iedzilīnot sagatavē vai izvirzot no tās Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 alternatīvi FMAX, FAUTO
- ▶ **Frēzēšanas veids Q351:** frēzēšanas apstrādes vieds ar M3
 +1 = vienvirziena frēzēšana
 -1 = pretvirziena frēzēšana
- ▶ **Drošības attālums Q200 (inkrementāli):** attālums starp instrumenta smailei un sagataves virsmu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Dziļums priekšpusē Q358 (inkrementāli):** attālums no sagataves virsmas līdz instrumenta smailei iedzilīnot priekšpusē. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Novirze, iegremdēšana priekšpusē Q359 (inkrementāli):** attālums, par kādu TNC novirza instrumenta centru no centra. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999



Q355 = 0



Q355 = 1



Q355 > 1



Apstrādes cikli: vītņurbšana / vītņfrēzēšana

4.10 VĪTŅFRĒZĒŠANA ĀRPUSĒ (267. cikls, DIN/ISO: G267, programmatūras opcija 19)

- ▶ **Sagataves virsmas koord.** Q203 (absolūti): sagataves virsmas koordinātas. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. drošības attālums** Q204 (inkrementāli): vārpstas ass koordinātas, kur nevar notikt sadursme starp instrumentu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Iegremdēšanas padeve** Q254: instrumenta kustības ātrums gremdēšanas laikā, mm/min. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 alternatīvi **FAUTO, FU**
- ▶ **Frēzēšanas padeve** Q207: instrumenta kustības ātrums frēzēšanas laikā, mm/min. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 alternatīvi **FAUTO**

NC ieraksti

25 CYCL DEF 267 ĀRĒJĀS VĪTNES FR.	
Q335=10	;NOM. DIAM.
Q239=+1,5	;KĀPUMS
Q201=-20	;VĪTNES DZIĻUMS
Q355=0	;PĀRBĪDE
Q253=750	;PADEVE, POZIC.
Q351=+1	;FRĒZĒŠ. VEIDS
Q200=2	;DROŠĪBAS ATT.
Q358=+0	;DZIĻUMS PRIEKŠP.
Q359=+0	;NOBĪDE PRIEKŠP.
Q203=+30	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠ. ATT.
Q254=150	;GREMD. PADEVE
Q207=500	;FRĒZĒŠ. PADEVE

4.11 Programmēšanas piemēri

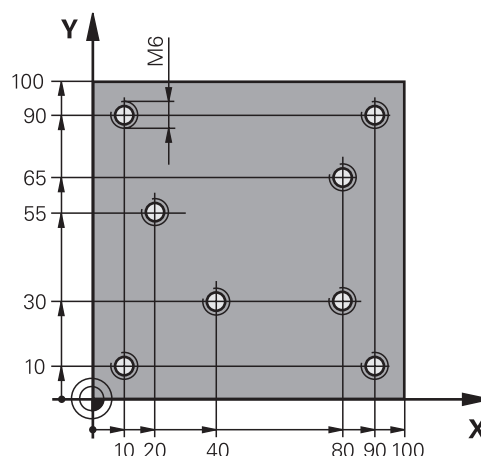
Piemērs: vīturbšana

Urbuma koordinātas ir saglabātas punktu tabulā TAB1.PNT, un TNC tās izsauc ar **CYCL CALL PAT**.

Instrumentu rādiusi izvēlēti tā, lai pārbaudes grafikā būtu redzami darba posmi.

Programmas izpilde

- Centrēšana
- Urbšana
- Vīturbšana



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0,1 Z X+0 Y+0 Z-20	Sagataves definīcija
2 BLK FORM 0,2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Centrēšanas instrumenta izsaukums
4 L Z+10 R0 F5000	Virziet instrumentu drošā augstumā (F ieprogrammējiet ar vērtību); TNC pēc katra cikla veic pozicionēšanu drošā augstumā.
5 SEL PATTERN "TAB1"	Punktu tabulas noteikšana
6 CYCL DEF 200 URBŠANA	Centrēšanas cikla definīcija
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATT.	
Q201=-2 ;DZĪLUMS	
Q206=150 ;F PIELIKŠ. DZĪL.	
Q202=2 ;PIELIKŠ. DZĪL.	
Q210=0 ;AIZT. LAIKS AUGŠĀ	
Q203=+0 ;VIRSMAS KOORD.	Obligāti ievadiet 0, darbojas no punktu tabulas
Q204=0 ;2. DROŠ. ATT.	Obligāti ievadiet 0, darbojas no punktu tabulas
Q211=0,2 ;AIZT. LAIKS LEJĀ	
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Cikla izsaukums savienojumā ar punktu tabulu TAB1.PNT, padeve starp punktiem: 5000 mm/min
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Instrumenta atvirzīšana, instrumenta nomaiņa
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Urbšanas instrumenta izsaukums
13 L Z+10 R0 F5000	Instrumenta izvirzīšana drošā augstumā (F ieprogrammēt ar vērtību)
14 CYCL DEF 200 URBŠANA	Urbšanas cikla definīcija
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATT.	
Q201=-25 ;DZĪLUMS	
Q206=150 ;PADEVE, DZĪL. PIELIKŠ.	
Q202=5 ;PIELIKŠ. DZĪL.	
Q210=0 ;AIZTURES LAIKS AUGŠĀ	

4.11 Programmēšanas piemēri

Q203=+0	;VIRSMAS KOORD.	Obligāti ievadiet 0, darbojas no punktu tabulas
Q204=0	;2. DROŠ. ATT.	Obligāti ievadiet 0, darbojas no punktu tabulas
Q211=0,2	;AIZT. LAIKS LEJĀ	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3		Cikla izsaukums savienojumā ar punktu tabulu TAB1.PNT
16 L Z+100 R0 FMAX M6		Instrumenta atvirzīšana, instrumenta nomaiņa
17 TOOL CALL 3 Z S200		Vītņurbšanas instrumenta izsaukums
18 L Z+50 R0 FMAX		Instrumenta izvirzīšana drošā augstumā
19 CYCL DEF 206 VĪTŅURBŠANA JAUNA		Vītņurbšanas cikla definīcija
Q200=2	;DROŠĪBAS ATT.	
Q201=-25	;VĪTNES DZILŪMS	
Q206=150	;PADEVE, DZIL., PIELIKŠ.	
Q211=0	;AIZT. LAIKS LEJĀ	
Q203=+0	;VIRSMAS KOORD.	Obligāti ievadiet 0, darbojas no punktu tabulas
Q204=0	;2. DROŠ. ATT.	Obligāti ievadiet 0, darbojas no punktu tabulas
20 CYCL CALL PAT F5000 M3		Cikla izsaukums savienojumā ar punktu tabulu TAB1.PNT
21 L Z+100 R0 FMAX M2		Instrumenta atvirzīšana, programmas beigas
22 END PGM 1 MM		

TAB1. PNT MM

NR X Y Z

0 +10 +10 +0

1 +40 +30 +0

2 +90 +10 +0

3 +80 +30 +0

4 +80 +65 +0

5 +90 +90 +0

6 +10 +90 +0

7 +20 +55 +0

[END]

5

**Apstrādes cikli:
iedobju frēzēšana /
tapu frēzēšana /
rievu frēzēšana**

5.1 Pamatprincipi

5.1 Pamatprincipi

Pārskats

TNC piedāvā kopumā 6 ciklus iedobju, tapu un rievu apstrādei.

Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
251 TAISNSTŪRA IEDOBE Rupjapstrādes/galapstrādes cikls ar apstrādes apjoma izvēli un spirālveida iedziļināšanu		129
252 APAĻA IEDOBE Rupjapstrādes/galapstrādes cikls ar apstrādes apjoma izvēli un spirālveida iedziļināšanu		133
253 RIEVAS FRĒZĒŠANA Rupjapstrādes/galapstrādes cikls ar apstrādes apjoma izvēli un svārstveida iedziļināšanu		137
254 APAĻA RIEVA Rupjapstrādes/galapstrādes cikls ar apstrādes apjoma izvēli un svārstveida iedziļināšanu		141
256 TAISNSTŪRA TAPA Rupjapstrādes/galapstrādes cikls ar pievirzīšanu sānos, ja ir jāveic vairāki apgriezieni		146
257 APAĻA TAPA Rupjapstrādes/galapstrādes cikls ar pievirzīšanu sānos, ja ir jāveic vairāki apgriezieni		151

5.2 TAISNSTŪRA IEDOBE (251. cikls, DIN/ISO: G251, programmatūras opcija 19)

Cikla norise

Ar 251. ciklu "Taisnstūra iedobe" var pilnībā apstrādāt taisnstūra iedobi. Atkarībā no cikla parametriem, pieejamas šādas apstrādes alternatīvas:

- pilnīga apstrāde: rupjapstrāde, dziļuma nolīdzināšana, malas nolīdzināšana,
- tikai rupjapstrāde,
- tikai dziļuma nolīdzināšana un malas nolīdzināšana,
- tikai dziļuma nolīdzināšana,
- tikai malas nolīdzināšana.

Rupjapstrāde

- 1 Instruments nolaižas iedobes centrā sagatavē un virzās pirmajā pielikšanas dziļumā. Iedziļināšanas stratēģiju nosakiet ar parametru Q366.
- 2 TNC apstrādā iedobi no iekšpusēs uz āru, ņemot vērā pārklāšanās koeficientu (parametrs Q370) un nolīdzināšanas virsizmērus (parametri Q368 un Q369)
- 3 Rupjapstrādes procesa beigās TNC atvirza instrumentu tangenciāli nost no iedobes sienas, drošības attālumā izvirzās virs faktiskā pielikšanas dziļuma un no turienes ātrgaitā ievirzās atpakaļ iedobes centrā
- 4 Šis process atkārtojas, līdz sasniegts ieprogrammētais iedobes dziļums

Nolīdzināšana

- 5 Ja definēti nolīdzināšanas virsizmēri, TNC vispirms nolīdzina iedobes sienas, ja ievadīts – ar vairākām pielikšanām. Tangenciāli pievirzās iedobes sienai.
- 6 Pēc tam TNC nolīdzina iedobes pamatni no iekšpusēs uz āru. Notiek tangenciāla pievirzīšanās iedobes pamatnei

5.2 TAISNSTŪRA IEDOBE (251. cikls, DIN/ISO: G251, programmatūras opcija 19)

Programmējot ievērojiet



Ja instrumentu tabula nav aktīva, nevar definēt iedziļināšanas leņķi, un iedziļināšana vienmēr jāveic vertikāli (Q366=0).

Pozicionējiet instrumentu starta pozīcijā apstrādes plaknē ar rādiusa korekciju **R0**. Ņemiet vērā parametru Q367 (pozīciju).

TNC automātiski pozicionē instrumentu instrumenta asī. Ievērojiet parametru Q204 (2. drošības attālums).

Cikla parametra „Dziļums” algebriskā zīme nosaka darbības virzienu. Ja dziļums ieprogrammēts = 0, TNC ciklu neveic.

Cikla beigās TNC pozicionē instrumentu atpakaļ starta pozīcijā.

Rupjapstrādes procesa beigās TNC ātrgaitā pozicionē instrumentu atpakaļ iedobes centrā. Tad instruments drošības attālumā atrodas virs aktuālā pielikšanas dziļuma. Ievadiet drošības attālumu tā, lai instruments virzoties nevarētu aptīties ar skaidām un iestrēgt.

Veicot iedziļināšanu spirālveidā, TNC parādīs kļūdas paziņojumu, ja iekšēji aprēķinātais spirāles diametrs būs mazāks par divkārtšu instrumenta diametru. Ja izmantojat instrumentu, kas griež pa vidu, šo kontroli var izslēgt ar mašīnas parametru **suppressPlungeErr**.

TNC samazina pielikšanas dziļumu līdz instrumentu tabulā definētajam asmens garumam LCUTS, ja asmens garums ir īsāks par ciklā ievadīto pielikšanas dziļumu Q202.

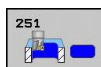
**Uzmanību! Sadursmes risks!**

Ar mašīnas parametru **displayDepthErr** iestatiet, vai TNC, ievadot pozitīvu dziļumu, rāda (on) vai nerāda (off) kļūdas paziņojumu.

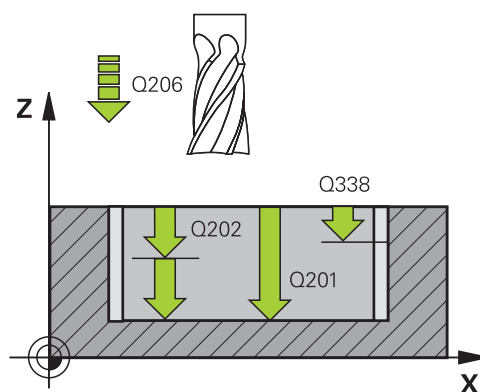
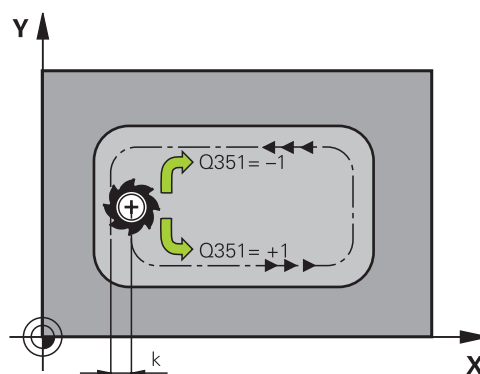
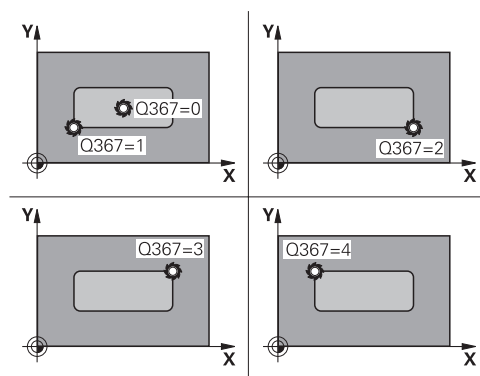
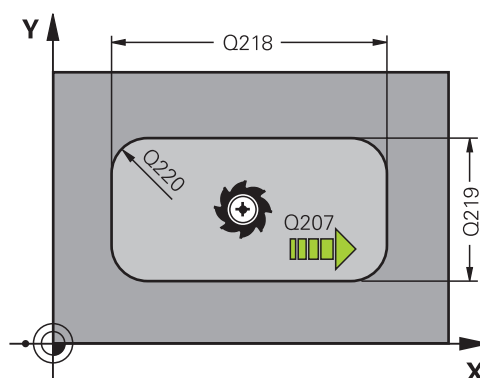
Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

Izsaucot ciklu ar apstrādes apjomu 2 (tikai nolīdzināšana), tad TNC ātrgaitā pozicionē instrumentu iedobes centrā pirmajā pielikšanas dziļumā!

Cikla parametri

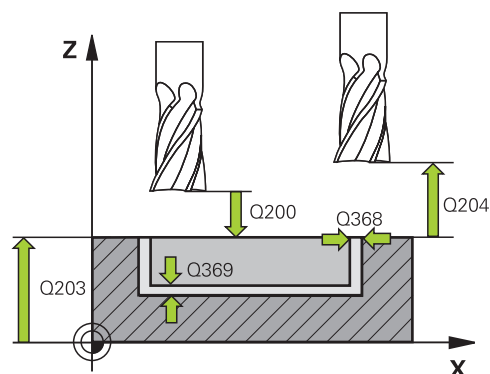


- ▶ **Apstrādes apjoms (0/1/2) Q215:** Apstrādes apjoma noteikšana:
 - 0: Rupjapstrāde un galapstrāde
 - 1: Tikai rupjapstrāde
 - 2: Tikai galapstrāde
 malas nolīdzināšana un dziļuma nolīdzināšana tiek izpildītas tikai tad, ja ir definēts attiecīgais nolīdzināšanas virsizmērs (Q368, Q369)
- ▶ **1. malas garums Q218 (inkrementāli):** iedobes dziļums paralēli apstrādes plaknes galvenajai asij. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **2. malas garums Q219 (inkrementāli):** iedobes dziļums paralēli apstrādes plaknes blakusasij. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Stūra rādiuss Q220:** iedobes stūra rādiuss. Ja ievadīts ar 0, TNC nosaka stūra rādiusu vienādu ar instrumenta rādiusu. Ievades diapazons no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **Malas nolīdzināšanas virsizmērs Q368 (inkrementāli):** nolīdzināšanas virsizmērs apstrādes plaknē. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Griešanās pozīcija Q224 (absolūti):** Leņķis, par kādu tiek pagriezta visa apstrāde. Griešanas centrs atrodas pozīcijā, kurā instruments atrodas cikla izsaukšanas brīdī. Ievades diapazons no -360,0000 līdz 360,0000.
- ▶ **Iedobes pozīcija Q367:** Iedobes pozīcija attiecībā pret instrumenta pozīciju cikla izsaukšanas brīdī:
 - 0: Instrumenta pozīcija = iedobes centrs
 - 1: Instrumenta pozīcija = apakšējais stūris kreisajā pusē
 - 2: Instrumenta pozīcija = apakšējais stūris labajā pusē
 - 3: Instrumenta pozīcija = augšējais stūris labajā pusē
 - 4: Instrumenta pozīcija = augšējais stūris kreisajā pusē
- ▶ **Frēzēšanas padeve Q207:** instrumenta kustības ātrums frēzēšanas laikā, mm/min. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 alternatīvi: FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Frēzēšanas veids Q351:** frēzēšanas apstrādes veids ar M3:
 - +1 = vienvirziena frēzēšana
 - 1 = pretvirziena frēzēšana
 PREDEF: TNC izmanto vērtību no GLOBAL DEF ieraksta
- ▶ **Dziļums Q201 (inkrementāli):** attālums no sagataves virsmas līdz iedobes pamatnei. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999



5.2 TAISNSTŪRA IEDOBE (251. cikls, DIN/ISO: G251, programmatūras opcija 19)

- **Pielikšanas dziļums Q202** (inkrementāli): izmērs, par kādu ikreiz pieliek instrumentu; vērtību ievadiet lielāku par 0. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- **Dziļuma nolīdzināšanas virsizmērs Q369** (inkrementāli): dziļuma nolīdzināšanas virsizmērs. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- **Padeve pielikšanai dziļumā Q206**: instrumenta kustības ātrums, pieliekot dziļumā (mm/min). Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FAUTO, FU, FZ**.
- **Pielikšana nolīdzināšanai Q338** (inkrementāli): izmērs, par kādu vārpstas asī pieliek instrumentu, veicot nolīdzināšanu. Q338=0: nolīdzināšana ar vienu pielikšanu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums starp instrumenta smaili un sagataves virsmu. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- **Sagataves virsmas koord. Q203** (absolūti): sagataves virsmas koordinātas. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **2. drošības attālums Q204** (inkrementāli): vārpstas ass koordinātas, kur nevar notikt sadursme starp instrumentu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- **Trajektorijas pārklāšanās koeficients Q370**: $Q370 \times \text{instrumenta rādiuss} = \text{sānu pielikšana k.}$ Ievades datu diapazons no 0,1 līdz 1,9999 vai **PREDEF**
- **Iedziļināšanas stratēģija Q366**: Iedziļināšanas stratēģijas veids:
 0: iedziļināšana vertikāli. Neatkarīgi no instrumentu tabulā definētā iedziļināšanas leņķa **ANGLE TNC** iedziļināšanu veic vertikāli
 1: iedziļināšana spirālveidā. Instrumentu tabulā aktīvā instrumenta iedziļināšanas leņķis **ANGLE** jādefinē atšķirīgs no 0. Citādi TNC parādīs kļūdas paziņojumu
 2: iedziļināšana svārstveidā. Instrumentu tabulā aktīvā instrumenta iedziļināšanas leņķis **ANGLE** jādefinē atšķirīgs no 0. Citādi TNC parādīs kļūdas paziņojumu. Svārstu garums atkarīgs no iedziļināšanas leņķa; kā minimālo vērtību TNC izmanto divkārtu instrumenta diametru
PREDEF: TNC izmanto vērtību no **GLOBAL DEF** ieraksta
- **Nolīdzināšanas padeve Q385**: instrumenta kustības ātrums sānu un dziļuma nolīdzināšanas laikā (mm/min). Ievades datu diapazons 0 līdz 99999,999 vai **FAUTO, FU, FZ**



NC ieraksti

8 CYCL DEF 251 TAISNSTŪRA IEDOBE	
Q215=0	;APSTRĀDES APJOMS
Q218=80	;1. MALAS GARUMS
Q219=60	;2. MALAS GARUMS
Q220=5	;STŪRA RĀDIUSS
Q368=0,2	;MALAS VIRSZMĒRS
Q224=+0	;GRIEŠANAS POZĪCIJA
Q367=0	;IEDOBES POZĪCIJA
Q207=500	;FRĒZĒŠ. PADEVE
Q351=+1	;FRĒZĒŠ. VEIDS
Q201=-20	;DZIĻUMS
Q202=5	;PIELIKŠ. DZIĻ.
Q369=0,1	;VIRSZMĒRS, DZIĻUMS
Q206=150	;PADEVE, DZIĻ. PIELIKŠ.
Q338=5	;NOLĪDZINĀŠ. PIELIKŠ.
Q200=2	;DROŠĪBAS ATT.
Q203=+0	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠ. ATT.
Q370=1	;TRAJEKT. PĀRKLĀŠANĀS
Q366=1	;IEDZIĻINĀŠANA
Q385=500	;NOLĪDZINĀŠ. PADEVE
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

5.3 APAĻA IEDOBE (252. cikls, DIN/ISO: G252, programmatūras opcija 19)

Cikla norise

Ar 252. ciklu "Apaļa iedobe" var pilnībā apstrādāt apaļu iedobi. Atkarībā no cikla parametriem, pieejamas šādas apstrādes alternatīvas:

- pilnīga apstrāde: rupjapstrāde, dziļuma nolīdzināšana, malas nolīdzināšana,
- tikai rupjapstrāde,
- tikai dziļuma un malas nolīdzināšana,
- tikai dziļuma nolīdzināšana,
- tikai malas nolīdzināšana.

Rupjapstrāde

- 1 Instruments nolaižas iedobes centrā sagatavē un virzās pirmajā pielikšanas dziļumā. Iedziļināšanas stratēģiju nosakiet ar parametru Q366.
- 2 TNC apstrādā iedobi no iekšpusē uz āru, ņemot vērā pārklāšanās koeficientu (parametrs Q370) un nolīdzināšanas virsizmērus (parametri Q368 un Q369)
- 3 Rupjapstrādes procesa beigās TNC atvirza instrumentu tangenciāli nost no iedobes sienas, drošības attālumā izvirzās virs faktiskā pielikšanas dziļuma un no turienes ātrgaitā ievirzās atpakaļ iedobes centrā
- 4 Šis process atkārtojas, līdz sasniegts ieprogrammētais iedobes dziļums

Nolīdzināšana

- 1 Ja definēti nolīdzināšanas virsizmēri, TNC vispirms nolīdzina iedobes sienas, ja ievadīts – ar vairākām pielikšanām. Tangenciāli pievirzās iedobes sienai.
- 2 Pēc tam TNC nolīdzina iedobes pamatni no iekšpusē uz āru. Notiek tangenciāla pievirzīšanās iedobes pamatnei

5.3 APAĻA IEDOBE (252. cikls, DIN/ISO: G252, programmatūras opcija 19)

Programmējot ievērojiet!



Ja instrumentu tabula nav aktīva, nevar definēt iedziļināšanas leņķi, un iedziļināšana vienmēr jāveic vertikāli (Q366=0).

Pozicionējiet instrumentu starta pozīcijā (apļa vidus) apstrādes plaknē ar rādiusa korekciju **R0**.

TNC automātiski pozicionē instrumentu instrumenta asī. Ievērojiet parametru Q204 (2. drošības attālums).

Cikla parametra „Dziļums” algebriskā zīme nosaka darbības virzienu. Ja dziļums ieprogrammēts = 0, TNC ciklu neveic.

Cikla beigās TNC pozicionē instrumentu atpakaļ starta pozīcijā.

Rupjapstrādes procesa beigās TNC ātrgaitā pozicionē instrumentu atpakaļ iedobes centrā. Tad instruments drošības attālumā atrodas virs aktuālā pielikšanas dziļuma. Ievadiet drošības attālumu tā, lai instruments virzoties nevarētu aptīties ar skaidām un iestrēgt.

Veicot iedziļināšanu spirālveidā, TNC parādīs kļūdas paziņojumu, ja iekšēji aprēķinātais spirāles diametrs būs mazāks par divkārtšu instrumenta diametru. Ja izmantojat instrumentu, kas griež pa vidu, šo kontroli var izslēgt ar mašīnas parametru **suppressPlungeErr**.

TNC samazina pielikšanas dziļumu līdz instrumentu tabulā definētajam asmens garumam LCUTS, ja asmens garums ir īsāks par ciklā ievadīto pielikšanas dziļumu Q202.



Uzmanību! Sadursmes risks!

Ar mašīnas parametru displayDepthErr iestatiet, vai TNC, ievadot pozitīvu dziļumu, rāda (on) vai nerāda (off) kļūdas paziņojumu.

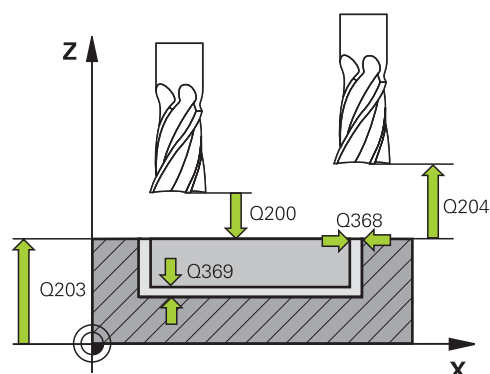
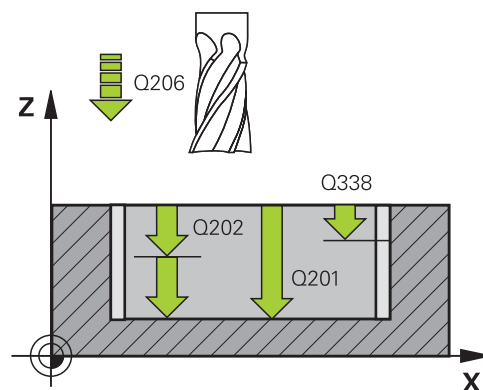
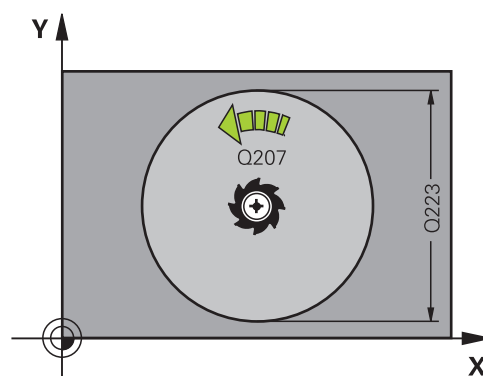
Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

Izsaucot ciklu ar apstrādes apjomu 2 (tikai nolīdzināšana), tad TNC ātrgaitā pozicionē instrumentu iedobes centrā pirmajā pielikšanas dziļumā!

Cikla parametri



- ▶ **Apstrādes apjoms (0/1/2) Q215:** Apstrādes apjoma noteikšana:
0: Rupjapstrāde un galapstrāde
1: Tikai rupjapstrāde
2: Tikai galapstrāde
 malas nolīdzināšana un dziļuma nolīdzināšana tiek izpildītas tikai tad, ja ir definēts attiecīgais nolīdzināšanas virsizmērs (Q368, Q369)
- ▶ **Apļa diametrs Q223:** Pabeigtās apstrādātās iedobes diametrs. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Malas nolīdzināšanas virsizmērs Q368** (inkrementāli): nolīdzināšanas virsizmērs apstrādes plaknē. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Frēzēšanas padeve Q207:** instrumenta kustības ātrums frēzēšanas laikā, mm/min. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,999 alternatīvi: **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Frēzēšanas veids Q351:** frēzēšanas apstrādes veids ar M3:
+1 = vienvirziena frēzēšana
-1 = pretvirziena frēzēšana
PREDEF: TNC izmanto vērtību no GLOBAL DEF ieraksta
- ▶ **Dziļums Q201** (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz iedobes pamatnei. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Pielikšanas dziļums Q202** (inkrementāli): izmērs, par kādu ikreiz pieliek instrumentu; vērtību ievadiet lielāku par 0. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Dziļuma nolīdzināšanas virsizmērs Q369** (inkrementāli): dziļuma nolīdzināšanas virsizmērs. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999



5.3 APAĻA IEDOBE (252. cikls, DIN/ISO: G252, programmatūras opcija 19)

- ▶ **Padeve pielikšanai dziļumā Q206:** instrumenta kustības ātrums, pieliekot dziļumā (mm/min). Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai FAUTO, FU, FZ.
- ▶ **Pielikšana nolīdzināšanai Q338 (inkrementāli):** izmērs, par kādu vārpstas asī pieliek instrumentu, veicot nolīdzināšanu. Q338=0: nolīdzināšana ar vienu pielikšanu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošības attālums Q200 (inkrementāli):** attālums starp instrumenta smaili un sagataves virsmu. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai PREDEF
- ▶ **Sagataves virsmas koord. Q203 (absolūti):** sagataves virsmas koordinātas. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. drošības attālums Q204 (inkrementāli):** vārpstas ass koordinātas, kur nevar notikt sadursme starp instrumentu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai PREDEF
- ▶ **Trajektorijas pārklāšanās koeficients Q370:** $Q370 \times \text{instrumenta rādiuss} = \text{sānu pielikšana k.}$ Ievades datu diapazons no 0,1 līdz 1,9999 vai PREDEF
- ▶ **Iedziļināšanas stratēģija Q366:** iedziļināšanas stratēģijas veids:
 - 0 = vertikāla nolaišana. Instrumentu tabulā aktīvā instrumenta iedziļināšanas leņķim **ANGLE** jābūt ievadītam kā 0 vai 90. Citādi TNC parādīs kļūdas paziņojumu.
 - 1 = nolaišana spirālveidā. Instrumentu tabulā aktīvā instrumenta iedziļināšanas leņķis **ANGLE** jādefinē atšķirīgs no 0. Citādi TNC parādīs kļūdas paziņojumu
 - Alternatīva PREDEF
- ▶ **Nolīdzināšanas padeve Q385:** instrumenta kustības ātrums sānu un dziļuma nolīdzināšanas laikā (mm/min). Ievades datu diapazons 0 līdz 99999,999 vai FAUTO, FU, FZ

NC ieraksti

8 CYCL DEF 252 APAĻA IEDOBE	
Q215=0	;APSTRĀDES APJOMS
Q223=60	;RIŅĶA LĪNIJAS DIAMETRS
Q368=0,2	;MALAS VIRSIZMĒRS
Q207=500	;FRĒZĒŠ. PADEVE
Q351=+1	;FRĒZĒŠ. VEIDS
Q201=-20	;DZIĻUMS
Q202=5	;PIELIKŠ. DZIĻ.
Q369=0,1	;VIRSIZMĒRS, DZIĻUMS
Q206=150	;PADEVE, DZIĻ. PIELIKŠ.
Q338=5	;NOLĪDZINĀŠ. PIELIKŠ.
Q200=2	;DROŠĪBAS ATT.
Q203=+0	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠ. ATT.
Q370=1	;TRAJEKT. PĀRKLĀŠANĀS
Q366=1	;IEDZIĻINĀŠANA
Q385=500	;NOLĪDZINĀŠ. PADEVE
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

5.4 RIEVAS FRĒZĒŠANA (253. cikls, DIN/ISO: G253, programmatūras opcija 19)

Cikla norise

Ar 253. ciklu var pilnībā apstrādāt rievu. Atkarībā no cikla parametriem, pieejamas šādas apstrādes alternatīvas:

- pilnīga apstrāde: rupjapstrāde, dziļuma nolīdzināšana, malas nolīdzināšana,
- tikai rupjapstrāde,
- tikai dziļuma un malas nolīdzināšana,
- tikai dziļuma nolīdzināšana,
- tikai malas nolīdzināšana.

Rupjapstrāde

- 1 Instruments, izejot no kreisā rievas apļa viduspunkta, ar svārstībām ievirzās pirmajā pielikšanas dziļumā ar instrumentu tabulā definēto iedziļināšanas leņķi. Iedziļināšanas stratēģiju nosakiet ar parametru Q366.
- 2 TNC apstrādā rievu virzienā no iekšpusē uz āru, ņemot vērā nolīdzināšanas virsizmērus (parametri Q368 un Q369)
- 3 Šis process atkārtojas, līdz sasniegts ieprogrammētais rievas dziļums

Nolīdzināšana

- 4 Ja definēti nolīdzināšanas virsizmēri, TNC vispirms nolīdzina rievas sienas, ja ievadīts – ar vairākām pielikšanām. Tangenciāli pievirzās rievai sienai kreisajā rievas aplī
- 5 Pēc tam TNC nolīdzina rievu pamatni no iekšpusē uz āru.

5.4 RIEVAS FRĒZĒŠANA (253. cikls, DIN/ISO: G253, programmatūras opcija 19)

Programmējot ievērojiet!



Ja instrumentu tabula nav aktīva, nevar definēt iedziļināšanas leņķi, un iedziļināšana vienmēr jāveic vertikāli (Q366=0).

Pozicionējiet instrumentu starta pozīcijā apstrādes plaknē ar rādiusa korekciju **R0**. Ņemiet vērā parametru Q367 (pozīciju).

TNC automātiski pozicionē instrumentu instrumenta asī. Ievērojiet parametru Q204 (2. drošības attālums).

Cikla beigās TNC instrumentu apstrādes plaknē pozicionē tikai atpakaļ rievās centrā, otrā apstrādes plaknes asī TNC pozicionēšanu neveic. Ja rievas pozīcija nav definēta vienāda ar 0, tad TNC instrumentu pozicionē tikai instrumenta asī 2. drošības attālumā. Pirms jauna cikla izsaukuma instruments atkal jāpārvieto sākuma pozīcijā vai arī pēc cikla izsaukšanas vienmēr ir jāieprogrammē absolūtas pārvietošanās kustības.

Cikla parametra „Dziļums” algebriskā zīme nosaka darbības virzienu. Ja dziļums ieprogrammēts = 0, TNC ciklu neveic.

Ja rievas platums ir lielāks par dubultu instrumenta diametru, TNC rievu izveido virzienā no iekšpusēs uz āru. Tātad jebkura veida rievas var izfrēzēt arī ar mazākiem instrumentiem.

TNC samazina pielikšanas dziļumu līdz instrumentu tabulā definētajam asmens garumam LCUTS, ja asmens garums ir īsāks par ciklā ievadīto pielikšanas dziļumu Q202.



Uzmanību! Sadursmes risks!

Ar mašīnas parametru displayDepthErr iestatiet, vai TNC, ievadot pozitīvu dziļumu, rāda (on) vai nerāda (off) kļūdas paziņojumu.

Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

Ja jūs izsaucat ciklu ar apstrādes apjomu 2 (tikai nolīdzināšana), tad TNC ātrgaitā pozicionē instrumentu pirmajā pielikšanas dziļumā!

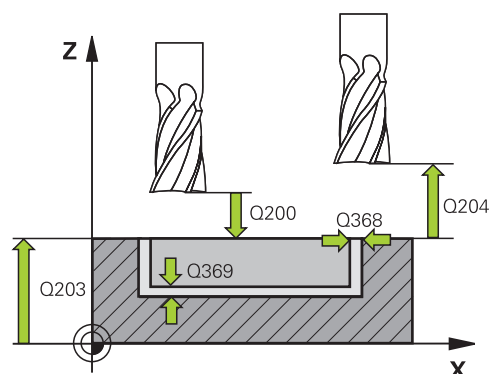
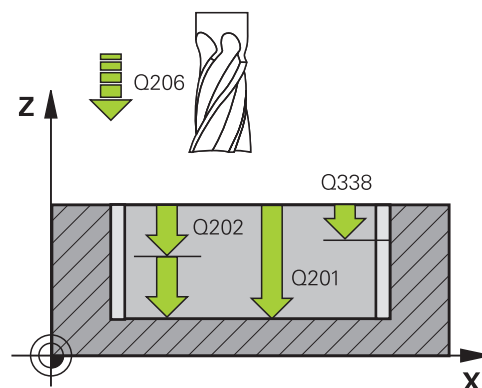
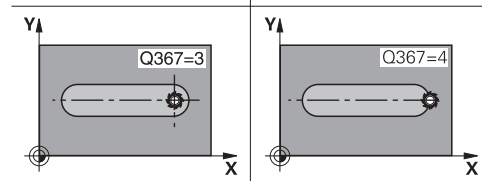
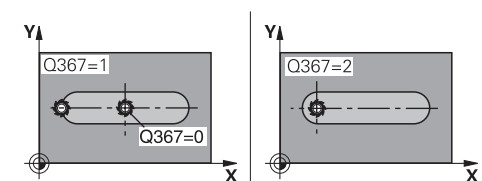
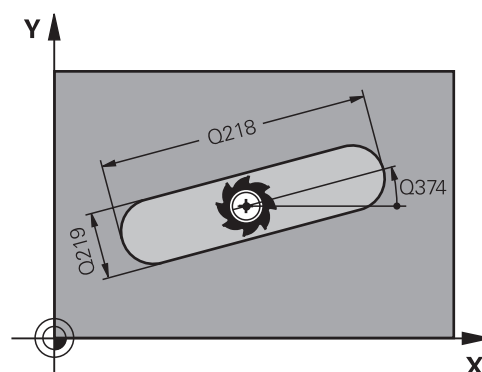
RIEVAS FRĒZĒŠANA (253. cikls, DIN/ISO: G253, programmatūras opcija 19)

5.4

Cikla parametri



- ▶ **Apstrādes apjoms (0/1/2) Q215:** Apstrādes apjoma noteikšana:
 - 0: Rupjapstrāde un galapstrāde
 - 1: Tikai rupjapstrāde
 - 2: Tikai galapstrāde
 malas nolīdzināšana un dziļuma nolīdzināšana tiek izpildītas tikai tad, ja ir definēts attiecīgais nolīdzināšanas virsizmērs (Q368, Q369)
- ▶ **Rievas garums Q218** (vērtība paralēli apstrādes plaknes galvenajai asij): leviadiet rievas garāko malu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Rievas platums Q219** (vērtība paralēli apstrādes plaknes blakusējai): ievadiet rievas platumu; ja rievas platums ievadīts vienāds ar instrumenta diametru, TNC veic tikai rupjapstrādi (iegarena cauruma frēzēšana). Maksimālais rievas platums rupjapstrādē: divkārtš instrumenta diametrs. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Malas nolīdzināšanas virsizmērs Q368** (inkrementāli): nolīdzināšanas virsizmērs apstrādes plaknē. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Griešanās pozīcija Q374** (absolūti): leņķis, par kādu pagriež visu rievu. Griešanas centrs atrodas pozīcijā, kurā instruments atrodas cikla izsaukšanas brīdī. Ievades datu diapazons: no -360 000 līdz 360 000
- ▶ **Rievas pozīcija (0/1/2/3/4) Q367:** Rievas pozīcija attiecībā pret instrumenta pozīciju cikla izsaukšanas brīdī:
 - 0: Instrumenta pozīcija = rievas centrs
 - 1: Instrumenta pozīcija = rievas kreisais gals
 - 2: Instrumenta pozīcija = kreisās puses rievas apļa centrs
 - 3: Instrumenta pozīcija = labās puses rievas apļa centrs
 - 4: Instrumenta pozīcija = rievas labais gals
- ▶ **Frēzēšanas padeve Q207:** instrumenta kustības ātrums frēzēšanas laikā, mm/min. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 alternatīvi: **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Frēzēšanas veids Q351:** frēzēšanas apstrādes vieds ar M3:
 - +1 = vienvirziena frēzēšana
 - 1 = pretvirziena frēzēšana**PREDEF:** TNC izmanto vērtību no GLOBAL DEF ieraksta
- ▶ **Dziļums Q201** (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz rievas pamatnei. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999



5.4 RIEVAS FRĒZĒŠANA (253. cikls, DIN/ISO: G253, programmatūras opcija 19)

- ▶ **Pielikšanas dziļums Q202** (inkrementāli): izmērs, par kādu ikreiz pieliek instrumentu; vērtību ievadiet lielāku par 0. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Dziļuma nolīdzināšanas virsizmērs Q369** (inkrementāli): dziļuma nolīdzināšanas virsizmērs. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Padeve pielikšanai dziļumā Q206**: instrumenta kustības ātrums, pieliekot dziļumā (mm/min). Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FAUTO, FU, FZ**.
- ▶ **Pielikšana nolīdzināšanai Q338** (inkrementāli): izmērs, par kādu vārpstas asī pieliek instrumentu, veicot nolīdzināšanu. Q338=0: nolīdzināšana ar vienu pielikšanu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums starp instrumenta smaili un sagataves virsmu. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- ▶ **Sagataves virsmas koord. Q203** (absolūti): sagataves virsmas koordinātas. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. drošības attālums Q204** (inkrementāli): vārpstas ass koordinātas, kur nevar notikt sadursme starp instrumentu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- ▶ **Iedziļināšanas stratēģija Q366**: iedziļināšanas stratēģijas veids:
 - 0 = iedziļināšana vertikāli. Iedziļināšanas leņķis **ANGLE** instrumentu tabulā netiek izvērtēts.
 - 1, 2 = nolaišana svārstveidā. Instrumentu tabulā aktīvā instrumenta iedziļināšanas leņķis **ANGLE** jādefinē atšķirīgs no 0. Citādi TNC parādīs kļūdas paziņojumu
 - Alternatīva **PREDEF**
- ▶ **Nolīdzināšanas padeve Q385**: instrumenta kustības ātrums sānu un dziļuma nolīdzināšanas laikā (mm/min). Ievades datu diapazons 0 līdz 99999,999 vai **FAUTO, FU, FZ**

NC ieraksti

8 CYCL DEF 253 RIEVAS FRĒZĒŠANA	
Q215=0	;APSTRĀDES APJOMS
Q218=80	;RIEVAS GARUMS
Q219=12	;RIEVAS PLATUMS
Q368=0,2	;MALAS VIRSIZMĒRS
Q374=+0	;GRIEŠANAS POZĪCIJA
Q367=0	;RIEVAS POZĪCIJA
Q207=500	;FRĒZĒŠ. PADEVE
Q351=+1	;FRĒZĒŠ. VEIDS
Q201=-20	;DZIĻUMS
Q202=5	;PIELIKŠ. DZIĻ.
Q369=0,1	;VIRSIZMĒRS, DZIĻUMS
Q206=150	;PADEVE, DZIĻ. PIELIKŠ.
Q338=5	;NOLĪDZINĀŠ. PIELIKŠ.
Q200=2	;DROŠĪBAS ATT.
Q203=+0	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠ. ATT.
Q366=1	;IEDZIĻINĀŠANA
Q385=500	;NOLĪDZINĀŠ. PADEVE
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

5.5 APAĻA RIEVA (254. cikls, DIN/ISO: G254, programmatūras opcija 19)

Cikla norise

Ar 254. ciklu var pilnībā apstrādāt apaļu rievu. Atkarībā no cikla parametriem, pieejamas šādas apstrādes alternatīvas:

- pilnīga apstrāde: rupjapstrāde, dziļuma nolīdzināšana, malas nolīdzināšana,
- tikai rupjapstrāde,
- tikai dziļuma un malas nolīdzināšana,
- tikai dziļuma nolīdzināšana,
- tikai malas nolīdzināšana.

Rupjapstrāde

- 1 Instruments ar svārstveida kustībām ar instrumentu tabulā definēto iedziļināšanas leņķi ievirzās rievas centrā pirmajā pielikšanas dziļumā. Iedziļināšanas stratēģiju nosakiet ar parametru Q366.
- 2 TNC apstrādā rievu virzienā no iekšpusēs uz āru, ņemot vērā nolīdzināšanas virsizmērus (parametri Q368 un Q369)
- 3 Šis process atkārtojas, līdz sasniegts ieprogrammētais rievas dziļums

Nolīdzināšana

- 4 Ja definēti nolīdzināšanas virsizmēri, TNC vispirms nolīdzina rievas sienas, ja ievadīts – ar vairākām pielikšanām. Tangenciāli pievirzās rievas sienai
- 5 Pēc tam TNC nolīdzina rievas pamatni no iekšpusēs uz āru.

5.5 APAĻA RIEVA (254. cikls, DIN/ISO: G254, programmatūras opcija 19)

Programmējot ievērojiet!



Ja instrumentu tabula nav aktīva, nevar definēt iedziļināšanas leņķi, un iedziļināšana vienmēr jāveic vertikāli (Q366=0).

Pozicionējiet instrumentu starta pozīcijā apstrādes plaknē ar rādiusa korekciju **R0**. Ņemiet vērā parametru Q367 (pozīciju).

TNC automātiski pozicionē instrumentu instrumenta asī. Ievērojiet parametru Q204 (2. drošības attālums).

Cikla beigās TNC atkal pozicionē instrumentu apstrādes plaknes sākumpunktā (riņķa sektora vidū). Izņēmums: ja rievas stāvoklis nav definēts kā 0, TNC pozicionē instrumentu tikai instrumenta asī 2. drošības attālumā. Šādos gadījumos pēc cikla izsaukšanas vienmēr jāieprogrammē absolūtas virzīšanas kustības.

Cikla parametra „Dziļums” algebriskā zīme nosaka darbības virzienu. Ja dziļums ieprogrammēts = 0, TNC ciklu neveic.

Ja rievas platums ir lielāks par dubultu instrumenta diametru, TNC rievu izveido virzienā no iekšpusēs uz āru. Tātad jebkura veida rievas var izfrēzēt arī ar mazākiem instrumentiem.

Ja 254. ciklu "Apaļa rievā" izmanto kopā ar 221. ciklu, tad rievas stāvoklis 0 nav atļauts.

TNC samazina pielikšanas dziļumu līdz instrumentu tabulā definētajam asmens garumam LCUTS, ja asmens garums ir īsāks par ciklā ievadīto pielikšanas dziļumu Q202.



Uzmanību! Sadursmes risks!

Ar mašīnas parametru displayDepthErr iestatiet, vai TNC, ievadot pozitīvu dziļumu, rāda (on) vai nerāda (off) kļūdas paziņojumu.

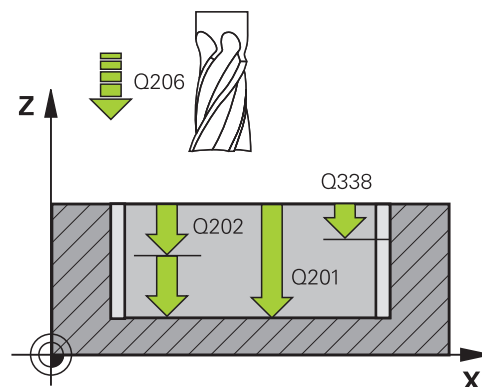
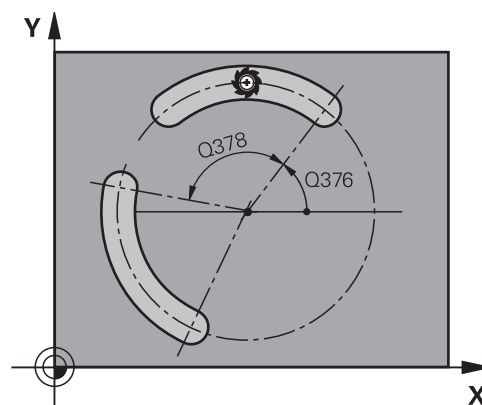
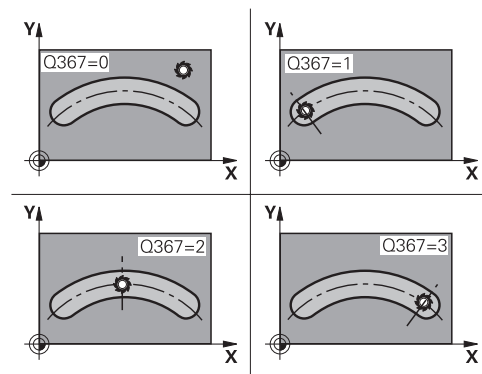
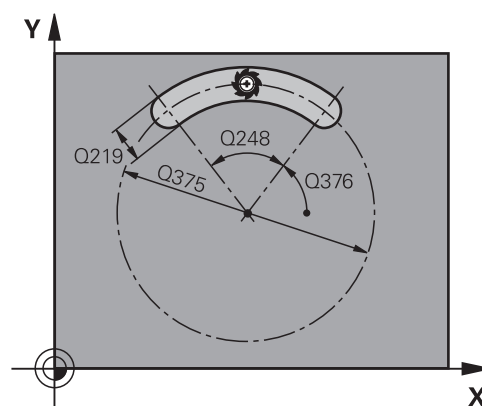
Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

Ja jūs izsaucat ciklu ar apstrādes apjomu 2 (tikai nolīdzināšana), tad TNC ātrgaitā pozicionē instrumentu pirmajā pielikšanas dziļumā!

Cikla parametri

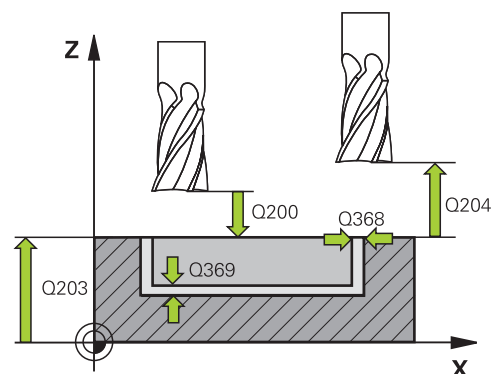


- ▶ **Apstrādes apjoms (0/1/2) Q215:** Apstrādes apjoma noteikšana:
 - 0: Rupjapstrāde un galapstrāde
 - 1: Tikai rupjapstrāde
 - 2: Tikai galapstrāde
 malas nolīdzināšana un dziļuma nolīdzināšana tiek izpildītas tikai tad, ja ir definēts attiecīgais nolīdzināšanas virsizmērs (Q368, Q369)
- ▶ **Rievas platums Q219** (vērtība paralēli apstrādes plaknes blakusai): ievadiet rievas platumu; ja rievas platums ievadīts vienāds ar instrumenta diametru, TNC veic tikai rupjapstrādi (iegarena cauruma frēzēšana). Maksimālais rievas platums rupjapstrādē: divkārtšs instrumenta diametrs. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Malas nolīdzināšanas virsizmērs Q368** (inkrementāli): nolīdzināšanas virsizmērs apstrādes plaknē. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Riņķa sektora diametrs Q375:** ievadiet riņķa sektora diametru. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Atsauce rievas pozīcijai (0/1/2/3) Q367:** Rievas pozīcija attiecībā pret instrumenta pozīciju cikla izsaukšanas brīdī:
 - 0: Instrumenta pozīcija netiek ņemta vērā. Rievas pozīcija tiek noteikta, vadoties pēc ievadītā riņķa sektora centra un sākuma leņķa
 - 1: Instrumenta pozīcija = kreisās puses rievas apļa centrs. Uz šo pozīciju attiecas sākuma leņķis Q376. Ievadītais riņķa sektora centrs netiek ņemts vērā
 - 2: Instrumenta pozīcija = vidējās ass centrs. Uz šo pozīciju attiecas sākuma leņķis Q376. Ievadītais riņķa sektora centrs netiek ņemts vērā
 - 3: Instrumenta pozīcija = labās puses rievas apļa centrs. Uz šo pozīciju attiecas sākuma leņķis Q376. Ievadītais riņķa sektora centrs netiek ņemts vērā.
- ▶ **1. ass vidus Q216** (absolūti): riņķa sektora vidus apstrādes plaknes galvenajā asī. **Ir spēkā tikai tad, ja Q367 = 0.** Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. ass vidus Q217** (absolūti): riņķa sektora vidus apstrādes plaknes blakusai. **Ir spēkā tikai tad, ja Q367 = 0.** Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Sākuma leņķis: Q376** (absolūti): ievadiet sākumpunkta polāro leņķi. Ievades datu diapazons: no -360,000 līdz 360,000
- ▶ **Rievas atvēruma leņķis Q248** (inkrementāli): ievadiet rievas atvēruma leņķi. Ievades diapazons no 0 līdz 360,000.



5.5 APAĻA RIEVA (254. cikls, DIN/ISO: G254, programmatūras opcija 19)

- ▶ **Leņķa intervāls Q378** (inkrementāli): leņķis, par kādu pagriež visu rievu. Griešanās centrs atrodas riņķa sektora centrā. Ievades datu diapazons: no -360,000 līdz 360,000
- ▶ **Apstrāžu skaits Q377**: apstrādes pozīciju kopējais skaits riņķa sektorā. Ievades diapazons no 1 līdz 99999.
- ▶ **Frēzēšanas padeve Q207**: instrumenta kustības ātrums frēzēšanas laikā, mm/min. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,999 alternatīvi: **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Frēzēšanas veids Q351**: frēzēšanas apstrādes veids ar M3:
+1 = vienvirziena frēzēšana
-1 = pretvirziena frēzēšana
PREDEF: TNC izmanto vērtību no GLOBAL DEF ieraksta
- ▶ **Dziļums Q201** (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz rievas pamatnei. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Pielikšanas dziļums Q202** (inkrementāli): izmērs, par kādu ikreiz pieliek instrumentu; vērtību ievadiet lielāku par 0. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Dziļuma nolīdzināšanas virsizmērs Q369** (inkrementāli): dziļuma nolīdzināšanas virsizmērs. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Padeve pielikšanai dziļumā Q206**: instrumenta kustības ātrums, pieliekot dziļumā (mm/min). Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FAUTO, FU, FZ**.
- ▶ **Pielikšana nolīdzināšanai Q338** (inkrementāli): izmērs, par kādu vārpstas asī pieliek instrumentu, veicot nolīdzināšanu. Q338=0: nolīdzināšana ar vienu pielikšanu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums starp instrumenta smaili un sagataves virsmu. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- ▶ **Sagataves virsmas koord. Q203** (absolūti): sagataves virsmas koordinātas. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. drošības attālums Q204** (inkrementāli): vārpstas ass koordinātas, kur nevar notikt sadursme starp instrumentu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**



NC ieraksti

8 CYCL DEF 254 APAĻA RIEVA	
Q215=0	;APSTRĀDES APJOMS
Q219=12	;RIEVAS PLATUMS
Q368=0,2	;MALAS VIRSIZMĒRS
Q375=80	;RIŅĶA LĪN, SEKT, DIAM.
Q367=0	;RIEVAS POZĪC. PIESAISTE
Q216=+50	;1. ASS VIDUS
Q217=+50	;2. ASS VIDUS
Q367=+45	;SĀKUMA LEŅĶIS
Q248=90	;ATVĒRUMA LEŅĶIS
Q378=0	;LEŅĶA SOLIS
Q377=1	;APSTRĀŽU SKAITS
Q207=500	;FRĒZĒŠ. PADEVE
Q351=+1	;FRĒZĒŠ. VEIDS
Q201=-20	;DZIĻUMS
Q202=5	;PIELIKŠ. DZIĻ.
Q369=0,1	;VIRSIZMĒRS, DZIĻUMS
Q206=150	;PADEVE, DZIĻ. PIELIKŠ.
Q338=5	;NOLĪDZINĀŠ. PIELIKŠ.
Q200=2	;DROŠĪBAS ATT.
Q203=+0	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠ. ATT.
Q366=1	;IEDZIĻINĀŠANA
Q385=500	;NOLĪDZINĀŠ. PADEVE
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

APAĻA RIEVA (254. cikls, DIN/ISO: G254, programmatūras opcija 19)

5.5

- ▶ **Iedziļināšanas stratēģija** Q366: Iedziļināšanas stratēģijas veids:
 - 0**: Iedziļināšana vertikāli. Iedziļināšanas leņķis **ANGLE** instrumentu tabulā netiek izvērtēts.
 - 1, 2**: Iedziļināšana svārstveidā Instrumentu tabulā aktīvā instrumenta iedziļināšanas leņķis **ANGLE** jādefinē atšķirīgs no 0. Citādi TNC parādīs kļūdas paziņojumu**PREDEF**: TNC izmanto vērtību no GLOBAL DEF ieraksta
- ▶ **Nolīdzināšanas padeve** Q385: instrumenta kustības ātrums sānu un dziļuma nolīdzināšanas laikā (mm/min). Ievades datu diapazons 0 līdz 99999,999 vai **FAUTO, FU, FZ**

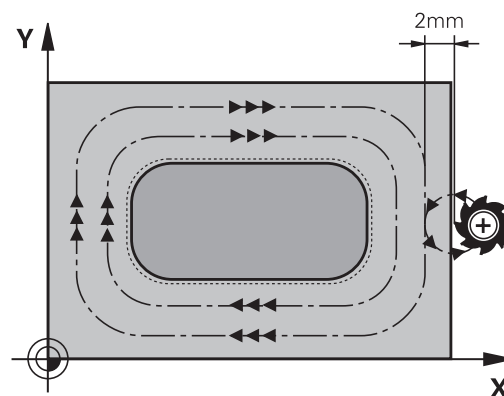
5.6 TAISNSTŪRA TAPA (256. cikls, DIN/ISO: G256, programmatūras opcija 19)

5.6 TAISNSTŪRA TAPA (256. cikls, DIN/ISO: G256, programmatūras opcija 19)

Cikla norise

Ar 256. ciklu "Taisnstūra tapa" var apstrādāt taisnstūra tapu. Ja sagataves izmērs ir lielāks par maksimāli iespējamo vērtību pielikšanai sānos, TNC veic vairākas pielikšanas sānos, līdz ir sasniegts gatavā izstrādājuma izmērs.

- 1 Instruments tiek virzīts no cikla starta pozīcijas (tapas vidus) uz tapas apstrādes starta pozīciju. Starta pozīciju nosaka ar parametru Q437. Standarta iestatījums (**Q437=0**) atrodas 2 mm pa labi no tapas sagataves
- 2 Ja instruments atrodas 2. drošības attālumā, TNC instrumentu ātrgaitā **FMAX** pārvieto atpakaļ drošības attālumā un no turienes ar padevi pielikšanai dziļumā pārvieto pielikšanas dziļumā
- 3 Tad instruments tangenciāli pievērzas tapas kontūrai un pēc tam izfrēzē vienu riņķi.
- 4 Ja gatavā izstrādājuma izmēru nevar sasniegt vienā apgriezienā, TNC pievirza instrumentu pašreizējā pievēršanās dziļumā un pēc tam vēlreiz frēzē vienu apgriezienu. Turklāt TNC ņem vērā sagataves izmēru, gatavā izstrādājuma izmēru un atļauto vērtību pielikšanai sānos. Šīs darbības tiek atkārtotas, līdz ir sasniegts definētais gatavā izstrādājuma izmērs. Ja starta punkts ir noteikts uz stūra (Q437 nav vienāds ar 0), TNC spirāles veidā frēzē no starta punkta uz iekšpusi, līdz ir sasniegts gatavā izstrādājuma izmērs
- 5 Ja ir nepieciešamas papildu pielikšanas reizes, instruments no kontūras tangenciāli atvērzas atpakaļ tapas apstrādes sākumpunktā
- 6 Tad TNC pārvieto instrumentu nākamajā pielikšanas dziļumā un apstrādā tapu šajā dziļumā
- 7 Šis process atkārtojas, līdz sasniegts ieprogrammētais tapas dziļums
- 8 Cikla beigās TNC instrumentu pozicionē tikai instrumenta asī ciklā definētajā drošajā augstumā. Beigu pozīcija tāpat nesakrīt ar sākuma pozīciju



Programmējot ievērojiet!



Pozicionējiet instrumentu starta pozīcijā apstrādes plaknē ar rādiusa korekciju **R0**. Nemiet vērā parametru Q367 (pozīciju).

TNC automātiski pozicionē instrumentu instrumenta asī. Ievērojiet parametru Q204 (2. drošības attālums).

Cikla parametra „Dziļums” algebriskā zīme nosaka darbības virzienu. Ja dziļums ieprogrammēts = 0, TNC ciklu neveic.

TNC samazina pielikšanas dziļumu līdz instrumentu tabulā definētajam asmens garumam LCUTS, ja asmens garums ir īsāks par ciklā ievadīto pielikšanas dziļumu Q202.



Uzmanību! Sadursmes risks!

Ar mašīnas parametru displayDepthErr iestatiet, vai TNC, ievadot pozitīvu dziļumu, rāda (on) vai nerāda (off) kļūdas paziņojumu.

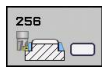
Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

Atstājiet tapas labajā pusē pietiekami daudz vietas pievirzīšanas kustībai. Minimāli: instrumenta diametrs + 2 mm.

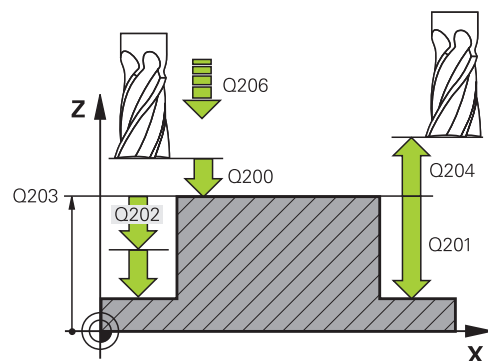
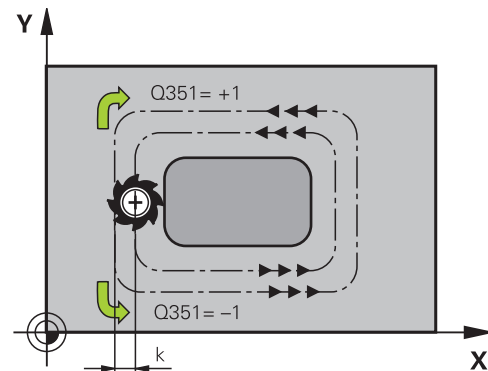
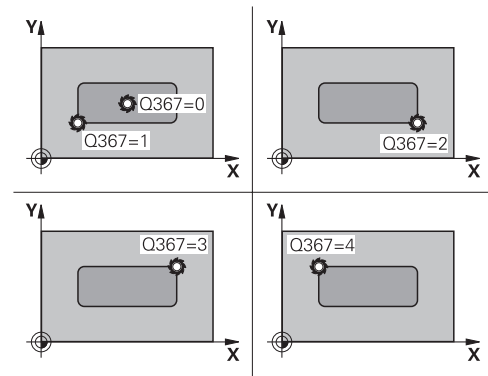
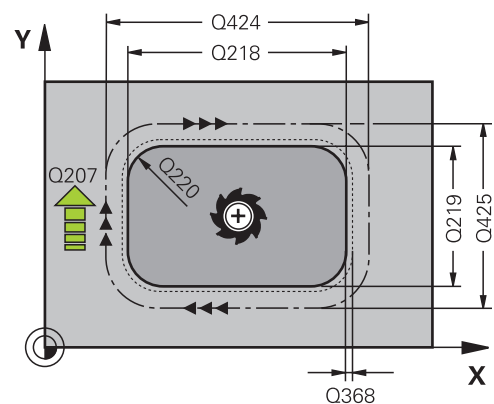
Beigās TNC virza instrumentu atpakaļ drošības attālumā vai – ja tas ir ievadīts – 2. drošības attālumā. Tādējādi pēc cikla instrumenta beigu pozīcija nesakrīt ar sākuma pozīciju.

5.6 TAISNSTŪRA TAPA (256. cikls, DIN/ISO: G256, programmatūras opcija 19)

Cikla parametri



- ▶ **1. malas garums Q218:** tapas garums, paralēli apstrādes plaknes galvenajai asij. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Priekšsagataves 1. malas garums Q424:** tapas priekšsagataves garums paralēli apstrādes plaknes galvenajai asij. Ievadiet vērtību **Priekšsagataves 1. malas garums**, kas ir lielāka nekā vērtība **1. malas garums**. TNC veic vairākas sānu pievirzīšanas, ja priekšsagataves izmēra 1 un gatavā izstrādājuma izmēra 1 starpība ir lielāka nekā sānu pievirzīšanas pieļaujamā vērtība (instrumenta rādiuss, sareizināts ar trajektoriju pārklāšanos **Q370**). TNC vienmēr aprēķina nemainīgu pielikšanu sānos. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **2. malas garums Q219:** tapas garums paralēli apstrādes plaknes blakusasij. Ievadiet vērtību **Priekšsagataves 2. malas garums**, kas ir lielāka nekā vērtība **2. malas garums**. TNC veic vairākas sānu pievirzīšanas, ja priekšsagataves izmēra 2 un gatavā izstrādājuma izmēra 2 starpība ir lielāka nekā sānu pievirzīšanas pieļaujamā vērtība (instrumenta rādiuss, sareizināts ar trajektoriju pārklāšanos **Q370**). TNC vienmēr aprēķina konstantu sānu pievirzīšanu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Priekšsagataves 2. malas garums Q425:** tapas priekšsagataves garums paralēli apstrādes plaknes blakusasij. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Stūra rādiuss Q220:** tapas stūra rādiuss. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Malas nolīdzināšanas virsizmērs Q368** (inkrementāli): nolīdzināšanas virsizmērs apstrādes plaknē, ko TNC atstāj apstrādes laikā. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Griešanās pozīcija Q224** (absolūti): Leņķis, par kādu tiek pagriezta visa apstrāde. Griešanas centrs atrodas pozīcijā, kurā instruments atrodas cikla izsaukšanas brīdī. Ievades diapazons no -360,0000 līdz 360,0000.



TAISNSTŪRA TAPA (256. cikls, DIN/ISO: G256, programmatūras opcija 19) 5.6

- ▶ **Tapas pozīcija Q367:** Tapas pozīcija attiecībā pret instrumenta pozīciju cikla izsaukšanas brīdī:
0: Instrumenta pozīcija = tapas centrs
1: Instrumenta pozīcija = apakšējais stūris kreisajā pusē
2: Instrumenta pozīcija = apakšējais stūris labajā pusē
3: Instrumenta pozīcija = augšējais stūris labajā pusē
4: Instrumenta pozīcija = augšējais stūris kreisajā pusē
- ▶ **Frēzēšanas padeve Q207:** instrumenta kustības ātrums frēzēšanas laikā, mm/min. levades datu diapazons: no 0 līdz 99999,999 alternatīvi: **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Frēzēšanas veids Q351:** frēzēšanas apstrādes veids ar M3:
+1 = vienvirziena frēzēšana
-1 = pretvirziena frēzēšana
PREDEF: TNC izmanto vērtību no GLOBAL DEF ieraksta
- ▶ **Dziļums Q201 (inkrementāli):** attālums no sagataves virsmas līdz tapas pamatnei. levades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Pielikšanas dziļums Q202 (inkrementāli):** izmērs, par kādu ikreiz pieliek instrumentu; vērtību ievadiet lielāku par 0. levades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Padeve pielikšanai dziļumā Q206:** instrumenta kustības ātrums pielikšanas laikā dziļumā (mm/min). levades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FMAX, FAUTO, FU, FZ.**
- ▶ **Drošības attālums Q200 (inkrementāli):** attālums starp instrumenta smaili un sagataves virsmu. levades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- ▶ **Sagataves virsmas koord. Q203 (absolūti):** sagataves virsmas koordinātas. levades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. drošības attālums Q204 (inkrementāli):** vārpstas ass koordinātas, kur nevar notikt sadursme starp instrumentu un sagatavi (patronu). levades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**

NC ieraksti

8 CYCL DEF 256 TAISNSTŪRA TAPA	
Q218=60	;1. MALAS GARUMS
Q424=74	;SAGATAVES IZM. 1
Q219=40	;2. MALAS GARUMS
Q425=60	;SAGATAVES IZM. 2
Q220=5	;STŪRA RĀDIUSS
Q368=0,2	;MALAS VIRSIZMĒRS
Q224=+0	;GRIEŠANAS POZĪCIJA
Q367=0	;TAPAS POZĪCIJA
Q207=500	;FRĒZĒŠ. PADEVE
Q351=+1	;FRĒZĒŠ. VEIDS
Q201=-20	;DZIĻUMS
Q202=5	;PIELIKŠ. DZIĻ.
Q206=150	;PADEVE, DZIĻ. PIELIKŠ.
Q200=2	;DROŠĪBAS ATT.
Q203=+0	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠ. ATT.
Q370=1	;TRAJEKT. PĀRKLĀŠANĀS
Q437=0	;PIEVIRZ. POZĪCIJA
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

5.6 TAISNSTŪRA TAPA (256. cikls, DIN/ISO: G256, programmatūras opcija 19)

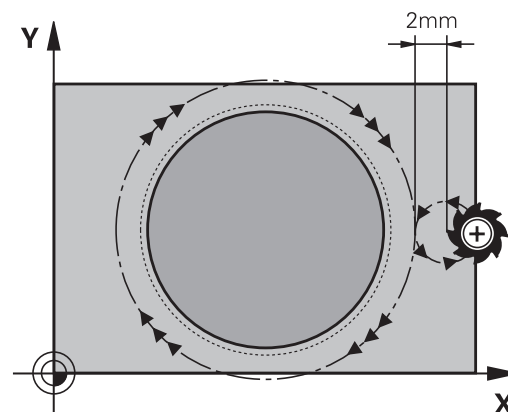
- ▶ **Trajektorijas pārklāšanās koeficients Q370:** Q370 x instrumenta rādiuss = sānu pielikšana k. levades datu diapazons no 0,1 līdz 1,414 vai **PREDEF**
- ▶ **Pievirzīšanās pozīcija (0...4) Q437** Instrumenta pievirzīšanās stratēģijas noteikšana:
 - 0:** Pa labi no tapas (pamatiestatījums)
 - 1:** Apakšējais stūris kreisajā pusē
 - 2:** Apakšējais stūris labajā pusē
 - 3:** Augšējais stūris labajā pusē
 - 4:** Augšējais stūris kreisajā pusē Ja pievirzoties ar iestatījumu Q437=0 uz tapas virsmas rodas pievirzīšanās zīmes, izvēlieties citu pievirzīšanās pozīciju

5.7 APAĻA TAPA (257. cikls, DIN/ISO: G257, programmatūras opcija 19)

Cikla norise

Ar 257. ciklu "Apaļa tapa" var apstrādāt apaļu tapu. Ja sagataves diametrs ir lielāks par maksimāli iespējamo vērtību pielikšanai sānos, TNC veic vairākas pielikšanas sānos, līdz ir sasniegts izgataves diametrs.

- 1 Instruments tiek virzīts no cikla starta pozīcijas (tapas vidus) uz tapas apstrādes starta pozīciju. Starta pozīciju var noteikt ar polāro leņķi attiecībā pret tapas vidu, izmantojot parametru Q376
- 2 Ja instruments atrodas 2. drošības attālumā, TNC instrumentu ātrgaitā **FMAX** pārvieto atpakaļ drošības attālumā un no turienes ar padevi pielikšanai dziļumā pārvieto pielikšanas dziļumā
- 3 Pēc tam instruments, veicot spirālveida kustību, tiek tangenciāli virzīts līdz tapas kontūrai un izfrēzē vienu loku.
- 4 Ja gatavās detaļas diametru nevar sasniegt, veicot vienu loku, TNC pielikšanu veic spirālveidā tik ilgi, līdz ir sasniegts gatavās detaļas diametrs. Turklāt TNC ņem vērā sagataves diametru, gatavās detaļas diametru un pieļaujamo vērtību pielikšanai sānos
- 5 TNC atvirza instrumentu no kontūras pa spirālveida trajektoriju
- 6 Ja dziļumā ir nepieciešams pielikt vairākkārt, jauna pielikšana dziļumā notiek atvirzīšanas kustībai nākamajā tuvākajā punktā
- 7 Šis process atkārtojas, līdz sasniegts ieprogrammētais tapas dziļums
- 8 Cikla beigās TNC instrumentu pēc spirālveida atvirzīšanas pozicionē instrumenta asī ciklā definētajā 2. drošības attālumā un pēc tam tapas vidū



5.7 APAĻA TAPA (257. cikls, DIN/ISO: G257, programmatūras opcija 19)

Programmējot ievērojiet!



Pozicionējiet instrumentu starta pozīcijā apstrādes plaknē (tapas vidus) ar rādiusa korekciju **R0**.
 TNC automātiski pozicionē instrumentu instrumenta asī. Ievērojiet parametru Q204 (2. drošības attālums).
 Cikla parametra „Dziļums” algebriskā zīme nosaka darbības virzienu. Ja dziļums ieprogrammēts = 0, TNC ciklu neveic.
 Cikla beigās TNC pozicionē instrumentu atpakaļ starta pozīcijā.
 TNC samazina pielikšanas dziļumu līdz instrumentu tabulā definētajam asmens garumam LCUTS, ja asmens garums ir īsāks par ciklā ievadīto pielikšanas dziļumu Q202.



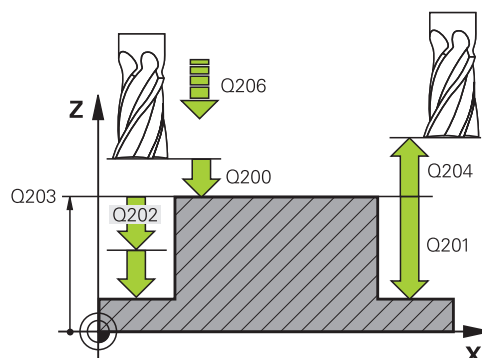
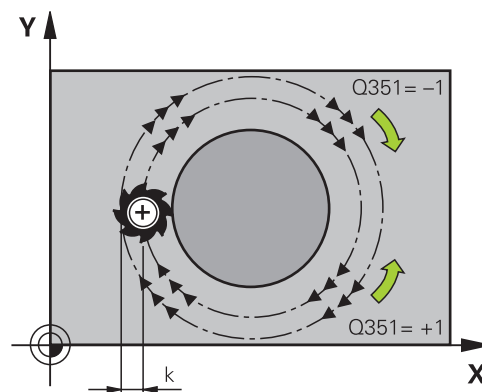
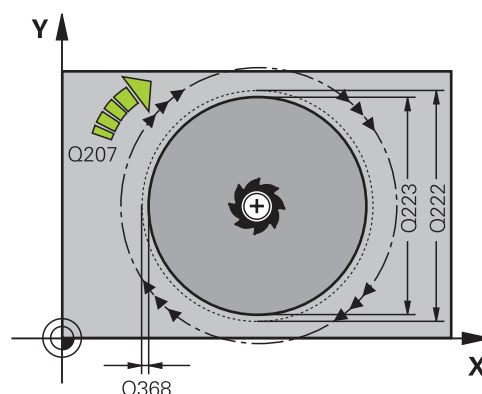
Uzmanību! Sadursmes risks!

Ar mašīnas parametru displayDepthErr iestatiet, vai TNC, ievadot pozitīvu dziļumu, rāda (on) vai nerāda (off) kļūdas paziņojumu.
 Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!
 Atstājiet tapas labajā pusē pietiekami daudz vietas pievirzīšanas kustībai. Minimāli: instrumenta diametrs + 2 mm.
 Beigās TNC virza instrumentu atpakaļ drošības attālumā vai – ja tas ir ievadīts – 2. drošības attālumā. Tādējādi pēc cikla instrumenta beigu pozīcija nesakrīt ar sākuma pozīciju.

Cikla parametri



- **Gatavās detaļas diametrs Q223:** Pabeigtās apstrādātās tapas diametrs. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- **Priekšsagataves diametrs Q222:** priekšsagataves diametrs. Ievadiet sagataves diametra vērtību, kas ir lielāka par izgataves diametra vērtību. TNC veic vairākas sānu pievirzīšanas, ja priekšsagataves diametra un gatavā izstrādājuma diametra starpība ir lielāka nekā sānu pievirzīšanas pieļaujamā vērtība (instrumenta rādiuss, sareizināts ar trajektoriju pārklāšanos **Q370**). TNC vienmēr aprēķina konstantu sānu pievirzīšanu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- **Malas nolīdzināšanas virsizmērs Q368** (inkrementāli): nolīdzināšanas virsizmērs apstrādes plaknē. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- **Frēzēšanas padeve Q207:** instrumenta kustības ātrums frēzēšanas laikā, mm/min. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,999 alternatīvi: **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Frēzēšanas veids Q351:** frēzēšanas apstrādes veids ar M3:
 +1 = vienvirziena frēzēšana
 -1 = pretvirziena frēzēšana
PREDEF: TNC izmanto vērtību no GLOBAL DEF ieraksta
- **Dziļums Q201** (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz tapas pamatnei. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Pielikšanas dziļums Q202** (inkrementāli): izmērs, par kādu ikreiz pieliek instrumentu; vērtību ievadiet lielāku par 0. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- **Padeve pielikšanai dziļumā Q206:** instrumenta kustības ātrums pielikšanas laikā dziļumā (mm/min). Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**.



5.7 APAĻA TAPA (257. cikls, DIN/ISO: G257, programmatūras opcija 19)

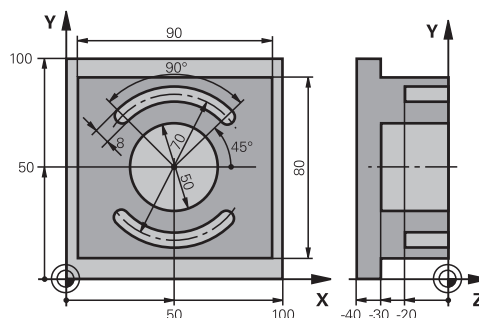
- ▶ **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums starp instrumenta smaili un sagataves virsmu. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- ▶ **Sagataves virsmas koord.** Q203 (absolūti): sagataves virsmas koordinātas. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. drošības attālums Q204** (inkrementāli): vārpstas ass koordinātas, kur nevar notikt sadursme starp instrumentu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- ▶ **Trajektorijas pārklāšanās koeficients Q370**: $Q370 \times \text{instrumenta rādiuss} = \text{sānu pielikšana k.}$ Ievades datu diapazons no 0,1 līdz 1,414 vai **PREDEF**
- ▶ **Sākuma leņķis Q376**: polārais leņķis attiecībā pret tapas viduspunktu, no kura instruments pievēršās tapai. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 359°

NC ieraksti

8 CYCL DEF 257 APAĻA TAPA	
Q223=60	;GATAVĀS DETAĻAS DIAM.
Q222=60	;SAGATAVES DIAMETRS
Q368=0,2	;MALAS VIRSIZMĒRS
Q207=500	;FRĒZĒŠ. PADEVE
Q351=+1	;FRĒZĒŠ. VEIDS
Q201=-20	;DZIĻUMS
Q202=5	;PIELIKŠ. DZIĻ.
Q206=150	;PADEVE, DZIĻ. PIELIKŠ.
Q200=2	;DROŠĪBAS ATT.
Q203=+0	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠ. ATT.
Q370=1	;TRAJEKT. PĀRKLĀŠANĀS
Q367=0	;SAKUMA LEŅĶIS
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

5.8 Programmēšanas piemēri

Piemērs: iedobes, tapu un rievu frēzēšana



0 BEGINN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0,1 Z X+0 Y+0 Z-40	Sagataves definīcija
2 BLK FORM 0,2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Rupjapstrādes/nolīdzināšanas instrumenta izsaukšana
4 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta atvirzīšana
5 CYCL DEF 256 TAISNSTŪRA TAPA	Ārējās apstrādes cikla definīcija
Q218=90 ;1. MALAS GARUMS	
Q424=100 ;SAGATAVES IZM. 1	
Q219=80 ;2. MALAS GARUMS	
Q425=100 ;SAGATAVES IZM. 2	
Q220=0 ;STŪRA RĀDIUSS	
Q368=0 ;MALAS VIRSIZMĒRS	
Q224=0 ;GRIEŠANĀS POZĪCIJA	
Q367=0 ;TAPAS POZĪCIJA	
Q207=250 ;FRĒZĒŠ. PADEVE	
Q351=+1 ;FRĒZĒŠ. VEIDS	
Q201=-30 ;DZIĻUMS	
Q202=5 ;PIELIKŠ. DZIĻ.	
Q206=250 ;PADEVE, DZIĻ. PIELIKŠ.	
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATT.	
Q203=+0 ;VIRSMAS KOORD.	
Q204=20 ;2. DROŠ. ATT.	
Q370=1 ;TRAJEKT PĀRKLĀŠANĀS	
Q437=0 ;PIEVIRZ. POZĪCIJA	
6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99	Ārējās apstrādes cikla izsaukšana
7 CYCL DEF 252 APAĻA IEDOBE	Apaļas iedobes cikla definīcija
Q215=0 ;APSTRĀDES APJOMS	
Q223=50 ;RIŅĶA LĪNIJAS DIAMETRS	
Q368=0,2 ;MALAS VIRSIZMĒRS	
Q207=500 ;FRĒZĒŠ. PADEVE	
Q351=+1 ;FRĒZĒŠ. VEIDS	

5.8 Programmēšanas piemēri

Q201=-30	;DZIĻUMS	
Q202=5	;PIELIKŠ. DZIĻ.	
Q369=0,1	;VIRSIZMĒRS, DZIĻUMS	
Q206=150	;PADEVE, DZIĻ. PIELIKŠ.	
Q338=5	;NOLĪDZINĀŠ. PIELIKŠ.	
Q200=2	;DROŠĪBAS ATT.	
Q203=+0	;VIRSMAS KOORD.	
Q204=50	;2. DROŠ. ATT.	
Q370=1	;TRAJEKT. PĀRKLĀŠANĀS	
Q366=1	;IEDZIĻINĀŠANA	
Q385=750	;NOLĪDZINĀŠ. PADEVE	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		Apaļas iedobes cikla izsaukšana
9 L Z+250 R0 FMAX M6		Instrumenta nomaīņa
10 TOLL CALL 2 Z S5000		Rievu frēzēšanas instrumenta izsaukums
11 CYCL DEF 254 APAĻA RIEVA		Rievas cikla definīcija
Q215=0	;APSTRĀDES APJOMS	
Q219=8	;RIEVAS PLATUMS	
Q368=0,2	;MALAS VIRSIZMĒRS	
Q375=70	;RIŅĶA LĪN, SEKT, DIAM.	
Q367=0	;RIEVAS POZĪC. PIESAISTE	Nav nepieciešama pozicionēšana X/Y asī
Q216=+50	;1. ASS VIDUS	
Q217=+50	;2. ASS VIDUS	
Q367=+45	;SĀKUMA LEŅĶIS	
Q248=90	;ATVĒRUMA LEŅĶIS	
Q378=180	;LEŅĶA SOLIS	2. rievas sākumpunkts
Q377=2	;APSTRĀŽU SKAITS	
Q207=500	;FRĒZĒŠ. PADEVE	
Q351=+1	;FRĒZĒŠ. VEIDS	
Q201=-20	;DZIĻUMS	
Q202=5	;PIELIKŠ. DZIĻ.	
Q369=0,1	;VIRSIZMĒRS, DZIĻUMS	
Q206=150	;PADEVE, DZIĻ. PIELIKŠ.	
Q338=5	;NOLĪDZINĀŠ. PIELIKŠ.	
Q200=2	;DROŠĪBAS ATT.	
Q203=+0	;VIRSMAS KOORD.	
Q204=50	;2. DROŠ. ATT.	
Q366=1	;IEDZIĻINĀŠANA	
12 CYCL CALL FMAX M3		Rievas cikla izsaukšana
13 L Z+250 R0 FMAX M2		Instrumenta atvirzīšana, programmas beigas
14 END PGM C210 MM		

6

**Apstrādes cikli:
šablonu definīcijas**

6.1 Pamatprincipi

6.1 Pamatprincipi

Pārskata

TNC piedāvā 2 ciklus, ar kuriem var uzreiz izveidot punktu šablonus:

Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
220 PUNKTU ŠABLONS UZ RINĶA LĪNIJAS		160
221 PUNKTU ŠABLONS UZ LĪNIJĀM		162

Ar 220. un 221. ciklu var kombinēt šādus apstrādes ciklus:



Ja ir jāizveido neregulāri punktu šabloni, izmantojiet punktu tabulas ar **CYCL CALL PAT**(skatiet "Punktu tabulas", Lappuse 59).

Ar funkciju **PATTERN DEF** pieejami arī citi regulāri punktu šabloni (skatiet "Šablona definīcija PATTERN DEF", Lappuse 52).

200. cikls	URBŠANA
201. cikls	RĪVĒŠANA
202. cikls	IZVIRPOŠANA
203. cikls	UNIVERSĀLĀ URBŠANA
204. cikls	PADZIĻINĀŠANA ATPAKAĻVIRZIENĀ
205. cikls	UNIVERSĀLĀ DZIĻURBŠANA
206. cikls	VĪTŅURBŠANA JAUNA ar izlīdzinošo spīļpatronu
207. cikls	VĪTŅURBŠANA GS JAUNA bez izlīdzinošās spīļpatronas
208. cikls	URBJFRĒZĒŠANA
209. cikls	VĪTŅURBŠANA AR SKAIDU VEIDOŠANOS
240. cikls	CENTRĒŠANA
251. cikls	TAISNSTŪRA IEDOBE
252. cikls	APAĻA IEDOBE
253. cikls	RIEVU FRĒZĒŠANA
254. cikls	APAĻA RIEVA (var kombinēt tikai ar 221. ciklu)
256. cikls	TAISNSTŪRA TAPA
257. cikls	APAĻA TAPA
262. cikls	VĪTŅFRĒZĒŠANA
263. cikls	VĪTŅFRĒZĒŠANA AR IEGREMDĒŠANU
264. cikls	VĪTŅURBŠANA-FRĒZĒŠANA
265. cikls	SPIRĀLVEIDA VĪTŅURBŠANA-FRĒZĒŠANA

267. cikls ĀRĒJĀS VĪTNES FRĒZĒŠANA

Apstrādes cikli: šablonu definīcijas

6.2 PUNKTU ŠABLONI UZ RIŅŅA LĪNIJAS (220. cikls, DIN/ISO: G220, programmatūras opcija 19)

6.2 PUNKTU ŠABLONI UZ RIŅŅA LĪNIJAS (220. cikls, DIN/ISO: G220, programmatūras opcija 19)

Cikla norise

- 1 TNC ātrgaitā pozicionē instrumentu no aktuālās pozīcijas pirmās apstrādes starta punktā.
Secība:
 - 2. drošības attālums, veicot pievirzīšanu (vārpstas ass),
 - pievirzīšana sākumpunktam apstrādes plaknē,
 - virzīšana drošības attālumā pāri sagataves virsmai (vārpstas ass).
- 2 Sākot ar šo pozīciju, TNC izpilda pēdējo definēto apstrādes ciklu
- 3 Pēc tam TNC pozicionē instrumentu ar taisnu kustību vai apļa kustību nākamās apstrādes starta punktā; instruments tikmēr atrodas drošības attālumā (vai 2. drošības attālumā)
- 4 Šis process (no 1 līdz 3) atkārtojas, līdz izpildītas visas apstrādes

Programmējot ievērojiet!

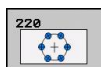


220. cikls ir DEF aktivizēts, tas nozīmē, ka 220. cikls automātiski izsauc pēdējo definēto apstrādes ciklu.

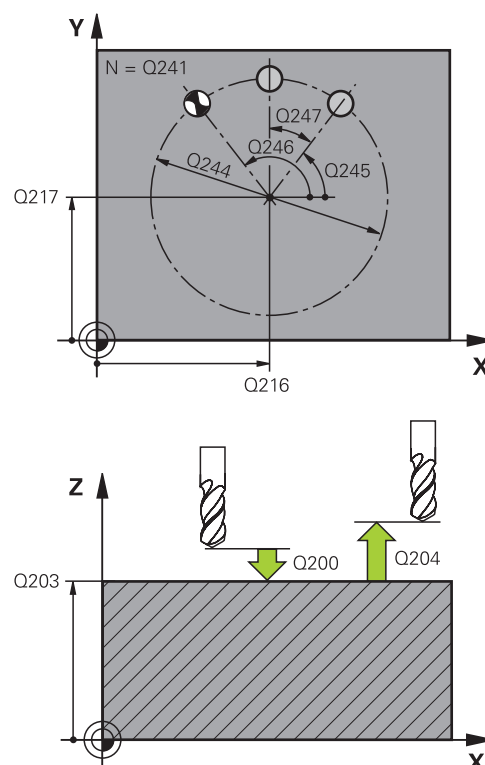
Ja kāds no apstrādes cikliem no 200 līdz 209 un no 251 līdz 267 tiek kombinēts ar 220. ciklu, spēkā ir drošības attālums, sagataves virsma un 2. drošības attālums no 220. cikla.

PUNKTU ŠABLONI UZ RIŅĶA LĪNIJAS (220. cikls, DIN/ISO: G220, 6.2 programmatūras opcija 19)

Cikla parametri



- ▶ **1. ass centrs Q216 (absolūti):** riņķa sektora viduspunkts apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. ass centrs Q217 (absolūti):** riņķa sektora viduspunkts apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Riņķa sektora diametrs Q244:** riņķa sektora diametrs. Ievades diapazons no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **Sākuma leņķis Q245 (absolūti):** leņķis starp apstrādes plaknes galveno asi un pirmās apstrādes sākumpunktu uz riņķa sektora. Ievades diapazons no -360,000 līdz 360,000.
- ▶ **Gala leņķis Q246 (absolūti):** leņķis starp apstrādes plaknes galveno asi un pēdējās apstrādes sākumpunktu uz riņķa sektora (nav spēkā pilnām riņķa līnijām); ievadiet gala leņķi atšķirīgu no sākuma leņķa; ja gala leņķis tiek ievadīts lielāks par sākuma leņķi, tad apstrāde notiek pretēji pulksteņrādītāja virzienam, citos gadījumos pulksteņrādītāja virzienā. Ievades datu diapazons: no -360,000 līdz 360,000
- ▶ **Leņķa intervāls Q247 (inkrementāli):** leņķis starp divām apstrādēm uz riņķa sektora; ja leņķa intervāls ir nulle, tad TNC aprēķina leņķa intervālu no sākuma leņķa, gala leņķa un apstrāžu skaita; ja ir ievadīts leņķa intervāls, tad TNC neņem vērā gala leņķi; ar leņķa intervāla algebrisko zīmi tiek noteikts apstrādes virziens (– = pulksteņrādītāja virziens). Ievades datu diapazons: no -360,000 līdz 360,000
- ▶ **Apstrāžu skaits Q241:** apstrādes pozīciju kopējais skaits riņķa sektorā. Ievades diapazons no 1 līdz 99999.
- ▶ **Drošības attālums Q200 (inkrementāli):** attālums starp instrumenta smaili un sagataves virsmu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Sagataves virsmas koord. Q203 (absolūti):** sagataves virsmas koordinātas. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. drošības attālums Q204 (inkrementāli):** vārpstas ass koordinātas, kur nevar notikt sadursme starp instrumentu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Virzīšanās drošā augstumā Q301:** Nosakiet, kā instrumentam jāvirzās starp apstrādēm:
0: Starp apstrādēm virzīties drošības attālumā
1: Starp apstrādēm virzīties 2. drošības attālumā
- ▶ **Pārvietošanās veids? Taisne=0/Riņķa līnija=1**
Q365: Nosakiet, ar kādu trajektorijas funkciju instrumentam jāvirzās starp apstrādēm:
0: Starp apstrādēm virzīties pa taisni
1: Starp apstrādēm virzīties cirkulāri riņķa līnijas sektora diametrā



NC ieraksti

53 CYCL DEF 220 RIŅĶA LĪNIJAS ŠABLONS

Q216=+50	;1. ASS VIDUS
Q217=+50	;2. ASS VIDUS
Q244=80	;RIŅĶA LĪN, SEKT, DIAM.
Q245=+0	;SĀKUMA LEŅĶIS
Q246=+360	;BEIGU LEŅĶIS
Q247=+0	;LEŅĶA SOLIS
Q241=8	;APSTRĀŽU SKAITS
Q200=2	;DROŠĪBAS ATT.
Q203=+30	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠ. ATT.
Q301=1	;VIRZĪTIES DROŠĀ AUGST.
Q365=0	;VIRZ. VEIDS

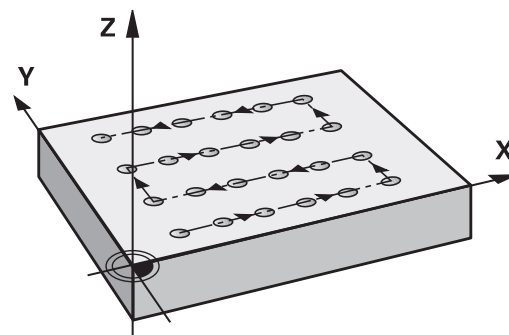
Apstrādes cikli: šablonu definīcijas

6.3 PUNKTU ŠABLONI UZ LĪNIJĀM (221. cikls, DIN/ISO: G221, programmatūras opcija 19)

6.3 PUNKTU ŠABLONI UZ LĪNIJĀM (221. cikls, DIN/ISO: G221, programmatūras opcija 19)

Cikla norise

- 1 TNC ātrgaitā pozicionē instrumentu no aktuālās pozīcijas pirmās apstrādes starta punktā
Secība:
 - 2. Pievirzīšana drošības attālumā (vārpstas ass)
 - Pievirzīšana sākumpunktam apstrādes plaknē
 - Virzīšana drošības attālumā virs sagataves virsmas (vārpstas ass)
- 2 Sākot ar šo pozīciju, TNC izpilda pēdējo definēto apstrādes ciklu
- 3 Pēc tam TNC pozicionē instrumentu galvenās ass pozitīvā virzienā nākamās apstrādes starta punktā; instruments tikmēr atrodas drošības attālumā (vai 2. drošības attālumā)
- 4 Šis process (no 1 līdz 3) atkārtojas, līdz izpildītas visas apstrādes pirmajā rindā; instruments atrodas pirmās rindas pēdējā punktā
- 5 Pēc tam TNC virza instrumentu uz otrās rindas pēdējo punktu un tur veic apstrādi
- 6 No turienes TNC pozicionē instrumentu galvenās ass negatīvā virzienā nākamās apstrādes starta punktā
- 7 Šis process (6) atkārtojas, līdz izpildītas visas otrās rindas apstrādes
- 8 Pēc tam TNC novieto instrumentu nākamās rindas starta punktā
- 9 Visas nākamās rindas apstrādā ar svārstveida kustību



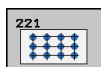
Programmējot ievērojiet!



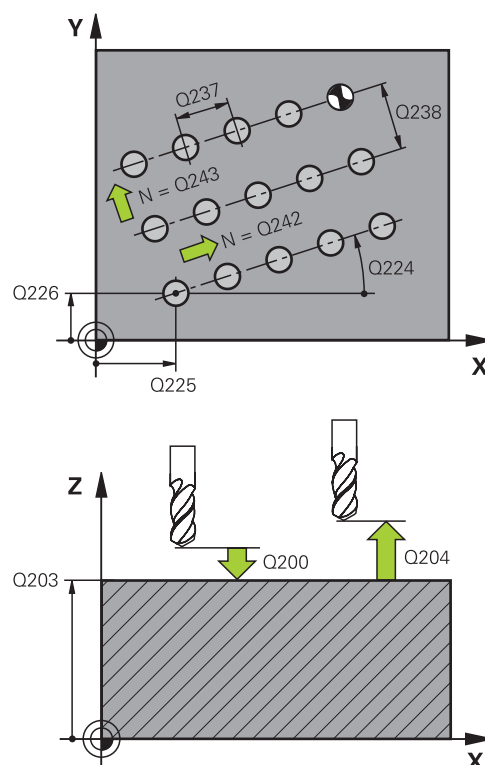
221. cikls ir DEF aktivizēts, tas nozīmē, ka 221. cikls automātiski izsauc pēdējo definēto apstrādes ciklu. Ja kāds no apstrādes cikliem no 200 līdz 209 un no 251 līdz 267 tiek kombinēts ar 221. ciklu, spēkā ir drošības attālums, sagataves virsma, 2. drošības attālums un pagriešanas pozīcija no 221. cikla. Ja 254. ciklu "Apaļa rīva" izmanto kopā ar 221. ciklu, tad rīvas stāvoklis 0 nav atļauts.

PUNKTU ŠABLONI UZ LĪNIJĀM (221. cikls, DIN/ISO: G221, 6.3 programmatūras opcija 19)

Cikla parametri



- ▶ **1. ass sākumpunkts Q225 (absolūti):** sākumpunkta koordināta apstrādes plaknes galvenajā asī
- ▶ **2. sākuma punkts Ass Q226 (absolūta):** sākumpunkta koordināta apstrādes plaknes blakusasī
- ▶ **1. ass attālums Q237 (inkrementāli):** atsevišķo punktu attālums rindā
- ▶ **2. ass attālums Q238 (inkrementāli):** atsevišķo rindu attālums vienai no otras
- ▶ **Aiļu skaits Q242:** apstrāžu skaits rindā
- ▶ **Rindu skaits Q243:** rindu skaits
- ▶ **Griešanās pozīcija Q224 (absolūti):** leņķis, par kādu tiek pagriezts viss izkārtojuma attēls; griešanās centrs atrodas sākuma punktā
- ▶ **Drošības attālums Q200 (inkrementāli):** attālums starp instrumenta smaili un sagataves virsmu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Sagataves virsmas koord. Q203 (absolūti):** sagataves virsmas koordinātas. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. drošības attālums Q204 (inkrementāli):** vārpstas ass koordinātas, kur nevar notikt sadursme starp instrumentu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Virzīšanās drošā augstumā Q301:** Nosakiet, kā instrumentam jāvirzās starp apstrādēm:
 - 0: Starp apstrādēm virzīties drošības attālumā
 - 1: Starp apstrādēm virzīties 2. drošības attālumā



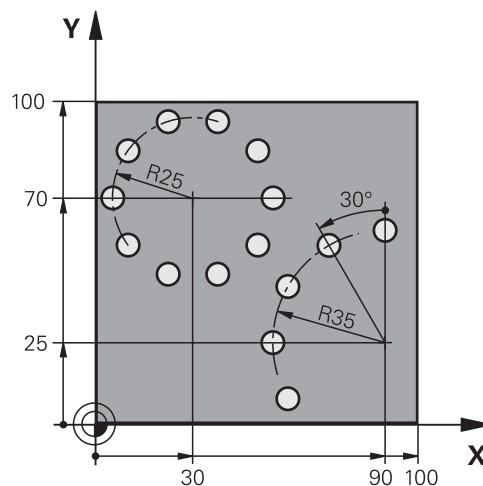
NC ieraksti

54 CYCL DEF 221 ŠABLONA LĪNIJAS	
Q225=+15	;1. ASS SĀKUMPUNKTS
Q226=+15	;2. ASS SĀKUMPUNKTS
Q237=+10	;1. ASS ATTĀLUMS
Q238=+8	;2. ASS ATTĀLUMS
Q242=6	;AIĻU SKAITS
Q243=4	;RINDU SKAITS
Q224=+15	;GRIEŠANĀS POZĪCIJA
Q200=2	;DROŠĪBAS ATT.
Q203=+30	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠ. ATT.
Q301=1	;VIRZĪTIES DROŠĀ AUGST.

6.4 Programmēšanas piemēri

6.4 Programmēšanas piemēri

Piemērs: caurumotas riņķa līnijas



0 BEGIN PGM URBŠ. MM	
1 BLK FORM 0,1 Z X+0 Y+0 Z-40	Sagataves definīcija
2 BLK FORM 0,2 Y+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Instrumenta izsaukums
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Instrumenta atvēršana
5 CYCL DEF 200 URBŠANA	Urbšanas cikla definīcija
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATT.	
Q201=-15 ;DZĪLUMS	
Q206=250 ;PADEVE, DZĪL. PIELIKŠ.	
Q202=4 ;PIELIKŠ. DZĪL.	
Q210=0 ;AIZTURES LAIKS AUGŠĀ	
Q203=+0 ;VIRSMAS KOORD.	
Q204=0 ;2. DROŠĪBAS ATTĀLUMS	
Q211=0,25 ;AIZTURES LAIKS LEJĀ	
6 CYCL DEF 220 RIŅĶA LĪNIJAS ŠABLONS	Cikla definīcija "Caurumots aplis 1, CUCL 200" tiek izsaukta automātiski, Q200, Q203 un Q204 ir spēkā no 220. cikla
Q216=+30 ;1. ASS VIDUS	
Q217=+70 ;2. ASS VIDUS	
Q244=50 ;RIŅĶA LĪN, SEKT, DIAM.	
Q245=+0 ;SĀKUMA LEŅĶIS	
Q246=+360 ;BEIGU LEŅĶIS	
Q247=+0 ;LEŅĶA SOLIS	
Q241=10 ;APSTRĀŽU SKAITS	
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATT.	
Q203=+0 ;VIRSMAS KOORD.	
Q204=100 ;2. DROŠĪBAS ATTĀLUMS	
Q301=1 ;VIRZĪTIES DROŠĀ AUGST.	

Q365=0	;VIRZ. VEIDS	
7 CYCL DEF 220 RIŅKA LĪNIJAS ŠABLONS		Cikla definīcija "Caurumots aplis 2, CUCL 200" tiek izsaukta automātiski, Q200, Q203 un Q204 ir spēkā no 220. cikla
Q216=+90	;1. ASS VIDUS	
Q217=+25	;2. ASS VIDUS	
Q244=70	;RIŅKA LĪN, SEKT, DIAM.	
Q245=+90	;SĀKUMA LEŅĶIS	
Q246=+360	;BEIGU LEŅĶIS	
Q247=30	;LEŅKA SOLIS	
Q241=5	;APSTRĀŽU SKAITS	
Q200=2	;DROŠĪBAS ATT.	
Q203=+0	;VIRSMAS KOORD.	
Q204=100	;2. DROŠ. ATT.	
Q301=1	;VIRZĪTIES DROŠĀ AUGST.	
Q365=0	;VIRZ. VEIDS	
8 L Z+250 R0 FMAX M2		Instrumenta atvēršana, programmas beigas
9 END PGM URBŠ. MM		

7

**Apstrādes cikli:
kontūrriedobe**

7 Apstrādes cikli: kontūriedobe

7.1 SL cikli

7.1 SL cikli

Pamatprincipi

Ar SL cikliem var izveidot kompleksas kontūras, kuras sastāv no maksimāli 12 apakškontūrām (iedobes vai salas). Atsevišķās apakškontūras ievadiet kā apakšprogrammas. No 14. ciklā KONTŪRA norādīto apakškontūru saraksta (apakšprogrammu numuri), TNC aprēķina kopējo kontūru.



Vienam SL ciklam atmiņa ir ierobežota. Vienā SL ciklā var ieprogrammēt maksimāli 16384 kontūru elementus. SL cikli iekšēji veic apjomīgus un kompleksus aprēķinus un no tiem izrietošo apstrādi. Drošības apsvērumu dēļ pirms apstrādes veiciet grafisku programmas pārbaudi! Tādējādi var vienkārši noteikt, vai TNC aprēķinātā apstrāde noritēs pareizi. Ja lokāli Q parametri QL tiek izmantoti kontūras apakšprogrammā, tie ir jāpiešķir vai jāaprēķina kontūras apakšprogrammas ietvaros.

Apakšprogrammu īpašības

- Koordinātu pārrēķini ir atļauti. Ja tos ieprogrammē apakškontūrās, tie ir spēkā arī nākamajās apakšprogrammās, taču pēc cikla izsaukšanas tie nav jāatceļ.
- TNC atpazīst iedobi, ja loku ap kontūru veic pa iekšpusi, piem., kontūras apraksts pulksteņrādītāja virzienā ar rādiusa korekciju RR.
- TNC atpazīst salu, ja loku ap kontūru veic pa ārpusi, piem., kontūras apraksts pulksteņrādītāja virzienā ar rādiusa korekciju RL.
- Apakšprogrammas nedrīkst ietvert koordinātes vārpstas asīs.
- Apakšprogrammas pirmajā ierakstā vienmēr ieprogrammējiet abas asis.
- Ja izmantojat Q parametrus, attiecīgos aprēķinus un piešķiršanu veiciet tikai attiecīgās kontūru apakšprogrammas ietvaros.

Shēma: darbs ar SL cikliem.

0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14 KONTŪRA ...
13 CYCL DEF 20 KONTŪRAS DATI ...
...
16 CYCL DEF 21 PRIEKŠURBŠANA ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22 RUPJAPSTRĀDE...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 NOLĪDZINĀŠ. DZIĻUMĀ ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 NOLĪDZINĀŠ., MALA...
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM SL2 MM

Apstrādes ciklu īpašības

- TNC automātiski pirms katra cikla pozicionē drošības attālumā.
- Katrs dziļuma līmenis tiek izfrēzēts bez instrumenta pacelšanas; salas tiek apietas sāņus.
- "Iekšējo stūru" rādīšus var ieprogrammēt - instruments neapstājas, tiek novērstas iegriezumu pēdas (attiecas uz ārējo trajektoriju, veicot rupjapstrādi un malu nolīdzināšanu).
- Sānu nolīdzināšanā TNC pievirzās kontūrai pa tangenciālu riņķa līnijas trajektoriju
- Veicot dziļuma nolīdzināšanu, TNC instrumentu pie sagataves pievirza tāpat pa tangenciālu aplveida trajektoriju (piem., vārpstas ass Z: aplveida trajektorija plaknē Z/X).
- TNC apstrādā kontūru nepārtraukti vienā virzienā vai pretējā virzienā.

Tādus apstrādes izmēra parametrus kā frēzēšanas dziļumu, virsizmērus un drošības attālumu ievadiet centrāli 20. ciklā kā KONTŪRAS DATUS.

Pārskats

Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
14 KONTŪRA (izmantojams obligāti)		170
20 KONTŪRAS DATI (jāievada obligāti)		175
21 PRIEKŠURBŠANA (izmantojams pēc izvēles)		177
22 RUPJAPSTRĀDE (izmantojams obligāti)		179
23 DZIĻUMA NOLĪDZINĀŠANA (izmantojams pēc izvēles)		182
24 MALAS NOLĪDZINĀŠANA (izmantojams pēc izvēles)		183

Paplašinātie cikli:

Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
25 KONTŪRLĪNIJA		185

7.2 KONTŪRA (14. cikls, DIN/ISO: G37)

7.2 KONTŪRA (14. cikls, DIN/ISO: G37)

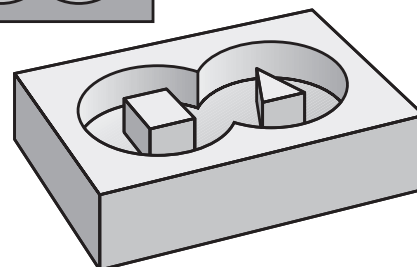
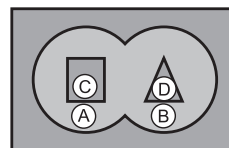
Programmējot ievērojiet!

14. ciklā KONTŪRA uzskaita visas apakšprogrammas, kuras tiks sakārtotas vienā kopējā kontūrā.



14. cikls ir DEF aktivizēts, tas nozīmē, ka tas sāk darboties no tā definēšanas brīža programmā.

14. ciklā var uzskaitīt maksimāli 12 apakšprogrammas (apakškontūras).



Cikla parametri

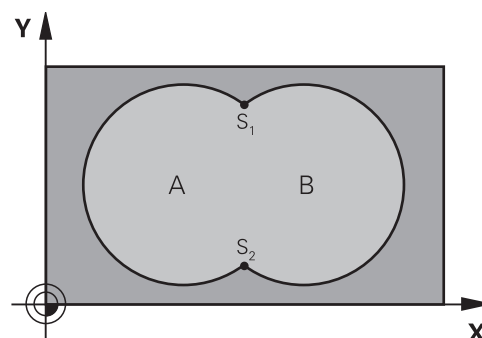
14
LBL 1...N

- **Iezīmes numuri kontūrai:** ievadiet visus iezīmju numurus atsevišķām apakšprogrammām, kuras paredzēts apvienot (pārklāt) vienā kontūrā. Katru numuru apstipriniet ar taustiņu ENT un noslēdziet ievadi ar taustiņu END. Ievadiet ne vairāk kā 12 apakšprogrammu numurus no 1 līdz 254.

7.3 Pārklājušās kontūras

Pamatprincipi

Iedobes un salas var apvienot jaunā kontūrā. Tādējādi iedobes virsmu ar pārklātu iedobi var palielināt vai ar salu samazināt.



NC ieraksti

12 CYCL DEF 14,0 KONTŪRA

13 CYCL DEF 14,1 KONTŪRAS IEZĪME
1/2/3/4

Apakšprogrammas: pārklātas iedobes



Turpmākie programmēšanas piemēri ir kontūru apakšprogrammas, kuras izsauc pamatprogrammā ar 14. ciklu KONTŪRA.

Iedobes A un B pārklājas.

TNC aprēķina krustpunktus S1 un S2, tie nav jāieprogrammē.

Iedobes ir ieprogrammētas kā pilni apli.

Apakšprogramma 1: A iedobe

```
51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

Apakšprogramma 2: B iedobe

```
56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0
```

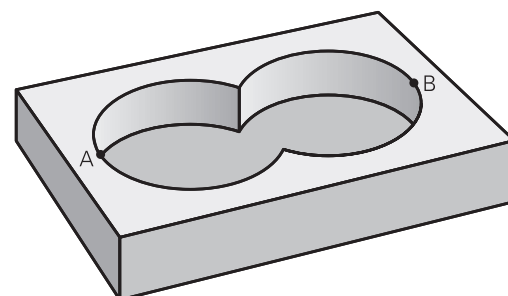
7 Apstrādes cikli: kontūriedobe

7.3 Pārklājušās kontūras

"Summētā" virsma

Paredzēts apstrādāt abas atsevišķās virsmas A un B kopā ar kopējo pārklāto virsmu:

- virsmām A un B jābūt iedobēm.
- Pirmajai iedobei (14. ciklā) jāsākas ārpus otrās iedobes.



A virsma:

51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0

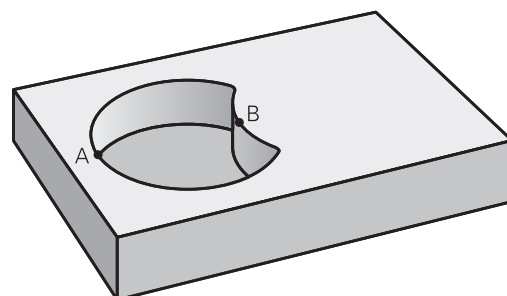
B virsma:

56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0

"Starpības" virsma

A virsmu paredzēts apstrādāt bez B virsmas pārklātās daļas:

- A virsmai jābūt iedobei un B - salai.
- A jā sākas ārpus B.
- B jā sākas A robežās.

**A virsma:**

51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0

B virsma:

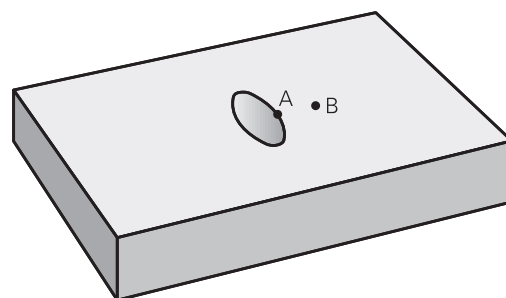
56 LBL 2
57 L X+40 Y+50 RL
58 CC X+65 Y+50
59 C X+40 Y+50 DR-
60 LBL 0

7.3 Pārklājušās kontūras

"Krustošanās" virsma

Jāapstrādā A un B pārklātā virsma (vienkārši pārklātas virsmas jāatstāj neapstrādātas).

- A un B jābūt iedobēm.
- A jā sākas B robežās.



A virsma:

51 LBL 1
52 L X+60 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+60 Y+50 DR-
55 LBL 0

B virsma:

56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0

7.4 KONTŪRAS DATI (20. cikls, DIN/ISO: G120, programmatūras opcija 19)

Programmējot ievērojiet!

20. ciklā ievadiet apstrādes informāciju apakšprogrammām ar apakškontūrām.



20. cikls ir DEF aktivizēts, tas nozīmē, ka 20. cikls sāk darboties no tā definēšanas brīža apstrādes programmā.

20. ciklā norādītā apstrādes informācija attiecas uz cikliem no 21 līdz 24.

Cikla parametra „Dziļums” algebriskā zīme nosaka darbības virzienu. Ja dziļums ieprogrammēts = 0, TNC ciklu neveic.

Ja jūs SL ciklus izmantojat Q parametru programmās, tad kā programmas parametrus nedrīkst izmantot parametrus no Q1 līdz Q20.

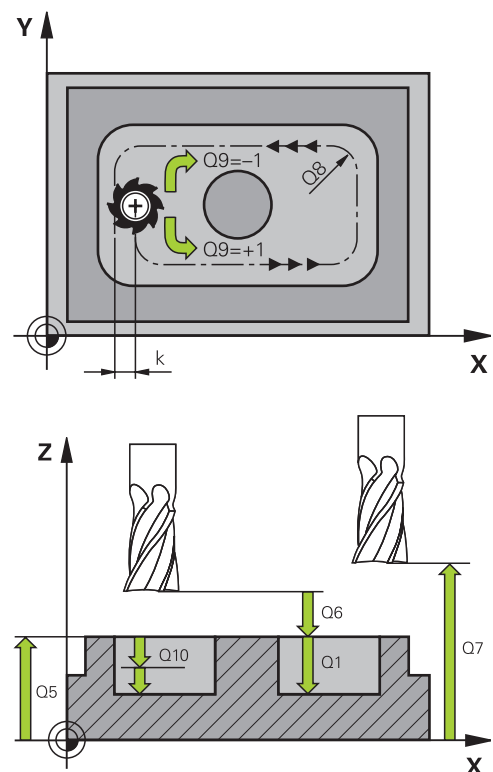
7 Apstrādes cikli: kontūriedobe

7.4 KONTŪRAS DATI (20. cikls, DIN/ISO: G120, programmatūras opcija 19)

Cikla parametri

20
KONTŪRAS
DATI

- ▶ **Frēzēšanas dziļums Q1** (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz iedobes pamatnei. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Trajektorijas pārklāšanās koeficients Q2**: $Q2 \times$ instrumenta rādiuss = pielikšana sānos k. Ievades datu diapazons no -0,0001 līdz 1,9999
- ▶ **Malas nolīdzināšanas virsizmērs Q3** (inkrementāli): nolīdzināšanas virsizmērs apstrādes plaknē. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Dziļuma nolīdzināšanas virsizmērs Q4** (inkrementāli): dziļuma nolīdzināšanas virsizmērs. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Sagataves virsmas koordināta Q5** (absolūti): sagataves virsmas absolūtā koordināta. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošības attālums Q6** (inkrementāli): attālums starp instrumenta priekšpusi un sagataves virsmu. Ievades diapazons no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **Drošs augstums: Q7** (absolūti): absolūtais augstums, kurā nevar notikt sadursme ar sagatavi (starp pozicionēšanām un atvēršanai cikla beigās). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Iekšējais noapaļojuma rādiuss Q8**: noapaļojuma rādiuss iekšējos "stūros"; ievadītā vērtība attiecas uz instrumenta centra trajektoriju un tiek izmantota, lai sasniegtu vienmērīgākas pārvietošanās kustības starp kontūras elementiem. **Q8 nav rādiuss, kuru TNC kā atsevišķu kontūras elementu pievieno starp ieprogrammētajiem elementiem!** Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Griešanās virziens? Q9**: apstrādes virziens iedobēm
 - $Q9 = -1$ iedobes un salas apstrāde pretējā virzienā.
 - $Q9 = +1$ iedobes un salas apstrāde vienā virzienā.



NC ieraksti

57 CYCL DEF 20 KONTŪRAS DATI

Q1=-20	;FRĒZ. DZIĻUMS
Q2=1	;TRAJEKT. PĀRKLĀŠ.
Q3=+0,2	;MALAS VIRZISM.
Q4=+0,1	;VIRSZMĒRS, DZIĻUMS
Q5=+30	;VIRSMAS KOORD.
Q6=2	;DROŠĪBAS ATT.
Q7=+80	;DROŠS AUGST.
Q8=0,5	;NOAPAĻ. RĀDIUSS
Q9=+1	;GRIEŠ. VIRZ.

Pārtraucot programmu, apstrādes parametrus iespējams pārbaudīt un, ja nepieciešams – pārakstīt.

7.5 PRIEKŠURBŠANA (21. cikls, DIN/ISO: G121, programmatūras opcija 19)

Cikla norise

- 1 Instruments ar ieprogrammēto padevi **F** urbj no pašreizējās pozīcijas līdz pirmajam pielikšanas dziļumam
- 2 Pēc tam TNC virza instrumentu ātrgaitā **FMAX** atpakaļ un atkal līdz pirmajam pielikšanas dziļumam, samazinātu par ieturēto attālumu t .
- 3 Vadības sistēma ieturēto attālumu aprēķina automātiski:
 - urbšanas dziļums līdz 30 mm: $t = 0,6 \text{ mm}$,
 - urbšanas dziļums lielāks par 30 mm: $t = \text{urbšanas dziļums}/50$,
 - maksimālais ieturētais attālums: 7 mm.
- 4 Pēc tam instruments urbj ar ievadīto padevi **F** par vienu pielikšanas dziļumu vairāk
- 5 TNC atkārtο šo procesu (no 1 līdz 4), līdz sasniegts ievadītais urbšanas dziļums
- 6 Urbuma pamatnē pēc tīrgriešanas aiztures laika TNC atvirza instrumentu ar **FMAX** atpakaļ starta pozīcijā.

Pielietojums

Lai noteiktu dūrienpunktus, 21. cikls PRIEKŠURBŠANA ņem vērā malas nolīdzināšanas virsizmēru un dziļuma nolīdzināšanas virsizmēru, kā arī rupjapstrādes instrumenta rādiusu. Dūrienpunkti vienlaikus ir arī rupjapstrādes sākumpunkti.

Programmējot ievērojiet!



TNC neņem vērā **TOOL CALL** ierakstā ieprogrammētu delta vērtību **DR** gravējuma punktu aprēķināšanai.

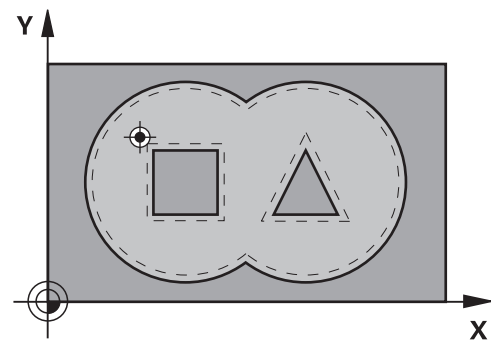
Iespējams, ka šaurās vietās TNC nevar veikt priekšurbšanu ar instrumentu, kas lielāks par rupjapstrādes instrumentu.

7.5 PRIEKŠURBŠANA (21. cikls, DIN/ISO: G121, programmatūras opcija 19)

Cikla parametri



- **Pielikšanas dziļums Q10** (inkrementāli): izmērs, ar kādu instrumentu ikreiz pieliek (algebriskā zīme ar negatīvu darba virzienu "-"). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Padeve, pielikšana dziļumā Q11**: instrumenta kustības ātrums iedzilnāšanas laikā, mm/min. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 vai FAUTO, FU, FZ
- **Rupjapstrādes instrumenta numurs/nosaukums**: Q13 vai QS13: ievadiet rupjapstrādes instrumenta numuru vai nosaukumu. Ievades diapazons no 0 līdz 32767,9, ievadot numuru, bet ne vairāk kā 16 zīmes, ievadot nosaukumu.



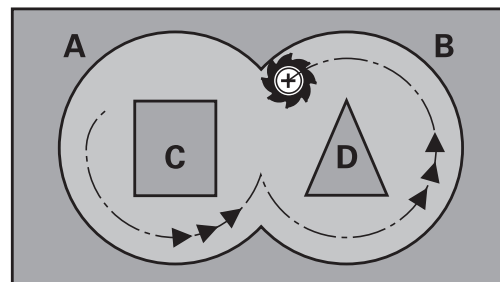
NC ieraksti

58 CYCL DEF 21 PRIEKŠURBŠANA	
Q10=+5	;PIELIKŠ. DZIĻUMS
Q11=100	;DZIĻ. PIEL. PADEVE
Q13=1	;RUPJAPSTR. INSTRUM.

7.6 RUPJAPSTRĀDE (22. cikls, DIN/ISO: G122, programmatūras opcija 19)

Cikla norise

- 1 TNC pozicionē instrumentu virs dūrienpunkta; to darot, tiek ņemts vērā malas nolīdzināšanas virsizmērs
- 2 Pirmajā pielikšanas dziļumā instruments frēzē kontūru no iekšpusēs uz āru ar frēzēšanas padevi Q12
- 3 Turklāt salas kontūras (šeit: C/D) tiek izfrēzētas ar pietuvināšanos iedobes kontūrai (šeit: A/B)
- 4 Ar nākamo soli TNC virza instrumentu nākamajā pielikšanas dziļumā un atkārtoti rupjapstrādes procesu, līdz sasniegts ieprogrammētais dziļums
- 5 Pēc tam TNC virza instrumentu atpakaļ drošā augstumā



7.6 RUPJAPSTRĀDE (22. cikls, DIN/ISO: G122, programmatūras opcija 19)

Programmējot ievērojiet!



Vajadzības gadījumā izmantojiet frēzi ar gala asmeni, kas griež pa vidu (DIN 844), vai priekšurbšanu ar 21. ciklu.

22. cikla darbība iedziļināšanas laikā tiek noteikta ar parametru Q19 un instrumentu tabulā ar ailēm **ANGLE** un **LCUTS**:

- Ja definēts Q19=0, tad TNC iedziļināšanu veic vertikāli, arī tad, ja aktīvajam darbarīkam ir definēts iedziļināšanas leņķis (**ANGLE**)
- Ja tiek definēts **ANGLE=90°** TNC iedziļināšanu veic vertikāli. Kā nolaišanas padevi tad izmanto svārstveida padevi Q19.
- Ja svārstveida padeve Q19 definēta 22. ciklā un **ANGLE** instrumentu tabulā definēts starp 0,1 un 89,999, TNC iedziļināšanu veic ar noteikto **ANGLE** spirāles formā
- Ja svārstveida padeve ir definēta 22. ciklā un instrumentu tabulā nav noteikts **ANGLE**, tad TNC parāda kļūmes paziņojumu
- Ja ģeometriskās attiecības ir tādas, ka nevar veikt spirālveida nolaišanu (rietas ģeometrija), TNC mēģina nolaist ar svārstībām. Svārsta garums tad tiek aprēķināts no **LCUTS** un **ANGLE** (svārsta garums = $LCUTS / \tan ANGLE$)

Iedobju kontūrām ar asiem iekšējiem stūriem, izmantojot pārklāšanās koeficientu, kurš lielāks par 1, rupjapstrādes laikā var palikt liekais materiāls. Ar testa grafiku īpaši pārbaudiet iekšējo trajektoriju un vajadzības gadījumā mazliet izmainiet pārklāšanās koeficientu. Tādējādi var panākt citu krustošanās sadalījumu un panākt vajadzīgo rezultātu.

Pārurbjot TNC ņem vērā definētu rupjapstrādes instrumenta nodiluma vērtību **DR**.



Uzmanību! Sadursmes risks!

Pēc SL cikla veikšanas jums jāprogrammē pirmā virzības kustība apstrādes plaknē, norādot abas koordinātas, piem., **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.

RUPJAPSTRĀDE (22. cikls, DIN/ISO: G122, programmatūras opcija 19)

7.6

Cikla parametri



- ▶ **Pielikšanas dziļums** Q10 (inkrementāli): izmērs, par kādu instrumentu ikreiz pieliek. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Padeve pielikšanai dziļumā** Q11: padeve kustībai vārpstas asī. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 vai **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Frēzēšanas padeve** Q12: padeve kustībai apstrādes plaknē. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 vai **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Apstrādes instruments** Q18 vai QS18: tā instrumenta numurs vai nosaukums, ar kuru TNC jau veikusi iepriekšēju apstrādi. Pārslēgšanās uz nosaukuma ievadi: nospiediet programmtaustiņu **INSTRUMENTA NOSAUKUMS**. **Īpašs norādījums par AWT Weber:** izejot no ievades lauka, TNC automātiski ievada augšējās pēdiņas. Ja iepriekšēja apstrāde nav veikta, ievadiet "0"; ja ievadīsiet numuru vai nosaukumu, TNC veiks tikai tās daļas rupjapstrādi, kuru nevarēja apstrādāt ar pirmsapstrādes instrumentu. Ja pārurbjot nav iespējams pievirzīties no sāniem, TNC veic svārstveida iedzilināšanu; šim nolūkam ir nepieciešams instrumentu tabulā **TOOL.T** definēt instrumenta asmens garumu **LCUTS** un maksimālo iedzilināšanas leņķi **ANGLE**. Ja būs nepieciešams, TNC parādīs kļūmes paziņojumu. Ievades datu diapazons no 0 līdz 32767,9, ievadot numuru, ne vairāk kā 16 zīmes, ievadot nosaukumu.
- ▶ **Svārstveida padeve** Q19: svārstveida padeve mm/min. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **FAUTO, FU, FZ**.
- ▶ **Noņemšanas padeve** Q208: instrumenta kustības ātrums, izvirzoties ārā pēc apstrādes (mm/min). Ja tiek ievadīts Q208=0, tad TNC izvirza instrumentu ar padevi Q12. Ievades diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **FMAX,FAUTO**

NC ieraksti

59 CYCL DEF 22 RUPJAPSTRĀDE	
Q10=+5	;PIELIKŠ. DZIĻUMS
Q11=100	;DZIĻ. PIEL. PADEVE
Q12=750	;RUPJAPSTR. PADEVE
Q18=1	;IEPR. APSTR. INSTRUMENTS
Q19=150	;PADEVE SVĀRST.
Q208=9999	;PADEVE ATVIRZĪŠANA

7 Apstrādes cikli: kontūrriedobe

7.7 NOLĪDZINĀŠANA DZIĻUMA (23. cikls, DIN/ISO: G123, programmatūras opcija 19)

7.7 NOLĪDZINĀŠANA DZIĻUMA (23. cikls, DIN/ISO: G123, programmatūras opcija 19)

Cikla norise

Ja attiecīgajā vietā ir pietiekami daudz platības, TNC mēreni pievirza instrumentu (vertikāls tangenciālais aplis) apstrādājamajai virsmai. Ja vietas ir par maz, TNC virza instrumentu vertikāli dziļumā. Pēc tam tiek nofrēzēts rupjapstrādes laikā palikušais nolīdzināšanas virsizmērs.

Programmējot ievērojiet!



TNC automātiski aprēķina nolīdzināšanas dziļuma starta punktu. Sākumpunkts ir atkarīgs no brīvās vietas iedobē.

Iebīdīšanās rādiuss pozicionēšanai gala dziļumā ir nemainīgi definēts iekšēji un nav atkarīgs no instrumenta nolaišanas leņķa.



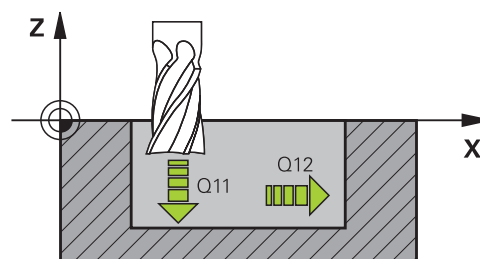
Uzmanību! Sadursmes risks!

Pēc SL cikla veikšanas jums jāprogrammē pirmā virzības kustība apstrādes plaknē, norādot abas koordinātas, piem., `L X+80 Y+0 R0 FMAX`.

Cikla parametri



- **Padeve, pielikšana dziļumā Q11:** instrumenta kustības ātrums iedziļināšanas laikā, mm/min. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 vai **FAUTO, FU, FZ**
- **Frēzēšanas padeve Q12:** padeve kustībai apstrādes plaknē. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 vai **FAUTO, FU, FZ**
- **Noņemšanas padeve Q208:** instrumenta kustības ātrums, izvirzoties ārā pēc apstrādes (mm/min). Ja tiek ievadīts `Q208=0`, tad TNC izvirza instrumentu ar padevi Q12. Ievades diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **FMAX,FAUTO**



NC ieraksti

60 CYCL DEF 23 NOLĪDZINĀŠ. DZIĻUMĀ	
Q11=100	;DZIĻ. PIEL. PADEVE
Q12=350	;RUPJAPSTR. PADEVE
Q208=9999	;PADEVE ATVIRZĪŠANA

7.8 MALAS NOLĪDZINĀŠANA (24. cikls, DIN/ISO: G124, programmatūras opcija 19)

Cikla norise

TNC virza instrumentu pa aplveida trajektoriju tangenciāli pie apakškontūrām. Katra apakškontūra tiek nolīdzināta atsevišķi.

Programmējot ievērojiet!



Malas nolīdzināšanas virsizmēra (Q14) un nolīdzināšanas instrumenta rādiusa summai jābūt mazākai par malas nolīdzināšanas virsizmēra (Q3, 20. cikls) un rupjapstrādes instrumenta rādiusa summu.

Arī tad, ja izpilda 24. ciklu, neveicot iepriekšēju rupjapstrādi ar 22. ciklu, ir spēkā augstāk minētais aprēķins; tādā gadījumā rupjapstrādes instrumenta rādiusa vērtība ir "0".

24. ciklu var izmantot arī kontūru frēzēšanai. Tādā gadījumā

- frēzējamā kontūra jādefinē kā atsevišķa sala (bez iedobes ierobežojuma) un
- 20. ciklā jāievada nolīdzināšanas virsizmērs (Q3), kurš ir lielāks par nolīdzināšanas virsizmēra Q14 un izmantotā instrumenta rādiusa summu.

Nolīdzināšanas sākumpunktu TNC nosaka patstāvīgi. Sākumpunkts ir atkarīgs no brīvās vietas iedobē un no 20. ciklā ieprogrammētā virsizmēra.

TNC aprēķina sākumpunktu arī atkarībā no apstrādes secības. Ja aktivizējat nolīdzināšanas ciklu, izmantojot taustiņu GOTO, un pēc tam startējat programmu, sākumpunkts var atrasties citā vietā nekā tad, ja programma tiktu izpildīta definētajā secībā.



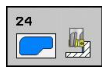
Uzmanību! Sadursmes risks!

Pēc SL cikla veikšanas jums jāprogrammē pirmā virzības kustība apstrādes plaknē, norādot abas koordinātas, piem., L X+80 Y+0 R0 FMAX.

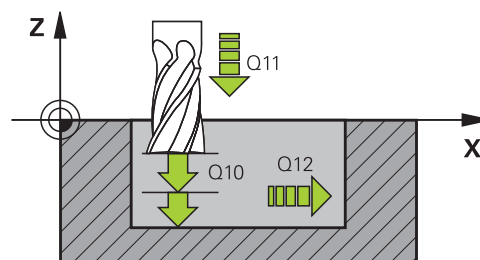
7 Apstrādes cikli: kontūrriedobe

7.8 MALAS NOLĪDZINĀŠANA (24. cikls, DIN/ISO: G124, programmatūras opcija 19)

Cikla parametri



- ▶ **Rotācijas virziens Q9:** Apstrādes virziens:
+1: Griešanās pretēji pulksteņrādītāju virzienam
-1: Griešanās pulksteņrādītāju virzienā
- ▶ **Pielikšanas dziļums Q10 (inkrementāli):** izmērs, par kādu instrumentu ikreiz pieliek. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Padeve, pielikšana dziļumā Q11:** instrumenta kustības ātrums iedziļināšanas laikā, mm/min. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 vai FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Frēzēšanas paceve Q12:** paceve kustībai apstrādes plaknē. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 vai FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Malas nolīdzināšanas virsizmērs Q14** (inkrementāli): virsizmērs vairākkārtējai nolīdzināšanai; pēdējie atlikumi tiek apstrādāti, kad tiks ievadīts Q14= 0. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999



NC ieraksti

61 CYCL DEF 24 NOLĪDZINĀŠ., MALA

Q9=+1 ;GRIEŠ. VIRZ.

Q10=+5 ;PIELIKŠ. DZIĻUMS

Q11=100 ;DZIĻ. PIEL. PADEVE

Q12=350 ;RUPJAPSTR. PADEVE

Q14=+0 ;MALAS VIRZISM.

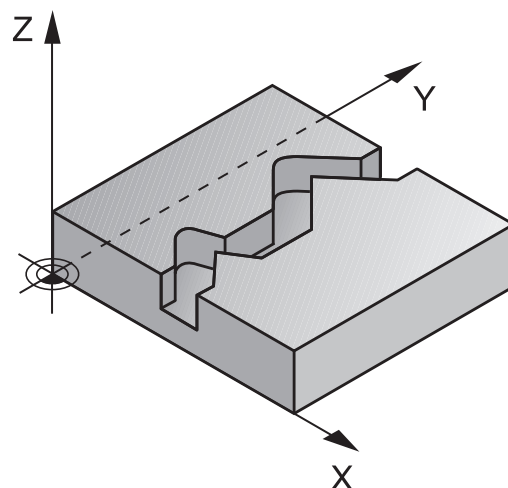
7.9 KONTŪRLĪNIJA (25. cikls, DIN/ISO: G125, programmatūras opcija 19)

Cikla norise

Ar šo ciklu kopā ar 14. ciklu KONTŪRA iespējams apstrādāt atvērtas un slēgtas kontūras.

Salīdzinājumā ar kontūras apstrādi, kurā izmanto pozicionēšanas ierakstus, 25. cikls KONTŪRLĪNIJA nodrošina ievērojamas priekšrocības.

- TNC kontrolē, lai apstrādē nebūtu iegriezumu un kontūras deformāciju. Pārbaudiet kontūru ar testa grafiku.
- Ja instrumenta rādiuss ir pārāk liels, kontūras iekšējiem stūriem var būt nepieciešama pēcapstrāde.
- Apstrādi var veikt nemainīgi vienā virzienā vai pretējā virzienā. Frēzēšanas veids saglabājas arī tad, ja kontūras ir spoguļattēlā.
- Veicot vairākas pielikšanas, TNC var virzīt instrumentu turp un atpakaļ: tādējādi samazinās apstrādes laiks.
- Lai rupjapstrādi un nolīdzināšanu veiktu vairākos piegājienos, jūs varat ievadīt virsizmērus.



Programmējot ievērojiet!



Cikla parametra „Dziļums” algebriskā zīme nosaka darbības virzienu. Ja dziļums ieprogrammēts = 0, TNC ciklu neveic.

TNC ņem vērā tikai pirmo iezīmi no 14. cikla KONTŪRA.

Vienam SL ciklam atmiņa ir ierobežota. Vienā SL ciklā var ieprogrammēt maksimāli 16384 kontūru elementus.

20. cikls **KONTŪRAS DATI** nav nepieciešams.

Papildfunkcijas **M109** un **M110** nedarbojas, apstrādājot kontūru ar 25. ciklu.

Ja lokāli Q parametri **QL** tiek izmantoti kontūras apakšprogrammā, tie ir jāpiešķir vai jāaprēķina kontūras apakšprogrammas ietvaros

7.9 KONTŪRLĪNIJA (25. cikls, DIN/ISO: G125, programmatūras opcija 19)

**Uzmanību! Sadursmes risks!**

Lai izvairītos no iespējamām sadursmēm:

- uzreiz pēc 25. cikla ieprogrammējiet ķēdes izmērus, jo ķēdes izmēri attiecas uz instrumenta pozīciju cikla beigās,
- pievirziet visās galvenajās asīs definētai (absolūtai) pozīcijai, jo instrumenta pozīcija cikla beigās nesaskan ar pozīciju cikla sākumā.

Cikla parametri

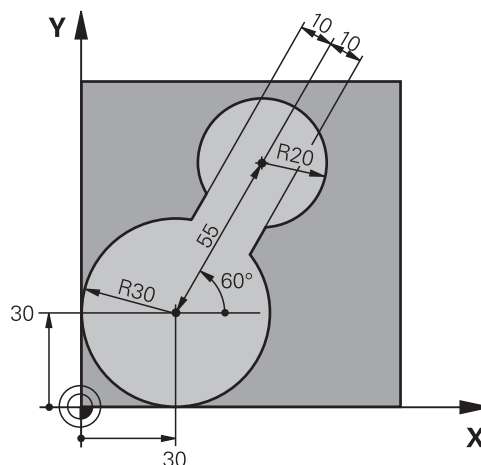
- ▶ **Frēzēšanas dziļums Q1** (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz kontūras pamatnei. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Malas nolīdzināšanas virsizmērs Q3** (inkrementāli): nolīdzināšanas virsizmērs apstrādes plaknē. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Sagataves virsmas koordināta Q5** (absolūti): sagataves virsmas absolūtā koordināta. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošs augstums: Q7** (absolūti): absolūtais augstums, kurā nevar notikt sadursme ar sagatavi (starp pozicionēšanām un atvirzīšanai cikla beigās). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Pielikšanas dziļums Q10** (inkrementāli): izmērs, par kādu instrumentu iekreiz pieliek. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Padeve pielikšanai dziļumā Q11**: pudeve kustībai vārpstas asī. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 vai **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Frēzēšanas pudeve Q12**: pudeve kustībai apstrādes plaknē. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 vai **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Frēzēšanas veids Q15**:
 Vienvirziena frēzēšana: ievade = +1
 Frēzēšana pretējā virzienā: ievade = -1
 Frēzēšana pārmaiņus vienvirzienā un pretējā virzienā ar vairākām pielikšanām: ievade = 0

NC ieraksti**62 CYCL DEF 25 KONTŪRLĪNIJA**

Q1=-20	;FRĒZ. DZIĻUMS
Q3=+0	;MALAS VIRZISM.
Q5=+0	;VIRSMAS KOORDINĀTA
Q7=+50	;DROŠS AUGSTUMS
Q10=+5	;PIELIKŠ. DZIĻUMS
Q11=100	;PADEVE, PIEL. DZIĻ.
Q12=350	;FRĒZĒŠANAS PADEVE
Q15=-1	;FRĒZĒŠ. VEIDS

7.10 Programmēšanas piemēri

Piemērs: iedobes rupjapstrāde un pārurbšana



0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0,1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0,2 X+100 Y+100 Z+0	Sagataves definīcija
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Pirmsapstrādes instrumenta izsaukums, diametrs 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta atvirzīšana
5 CYCL DEF 14,0 KONTŪRA	Kontūru apakšprogrammas noteikšana
6 CYCL DEF 14,1 KONTŪRIEZĪME 1	
7 CYCL DEF 20 KONTŪRAS DATI	Vispārēju apstrādes parametru noteikšana
Q1=-20 ;FRĒZ. DZIĻUMS	
Q2=1 ;TRAJEKT. PĀRKLĀŠ.	
Q3=+0 ;MALAS VIRZISM.	
Q4=+0 ;VIRSIKMĒRS, DZIĻUMS	
Q5=+0 ;VIRSMAS KOORDINĀTA	
Q6=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL.	
Q7=+100 ;DROŠS AUGSTUMS	
Q8=0.1 ;NOAPAĻ. RĀDIUSS	
Q9=-1 ;GRIEŠANĀS VIRZIENS	
8 CYCL DEF 22 RUPJAPSTRĀDE	Pirmsapstrādes cikla definīcija
Q10=5 ;PIELIKŠ. DZIĻUMS	
Q11=100 ;PADEVE, PIEL. DZIĻ.	
Q12=350 ;RUPJAPSTRĀDE, PADEVE	
Q18=0 ;PIRMSAPSTR. INSTRUM.	
Q19=150 ;PADEVE SVĀRST.	
Q208=30000 ;PADEVE ATVIRZĪŠANA	
9 CYCL CALL M3	Pirmsapstrādes cikla izsaukšana
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Instrumenta nomaīņa
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Pārurbšanas instrumenta izsaukums, diametrs 15

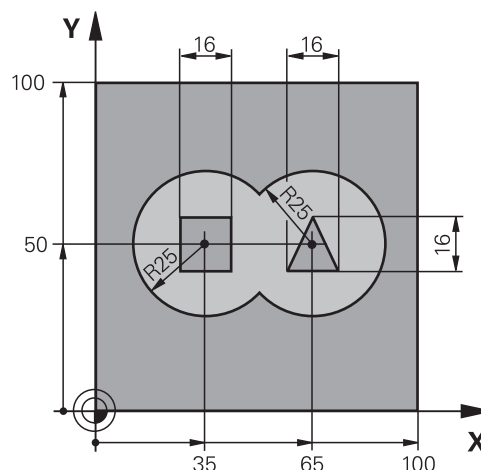
7

Apstrādes cikli: kontūrriedobe

7.10 Programmēšanas piemēri

12 CYCL DEF 22 RUPJAPSTRĀDE	Pārurbšanas cikla definīcija
Q10=5 ;PIELIKŠ. DZIĻUMS	
Q11=100 ;PADEVE, PIEL. DZIĻ.	
Q12=350 ;RUPJAPSTRĀDE, PADEVE	
Q18=1 ;PIRMSAPSTR. INSTRUM.	
Q19=150 ;PADEVE SVĀRST.	
Q208=30000 ;PADEVE ATVIRZĪŠANA	
13 CYCL CALL M3	Pārurbšanas cikla izsaukšana
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Instrumenta izvirzīšana, programmas beigas
15 LBL 1	Kontūras apakšprogramma
16 L X+0 Y+30 RR	
17 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
19 FSELECT 3	
20 FPOL X+30 Y+30	
21 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
22 FSELECT 2	
23 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
24 FSELECT 3	
25 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
26 FSELECT 2	
27 LBL 0	
28 END PGM C20 MM	

**Piemērs: pārklāto kontūru priekšurbšana,
rupjapstrāde, nolīdzināšana**



0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0,1 Z X+0 Y+0 Z-40	Sagataves definīcija
2 BLK FORM 0,2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Urbšanas instrumenta izsaukums, diametrs 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta atvirzīšana
5 CYCL DEF 14,0 KONTŪRA	Kontūras apakšprogrammu noteikšana
6 CYCL DEF 14,1 KONTŪRAS IEZĪME 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 KONTŪRAS DATI	Vispārēju apstrādes parametru noteikšana
Q1=-20 ;FRĒZ. DZIĻUMS	
Q2=1 ;TRAJEKT. PĀRKLĀŠ.	
Q3=+0.5 ;MALAS VIRZISM.	
Q4=+0.5 ;VIRSIZMĒRS, DZIĻUMS	
Q5=+0 ;VIRSMAS KOORDINĀTA	
Q6=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL.	
Q7=+100 ;DROŠS AUGSTUMS	
Q8=0.1 ;NOAPAĻ. RĀDIUSS	
Q9=-1 ;GRIEŠANĀS VIRZIENS	
8 CYCL DEF 21 PRIEKŠURBŠANA	Priekšurbšanas cikla definīcija
Q10=5 ;PIELIKŠ. DZIĻUMS	
Q11=250 ;PADEVE, PIEL. DZIĻ.	
Q13=2 ;RUPJAPSTR. INSTRUM.	
9 CYCL CALL M3	Priekšurbšanas cikla izsaukšana
10 L +250 R0 FMAX M6	Instrumenta nomaiņa
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Rupjapstrādes/nolīdzināšanas instrumenta izsaukšana, diametrs 12
12 CYCL DEF 22 RUPJAPSTRĀDE	Rupjapstrādes cikla definīcija
Q10=5 ;PIELIKŠ. DZIĻUMS	
Q11=100 ;PADEVE, PIEL. DZIĻ.	
Q12=350 ;RUPJAPSTRĀDE, PADEVE	

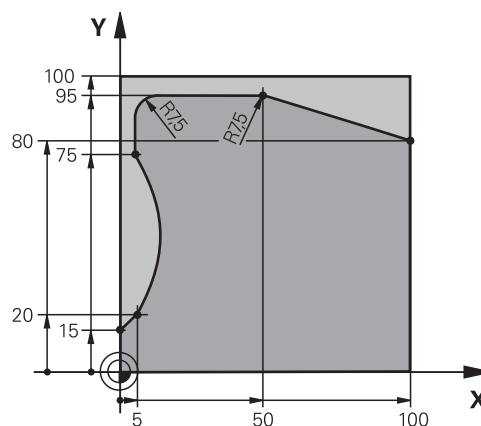
7

Apstrādes cikli: kontūrriedobe

7.10 Programmēšanas piemēri

Q18=0	;PIRMSAPSTR. INSTRUM.	
Q19=150	;PADEVE SVĀRST.	
Q208=30000	;PADEVE ATVIRZĪŠANA	
13 CYCL CALL M3		Rupjapstrādes cikla izsaukšana
14 CYCL DEF 23 NOLĪDZINĀŠ. DZIJUMĀ		Dzijuma nolīdzināšanas cikla definīcija
Q11=100	;PADEVE, PIEL. DZIJ.	
Q12=200	;RUPJAPSTRĀDE, PADEVE	
Q208=30000	;PADEVE ATVIRZĪŠANA	
15 CYCL CALL		Dzijuma nolīdzināšanas cikla izsaukšana
16 CYCL DEF 24 NOLĪDZINĀŠ., MALA		Malas nolīdzināšanas cikla definīcija
Q9=+1	;GRIEŠANĀS VIRZIENS	
Q10=5	;PIELIKŠ. DZIJ.UMS	
Q11=100	;PADEVE, PIEL. DZIJ.	
Q12=400	;RUPJAPSTRĀDE, PADEVE	
Q14=+0	;MALAS VIRZISM.	
17 CYCL CALL		Malas nolīdzināšanas cikla izsaukšana
18 L Z+250 R0 FMAX M2		Instrumenta atvirzīšana, programmas beigas
19 LBL 1		Kontūras apakšprogramma 1: iedobe pa kreisi
20 CC X+35 Y+50		
21 L X+10 Y+50 RR		
22 C X+10 DR-		
23 LBL 0		
24 LBL 2		Kontūras apakšprogramma 2: iedobe pa labi
25 CC X+65 Y+50		
26 L X+90 Y+50 RR		
27 C X+90 DR-		
28 LBL 0		
29 LBL 3		Kontūras apakšprogramma 3: četrstūra sala pa kreisi
30 L X+27 Y+50 RL		
31 L Y+58		
32 L X+43		
33 L Y+42		
34 L X+27		
35 LBL 0		
36 LBL 4		Kontūras apakšprogramma 4: trijstūra sala pa labi
37 L X+65 Y+42 RL		
38 L X+57		
39 L X+65 Y+58		
40 L X+73 Y+42		
41 LBL 0		
42 END PGM C21 MM		

Piemērs: kontūrlīnija



0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0,1 Z X+0 Y+0 Z-40	Sagataves definīcija
2 BLK FORM 0,2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Instrumenta izsaukums, diametrs 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta atvirzīšana
5 CYCL DEF 14,0 KONTŪRA	Kontūru apakšprogrammas noteikšana
6 CYCL DEF 14,1 KONTŪRIEZĪME 1	
7 CYCL DEF 25 KONTŪRLĪNIJA	Apstrādes parametru noteikšana
Q1=-20 ;FRĒZ. DZIĻUMS	
Q3=+0 ;MALAS VIRZISM.	
Q5=+0 ;VIRSMAS KOORDINĀTA	
Q7=+250 ;DROŠS AUGSTUMS	
Q10=5 ;PIELIKŠ. DZIĻUMS	
Q11=100 ;PADEVE, PIEL. DZIĻ.	
Q12=200 ;FRĒZĒŠANAS PADEVE	
Q15=+1 ;FRĒZĒŠ. VEIDS	
8 CYCL CALL M3	Cikla izsaukšana
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Instrumenta atvirzīšana, programmas beigas
10 LBL 1	Kontūras apakšprogramma
11 L X+0 Y+15 RL	
12 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 L Y+95	
15 RND R7,5	
16 L X+50	
17 RND R7,5	
18 L X+100 Y+80	
19 LBL 0	
20 END PGM C25 MM	

8

**Apstrādes cikli:
cilindra apvalks**

8 Apstrādes cikli: cilindra apvalks

8.1 Pamatprincipi

8.1 Pamatprincipi

Cilindra apvalka ciklu pārskats

Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
27 CILINDRA APVALKS		195
28 CILINDRA APVALKS rievu frēzēšana		198
29 CILINDRA APVALKS tilta frēzēšana		201

8.2 CILINDRA APVALKS (27. cikls, DIN/ISO: G127, programmatūras opcija 1)

Cikla norise

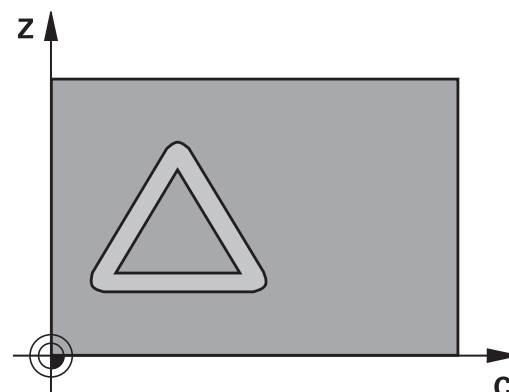
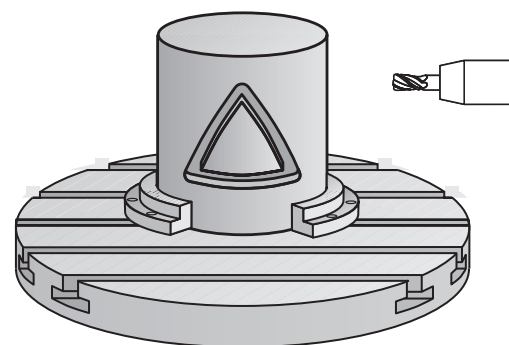
Uz izklājuma definēto kontūru ar šo ciklu var pārnest uz cilindra apvalku. Izmantojiet 28. ciklu tad, ja cilindrā vēlaties izfrēzēt vadrietas.

Kontūru aprakstiet apakšprogrammā, kuru nosakāt ar 14. ciklu (KONTŪRA).

Apakšprogrammā kontūru vienmēr aprakstiet ar koordinātēm X un Y - neatkarīgi no tā, kuras griešanās ass ir jūsu iekārtai. Līdz ar to kontūras apraksts nav atkarīgs no jūsu iekārtas konfigurācijas. Kā trajektoriju funkcijas ir pieejamas **L**, **CHF**, **CR**, **RND** un **CT**.

Leņķa ass datus (X koordinātes) pēc izvēles varat ievadīt grādos vai mm (collās) (nosakiet ar Q17, definējot ciklu).

- 1 TNC pozicionē instrumentu virs dūrienpunkta; to darot, tiek ņemts vērā malas nolīdzināšanas virsizmērs
- 2 Pirmajā pielikšanas dziļumā instruments ar frēzēšanas padevi Q12 frēzē pa programmēto kontūru
- 3 Kontūras beigās TNC virza instrumentu drošības attālumā un atpakaļ dūrienpunktā
- 4 No 1. - 3. darbībai atkārtojas, līdz sasniegts ieprogrammētais frēzēšanas dziļums Q1
- 5 Pēc tam instruments izvirzās drošības attālumā



8 Apstrādes cikli: cilindra apvalks

8.2 CILINDRA APVALKS (27. cikls, DIN/ISO: G127, programmatūras opcija 1)

Programmējot ievērojiet!



Cilindra apvalka interpolācijas veikšanai mašīna un TNC jāsaģatavo to ražotājam.
Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.



Pirmajā kontūru apakšprogrammas NC ierakstā vienmēr jāieprogrammē abas cilindra apvalka koordinātas.

Vienam SL ciklam atmiņa ir ierobežota. Vienā SL ciklā var ieprogrammēt maksimāli 16384 kontūru elementus.

Cikla parametra „Dziļums” algebriskā zīme nosaka darbības virzienu. Ja dziļums ieprogrammēts = 0, TNC ciklu neveic.

Izmantojiet frēzi ar gala asmeni, kas griež pa vidu (DIN 844).

Cilindram jābūt nospriegotam uz apaļā galda tieši pa vidu. Atsauces punktu nosakiet apaļā galda centrā.

Cikla izsaukšanas brīdī vārpstas asij jāatrodas vertikāli virs apaļā galda ass. Ja tā nav, TNC parādīs kļūdas paziņojumu. Nepieciešamības gadījumā nepieciešama kinemātikas pārslēgšana.

Šo ciklu jūs varat izpildīt arī ar sasvērtu apstrādes plakni.

Drošības attālumam jābūt lielākam par instrumenta rādiusu.

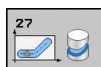
Apstrādes laiks var būt ilgāks, ja kontūra sastāv no daudziem netangenciāliem kontūras elementiem.

Ja lokāli Q parametri **QL** tiek izmantoti kontūras apakšprogrammā, tie ir jāpiešķir vai jāaprēķina kontūras apakšprogrammas ietvaros.

CILINDRA APVALKS (27. cikls, DIN/ISO: G127, programmatūras opcija 1)

8.2

Cikla parametri



- ▶ **Frēzēšanas dziļums Q1** (inkrementāli): attālums no cilindra apvalka līdz kontūras pamatnei. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Malas nolīdzināšanas virsizmērs Q3** (inkrementāli): nolīdzināšanas virsizmērs apvalka apstrādes plaknē; virsizmērs darbojas rādiusa korekcijas virzienā. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošības attālums Q6** (inkrementāli): attālums starp instrumenta priekšpusi un cilindra apvalku. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Pielikšanas dziļums Q10** (inkrementāli): izmērs, par kādu instrumentu iekreiz pieliek. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Padeve pielikšanai dziļumā Q11**: pudeve kustībai vārpstas asī. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 vai **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Frēzēšanas pudeve Q12**: pudeve kustībai apstrādes plaknē. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 vai **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Cilindra rādiuss Q16**: cilindra rādiuss, uz kura paredzēts apstrādāt kontūru. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Dimensionēšanas veids? Grādi =0 MM/INCH=1**
Q17: griešanās ass koordinātas apakšprogrammā ieprogrammējiet grādos vai mm (collās)

NC ieraksti

63 CYCL DEF 27 CILINDRA APVALKS	
Q1=-8	;FRĒZ. DZIĻUMS
Q3=+0	;MALAS VIRZISM.
Q6=+0	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q10=+3	;PIELIKŠ. DZIĻUMS
Q11=100	;PADEVE, PIEL. DZIĻ.
Q12=350	;FRĒZĒŠANAS PADEVE
Q16=25	;RĀDIUSS
Q17=0	;DIMENSIONĒŠANAS VEIDS

8 Apstrādes cikli: cilindra apvalks

8.3 CILINDRA APVALKS, rievu frēzēšana (28. cikls, DIN/ISO: G128, programmatūras opcija 1)

8.3 CILINDRA APVALKS, rievu frēzēšana (28. cikls, DIN/ISO: G128, programmatūras opcija 1)

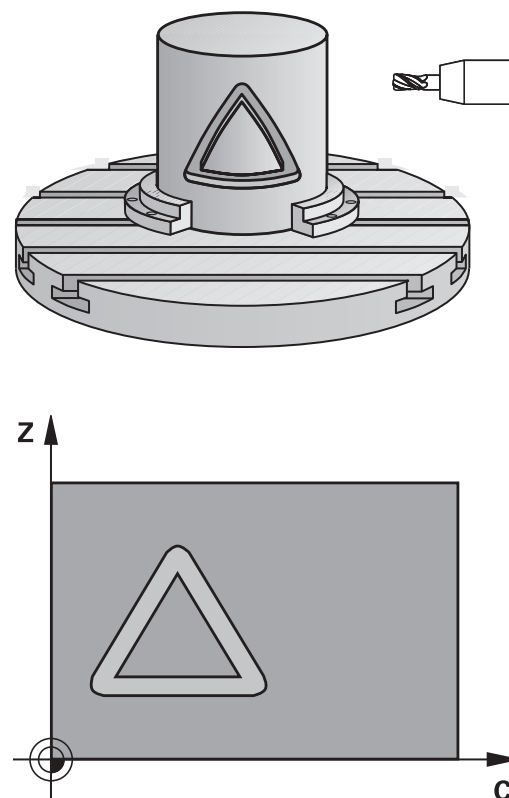
Cikla norise

Ar šo ciklu uz izklājuma definēto vadrievu var pārnest uz cilindra apvalku. Pretēji 27. ciklam šajā ciklā TNC instrumentu pieliek tā, lai aktīvas rādīšanas korekcijas gadījumā sienas būtu gandrīz savstarpēji paralēlas. Precīzi paralēlas sienas var iegūt, lietojot instrumentu, kas ir precīzi tikpat liels kā rievas platums.

Jo mazāks ir instruments salīdzinājumā ar rievas platumu, jo lielākas deformācijas rodas apļveida trajektorijās un slīpajās taisnēs. Lai mazinātu šī procesa radītās deformācijas, ar parametru Q21 varat definēt pielaidi, ar kuru TNC izveidojamo rievu pietuvina rievai, kas izveidota ar rievas platumam atbilstoša diametra instrumentu.

Norādot instrumenta rādīšanas korekciju, ieprogrammējiet kontūras viduspunkta trajektoriju. Ar rādīšanas korekciju nosakiet, vai TNC rievu izveidot vienā virzienā vai pretējā virzienā.

- 1 TNC pozicionē instrumentu virs dūrienpunkta
- 2 Pirmajā pielikšanas dziļumā instruments frēzē ar frēzēšanas padevi Q12 gar rievas sienu; turklāt tiek ņemts vērā malas nolīdzināšanas virsizmērs
- 3 Kontūras beigās TNC pārvieto instrumentu pie pretējās rievas sienas un atvirza atpakaļ dūrienpunktā
- 4 No 2. - 3. darbībai atkārtojas, līdz sasniegts ieprogrammētais frēzēšanas dziļums Q1
- 5 Ja definēta pielaide Q21, TNC veic pēcapstrādi, lai panāktu iespējami paralēlas rievas sienas.
- 6 Pēc tam instruments instrumenta asī pārvietojas atpakaļ drošā augstumā vai pēdējā pirms cikla ieprogrammētajā pozīcijā



CILINDRA APVALKS, rievu frēzēšana (28. cikls, DIN/ISO: G128, programmatūras opcija 1)

8.3

Programmējot ievērojiet!



Cilindra apvalka interpolācijas veikšanai mašīna un TNC jāsaņem to ražotājam.
Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.



Pirmajā kontūru apakšprogrammas NC ierakstā vienmēr jāieprogrammē abas cilindra apvalka koordinātas.

Vienam SL ciklam atmiņa ir ierobežota. Vienā SL ciklā var ieprogrammēt maksimāli 16384 kontūru elementus.

Cikla parametra „Dziļums” algebriskā zīme nosaka darbības virzienu. Ja dziļums ieprogrammēts = 0, TNC ciklu neveic.

Izmantojiet frēzi ar gala asmeni, kas griež pa vidu (DIN 844).

Cilindram jābūt nospriegotam uz apaļā galda tieši pa vidu. Atsauces punktu nosakiet apaļā galda centrā.

Cikla izsaukšanas brīdī vārpstas asij jāatrodas vertikāli virs apaļā galda ass. Ja tā nav, TNC parādīs kļūdas paziņojumu. Nepieciešamības gadījumā nepieciešama kinemātikas pārslēgšana.

Šo ciklu jūs varat izpildīt arī ar sasvērtu apstrādes plakni.

Drošības attālumam jābūt lielākam par instrumenta rādiusu.

Apstrādes laiks var būt ilgāks, ja kontūra sastāv no daudziem netangenciāliem kontūras elementiem.

Ja lokāli Q parametri **QL** tiek izmantoti kontūras apakšprogrammā, tie ir jāpiešķir vai jāaprēķina kontūras apakšprogrammas ietvaros.

8.3 CILINDRA APVALKS, rievu frēzēšana (28. cikls, DIN/ISO: G128, programmatūras opcija 1)

Cikla parametri



- **Frēzēšanas dziļums Q1** (inkrementāli): attālums no cilindra apvalka līdz kontūras pamatnei. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Malas nolīdzināšanas virsizmērs Q3** (inkrementāli): rievas sienas nolīdzināšanas virsizmērs. Nolīdzināšanas virsizmērs samazina rievas platumu par divkārtu ievadīto vērtību. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Drošības attālums Q6** (inkrementāli): attālums starp instrumenta priekšpusi un cilindra apvalku. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- **Pielikšanas dziļums Q10** (inkrementāli): izmērs, par kādu instrumentu iekreiz pieliek. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Padeve pielikšanai dziļumā Q11**: pudeve kustībai vārpstas asī. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 vai **FAUTO, FU, FZ**
- **Frēzēšanas pudeve Q12**: pudeve kustībai apstrādes plaknē. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 vai **FAUTO, FU, FZ**
- **Cilindra rādiuss Q16**: cilindra rādiuss, uz kura paredzēts apstrādāt kontūru. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- **Dimensionēšanas veids? Grādi =0 MM/INCH=1 Q17**: griešanās ass koordinātas apakšprogrammā ieprogrammējiet grādos vai mm (collās)
- **Rievas platums Q20**: izveidojamās rievas platums. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Pielaide Q21**: ja izmantojat instrumentu, kurš ir mazāks par ieprogrammēto rievas platumu Q20, procesa laikā rodas rievas sienas deformācijas, virzoties pa apli un slīpām taisnēm. Ja definējat pielaidi Q21, TNC sekojošā frēzēšanas posmā rievas formu pietuvina tik lielā mērā, it kā rievu būtu izfrēzēta ar instrumentu, kurš ir tieši tik liels, cik rievas platums. Ar Q21 definējiet šīs ideālās rievas pieļaujamo nobīdi. Pēc apstrādes posmu skaits atkarīgs no cilindra rādiusa, lietotā instrumenta un rievas dziļuma. Jo mazāka pielaide definēta, jo precīzāka ir rievu, taču pēc apstrādes noritēs ilgāk. Ievades datu diapazons: 0 līdz 9,9999
Ieteikums: izmantojiet pielaidi 0,02 mm.
Funkcija nav aktivizēta: ievadiet 0 (pamatīestatījums).

NC ieraksti

63 CYCL DEF 28 CILINDRA APVALKS	
Q1=-8	;FRĒZ. DZIĻUMS
Q3=+0	;MALAS VIRZISM.
Q6=+0	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q10=+3	;PIELIKŠ. DZIĻUMS
Q11=100	;PADEVE, PIEL. DZIĻ.
Q12=350	;FRĒZĒŠANAS PADEVE
Q16=25	;RĀDIUSS
Q17=0	;DIMENSIONĒŠANAS VEIDS
Q20=12	;RIEVAS PLATUMS
Q21=0	;PIELAIDE

CILINDRA APVALKS, tilta frēzēšana (29. cikls, DIN/ISO: G129, 8.4 programmatūras opcija 1)

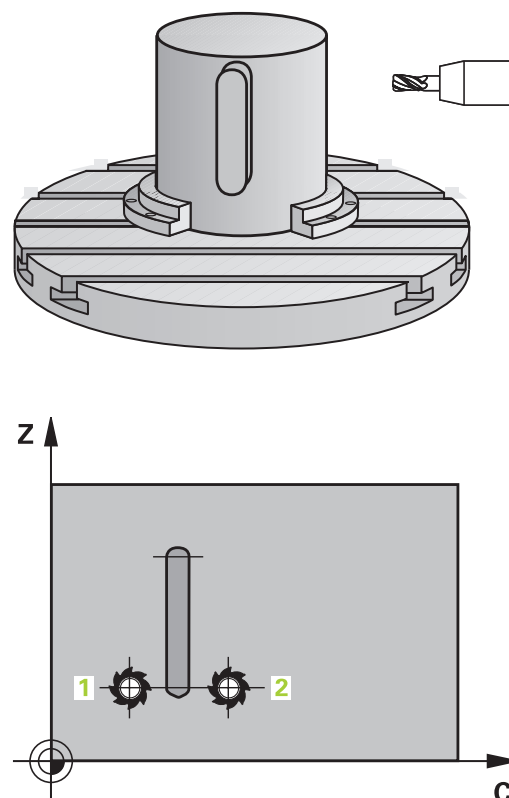
8.4 CILINDRA APVALKS, tilta frēzēšana (29. cikls, DIN/ISO: G129, programmatūras opcija 1)

Cikla norise

Uz izklājuma definēto tiltu ar šo ciklu var pārnest uz cilindra apvalku. Šajā ciklā TNC instrumentu pieliek tā, ka aktīvas rādiusa korekcijas gadījumā sienas vienmēr ir savstarpēji paralēlas. Norādot instrumenta rādiusa korekciju, ieprogrammējiet tilta viduspunkta trajektoriju. Ar rādiusa korekciju nosakiet, vai TNC tiltu izveidot vienā virzienā vai pretējā virzienā.

Tilta beigās TNC vienmēr pievieno pusapli, kura rādiuss atbilst pusei no tilta platuma.

- 1 TNC pozicionē instrumentu virs apstrādes starta punkta. Sākumpunktu TNC aprēķina no tilta platuma un instrumenta diametra. Tas ir nobīdīts par pusi no tilta platuma un instrumenta diametra blakus pirmajam kontūras apakšprogrammā definētajam punktam. Rādiusa korekcija nosaka, vai apstrādi sāks pa kreisi (1, RL=vienvirziena) vai pa labi no tilta (2, RR=pretvirziena)
- 2 Pēc tam, kad TNC nopozicionējusi instrumentu pirmajā pielikšanas dziļumā, instruments pa apla līniju ar frēzēšanas padevi Q12 tangenciāli pievirzās tilta sienai. Ja nepieciešams, tiek ņemts vērā malas nolīdzināšanas virsizmērs.
- 3 Pirmajā pielikšanas dziļumā instruments ar frēzēšanas padevi Q12 frēzē gar tilta sienu, līdz pilnībā izveidota tapa
- 4 Pēc tam instruments tangenciāli atvirzās no tilta sienas atpakaļ apstrādes starta punktā
- 5 No 2. - 4. darbībai atkārtojas, līdz sasniegts ieprogrammētais frēzēšanas dziļums Q1
- 6 Pēc tam instruments instrumenta asī pārvietojas atpakaļ drošā augstumā vai pēdējā pirms cikla ieprogrammētajā pozīcijā



8 Apstrādes cikli: cilindra apvalks

8.4 CILINDRA APVALKS, tilta frēzēšana (29. cikls, DIN/ISO: G129, programmatūras opcija 1)

Programmējot ievērojiet!



Cilindra apvalka interpolācijas veikšanai mašīna un TNC jāsaņem to ražotājam.
Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.



Pirmajā kontūru apakšprogrammas NC ierakstā vienmēr jāieprogrammē abas cilindra apvalka koordinātas.

Vienam SL ciklam atmiņa ir ierobežota. Vienā SL ciklā var ieprogrammēt maksimāli 16384 kontūru elementus.

Cikla parametra „Dziļums” algebriskā zīme nosaka darbības virzienu. Ja dziļums ieprogrammēts = 0, TNC ciklu neveic.

Izmantojiet frēzi ar gala asmeni, kas griež pa vidu (DIN 844).

Cilindram jābūt nospriegotam uz apaļā galda tieši pa vidu. Atsauces punktu nosakiet apaļā galda centrā.

Cikla izsaukšanas brīdī vārpstas asij jāatrodas vertikāli virs apaļā galda ass. Ja tā nav, TNC parādīs kļūdas paziņojumu. Nepieciešamības gadījumā nepieciešama kinemātikas pārslēgšana.

Šo ciklu jūs varat izpildīt arī ar sasvērtu apstrādes plakni.

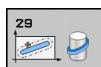
Drošības attālumam jābūt lielākam par instrumenta rādiusu.

Apstrādes laiks var būt ilgāks, ja kontūra sastāv no daudziem netangenciāliem kontūras elementiem.

Ja lokāli Q parametri **QL** tiek izmantoti kontūras apakšprogrammā, tie ir jāpiešķir vai jāaprēķina kontūras apakšprogrammas ietvaros.

CILINDRA APVALKS, tilta frēzēšana (29. cikls, DIN/ISO: G129, 8.4 programmatūras opcija 1)

Cikla parametri



- ▶ **Frēzēšanas dziļums Q1** (inkrementāli): attālums no cilindra apvalka līdz kontūras pamatnei. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Malas nolīdzināšanas virsizmērs Q3** (inkrementāli): tilta sienas nolīdzināšanas virsizmērs. Nolīdzināšanas virsizmērs palielina tilta platumu par divkārtīgu ievadīto vērtību. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošības attālums Q6** (inkrementāli): attālums starp instrumenta priekšpusi un cilindra apvalku. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Pielikšanas dziļums Q10** (inkrementāli): izmērs, par kādu instrumentu iekreiz pieliek. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Padeve pielikšanai dziļumā Q11**: pudeve kustībai vārpstas asī. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 vai **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Frēzēšanas pudeve Q12**: pudeve kustībai apstrādes plaknē. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 vai **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Cilindra rādiuss Q16**: cilindra rādiuss, uz kura paredzēts apstrādāt kontūru. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Dimensionēšanas veids? Grādi =0 MM/INCH=1** Q17: griešanās ass koordinātas apakšprogrammā ieprogrammējiet grādos vai mm (collās)
- ▶ **Tilta platums Q20**: izveidojamā tilta platums. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999

NC ieraksti

63 CYCL DEF 29 CILINDRA APVALKS TILTS	
Q1=-8	;FRĒZ. DZIĻUMS
Q3=+0	;MALAS VIRZISM.
Q6=+0	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q10=+3	;PIELIKŠ. DZIĻUMS
Q11=100	;PADEVE, PIEL. DZIĻ.
Q12=350	;FRĒZĒŠANAS PADEVE
Q16=25	;RĀDIUSS
Q17=0	;DIMENSIONĒŠANAS VEIDS
Q20=12	;TILTA PLATUMS

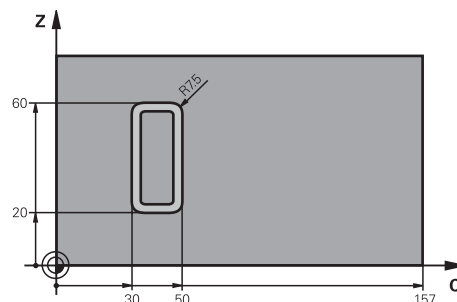
8.5 Programmēšanas piemēri

8.5 Programmēšanas piemēri

Piemērs: cilindra apvalks ar 27. ciklu



- Iekārta ar B galvu un C galdu
- Cilindrs nospriegots apaļā galda vidū.
- Atsauces punkts atrodas apakšpusē, apaļā galda vidū



0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Instrumenta izsaukums, rādiuss 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta atvirzīšana
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Instrumentu novietots apaļā darbgalda vidū
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Sagāšana
5 CYCL DEF 14,0 KONTŪRA	Kontūru apakšprogrammas noteikšana
6 CYCL DEF 14,1 KONTŪRIEZĪME 1	
7 CYCL DEF 27 CILINDRA APVALKS	Apstrādes parametru noteikšana
Q1=-7 ;FRĒZ. DZIĻUMS	
Q3=+0 ;MALAS VIRZISM.	
Q6=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL.	
Q10=4 ;PIELIKŠ. DZIĻUMS	
Q11=100 ;PADEVE, PIEL. DZIĻ.	
Q12=250 ;FRĒZĒŠANAS PADEVE	
Q16=25 ;RĀDIUSS	
Q17=1 ;DIMENSIONĒŠANAS VEIDS	
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Apaļā darbgalda iepriekšēja pozicionēšana, vārpstas ieslēgšana, cikla izsaukšana
9 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta atvirzīšana
10 PLANE RESET TURN FMAX	Atgāšana atpakaļ, PLANE funkcijas atcelšana
11 M2	Programmas beigas
12 LBL 1	Kontūras apakšprogramma
13 L X+40 Y+20 RL	Dati griešanās asī, mm (Q17=1)
14 L X+50	
15 RND R7,5	
16 L Y+60	
17 RND R7,5	
18 L IX-20	
19 RND R7,5	
20 L Y+20	
21 RND R7,5	

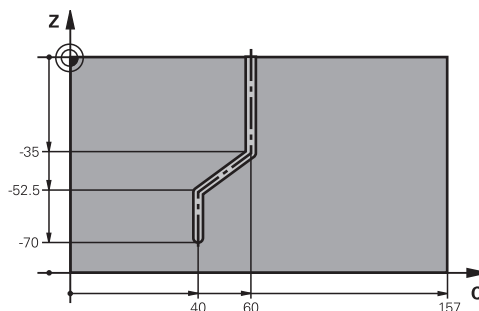
22 L X+50	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	

8.5 Programmēšanas piemēri

Piemērs: cilindra apvalks ar 28. ciklu



- Cilindrs nospriegots apaļā galda vidū
- Iekārta ar B galvu un C galdu
- Atsauces punkts atrodas apaļā galda vidū
- Viduspunkta trajektorijas apraksts kontūras apakšprogrammā



0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Instrumenta izsaukšana, instrumenta ass Z, diametrs 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta atvirzīšana
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Instrumentu novietots apaļā darbgalda vidū
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Sagāšana
5 CYCL DEF 14,0 KONTŪRA	Kontūru apakšprogrammas noteikšana
6 CYCL DEF 14,1 KONTŪRIEZĪME 1	
7 CYCL DEF 28 CILINDRA APVALKS	Apstrādes parametru noteikšana
Q1=-7 ;FRĒZ. DZIĻUMS	
Q3=+0 ;MALAS VIRZISM.	
Q6=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL.	
Q10=-4 ;PIELIKŠ. DZIĻUMS	
Q11=100 ;PADEVE, PIEL. DZIĻ.	
Q12=250 ;FRĒZĒŠANAS PADEVE	
Q16=25 ;RĀDIUSS	
Q17=1 ;DIMENSIONĒŠANAS VEIDS	
Q20=10 ;RIEVAS PLATUMS	
Q21=0,02 ;PIELAIDE	Aktīva pēcapstrāde
8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Apaļā darbgalda iepriekšēja pozicionēšana, vārpstas ieslēgšana, cikla izsaukšana
9 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta atvirzīšana
10 PLANE RESET TURN FMAX	Atgāšana atpakaļ, PLANE funkcijas atcelšana
11 M2	Programmas beigas
12 LBL 1	Kontūras apakšprogramma, viduspunkta trajektorijas apraksts
13 L X+60 X+0 RL	Dati griešanās asī, mm (Q17=1)
14 L Y-35	
15 L X+40 Y-52,5	
16 L Y-70	
17 LBL 0	
18 END PGM C28 MM	

9

**Apstrādes cikli:
kontūrriedobe ar
kontūru formulu**

9.1 SL cikli ar kompleksu kontūras formulu

9.1 SL cikli ar kompleksu kontūras formulu

Pamatprincipi

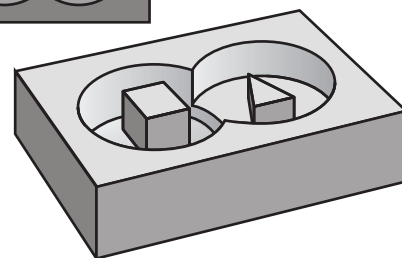
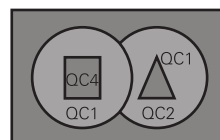
Izmantojot SL ciklus un komplekso kontūru formulu, var izveidot kompleksas kontūras, kuras sastāv no apakškontūrām (iedobēm vai salām). Atsevišķās apakškontūras (ģeometriskie dati) ievadiet kā atsevišķas programmas. Tādējādi visas apakškontūras pēc izvēles var izmantot atkal un atkal. No izvēlētajām apakškontūrām, kuras tiek savienotas ar kontūru formulu, TNC aprēķina kopējo kontūru.



SL cikla (visas kontūru aprakstu programmas) atmiņa ir ierobežota līdz maksimāli **128 kontūrām**. Iespējamo kontūras elementu skaits atkarīgs no kontūras veida (iekšējā/ārējā kontūra) un no kontūru aprakstu skaita, un satur ne vairāk kā **16384** kontūras elementus.

Priekšnoteikums SL cikliem ar kontūru formulu ir strukturēta programmas uzbūve un tie piedāvā iespēju atkārtoti izmantotas kontūras saglabāt atsevišķās programmās. Ar kontūru formulu apakškontūras apvieno kopējā kontūrā un nosaka, vai tā ir iedobe vai sala.

Funkcija "SL cikli ar kontūru formulu" TNC lietotāja saskarnē ir iedalīta vairākās daļās un kalpo kā pamats turpmākai izstrādei.



Shēma: darbs ar SL cikliem un kompleksu kontūras formulu

0 BEGIN PGM KONTŪRA MM
...
5 SEL CONTOUR "MODELIS"
6 CYCL DEF 20 KONTŪRAS DATI ...
8 CYCL DEF 22 RUPJAPSTRĀDE...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 NOLĪDZINĀŠ. DZIĻUMĀ ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 NOLĪDZINĀŠ., MALA...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM KONTŪRA MM

Apakškontūru īpašības

- Lielāko daļu kontūru TNC atpazīst kā iedobi. Neieprogrammējiet rādiusa korekciju.
- TNC ignorē F padevi un M papildfunkcijas.
- Koordinātu pārrēķini ir atļauti. Ja tos ieprogrammē apakškontūrās, tie ir spēkā arī nākamajās apakšprogrammās, taču pēc cikla izsaukšanas tie nav jāatceļ.
- Apakšprogrammas drīkst ietvert arī koordinātes vārpstas asī, taču tās tiek ignorētas.
- Pirmajā apakšprogrammas koordināšu ierakstā nosakiet apstrādes plakni.
- Apakšprogrammas vajadzības gadījumā varat definēt ar dažādu dziļumu.

Apstrādes ciklu īpašības

- TNC automātiski pirms katra cikla pozicionē drošības attālumā.
- Katrs dziļuma līmenis tiek izfrēzēts bez instrumenta pacelšanas; salas tiek apietas sāņus.
- "Iekšējo stūru" rādiusu var ieprogrammēt - instruments neapstājas, tiek novērstas iegriezumu pēdas (attiecas uz ārējo trajektoriju, veicot rupjapstrādi un malu nolīdzināšanu).
- Sānu nolīdzināšanā TNC pievirzās kontūrai pa tangenciālu riņķa līnijas trajektoriju
- Veicot dziļuma nolīdzināšanu, TNC instrumentu pie sagataves pievirza tāpat pa tangenciālu aplveida trajektoriju (piem., vārpstas ass Z: aplveida trajektorija plaknē Z/X).
- TNC apstrādā kontūru nepārtraukti vienā virzienā vai pretējā virzienā.

Tādus apstrādes izmēra parametrus kā frēzēšanas dziļumu, virsizmērus un drošības attālumu ievadiet centrāli 20. ciklā kā KONTŪRAS DATUS.

Shēma: apakškontūru aprēķins ar kontūru formulu

```
0 BEGIN PGM MODEL MM
```

```
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "RIŅĶA LĪNIJA1"
```

```
2 DECLARE CONTOUR QC2 = "RIŅĶA LĪNIJAXY" DEPTH15
```

```
3 DECLARE CONTOUR QC3 = "TRIJSTŪRIS" DEPTH10
```

```
4 DECLARE CONTOUR QC4 = "KVADRĀTS" DEPTH5
```

```
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
```

```
6 END PGM MODELIS MM
```

```
0 BEGIN PGM RIŅĶA LĪNIJA1 MM
```

```
1 CC X+75 Y+50
```

```
2 LP PR+45 PA+0
```

```
3 CP IPA+360 DR+
```

```
4 END PGM RIŅĶA LĪNIJA1 MM
```

```
0 BEGIN PGM RIŅĶA LĪNIJA31XY MM
```

```
...
```

```
...
```

9.1 SL cikli ar kompleksu kontūras formulu

Programmas izvēle ar kontūru definīcijām

Ar funkciju **SEL CONTOUR** izvēlieties programmu ar kontūru definīcijām, no kurām TNC iegūst kontūru aprakstus:

SPEC
FCTKONTŪRAS/
PUNKTA
APSTRĀDESEL
CONTOUR

- ▶ atveriet programmtaustiņu rindu ar speciālajām funkcijām,
- ▶ atveriet kontūru un punktu apstrādes funkciju izvēlni,
- ▶ Nospiediet programmtaustiņu **SEL CONTOUR**
- ▶ Ievadiet pilnu programmas nosaukumu ar kontūras definīcijām un apstipriniet ar taustiņu **END**



SEL CONTOUR ierakstu ieprogrammējiet pirms **SL** cikliem. Cikls **14 KONTŪRA**, izmantojot **SEL CONTOUR**, vairs nav nepieciešams.

Kontūru aprakstu definēšana

Ar funkciju **DECLARE CONTOUR** norādiet programmai ceļu tām programmām, no kurām TNC iegūst kontūru aprakstus turklāt šim kontūras aprakstam varat izvēlēties atšķirīgu dziļumu (**FCL 2** funkcija):

SPEC
FCTKONTŪRAS/
PUNKTA
APSTRĀDEDECLARE
CONTOUR

- ▶ Atveriet programmtaustiņu rindu ar īpašajām funkcijām
- ▶ Atveriet izvēlni ar kontūru un punktu apstrādes funkcijām
- ▶ Nospiediet programmtaustiņu **DECLARE CONTOUR**
- ▶ Ievadiet kontūras apzīmētāja **QC** numuru un apstipriniet ar taustiņu **ENT**
- ▶ Ievadiet pilnu programmas nosaukumu ar kontūras aprakstu un apstipriniet ar taustiņu **END** vai, ja vēlaties,
- ▶ definējiet izvēlētajai kontūrai atšķirīgu dziļumu.



Ar norādītajiem kontūras apzīmētājiem **QC** kontūru formulā iespējams savstarpēji aprēķināt dažādas kontūras.

Ja izmantojat kontūras ar atšķirīgu dziļumu, katrai apakškontūrai ir jāpiešķir dziļums (vai piešķiriet dziļumu 0).

Kompleksās kontūru formulas ievadīšana

Ar programmtaustiņiem dažādas kontūras var savstarpēji savienot matemātiskā formulā:

SPEC
FCT

KONTŪRAS/
PUNKTA
APSTRĀDE

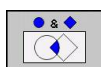
KONTŪRAS
FORMULA

- ▶ Atveriet programmtaustiņu rindu ar īpašajām funkcijām
- ▶ Atveriet izvēlni ar kontūru un punktu apstrādes funkcijām
- ▶ Nospiediet programmtaustiņu KONTŪRAS FORMULA: TNC displejā tiek parādīti šādi programmtaustiņi:

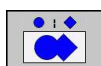
Savienošanas funkcija

Programmtaustiņš

griezts ar
piemēram, $QC10 = QC1 \& QC5$



apvienots ar
piem., $QC25 = QC7 | QC18$



apvienots, bet bez griezuma
piemēram, $QC12 = QC5 ^ QC25$



bez
, piem., $QC25 = QC1 \setminus QC2$



iekava vajā
piemēram, $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$



iekava ciet
piemēram, $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$



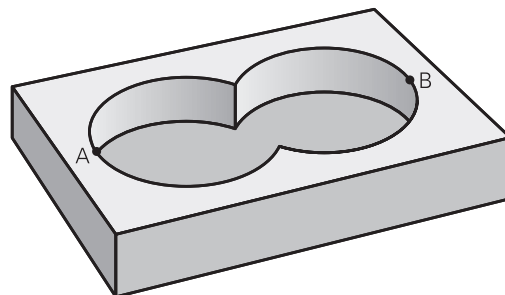
Atsevišķas kontūras definēšana
, piem., $QC12 = QC1$

9.1 SL cikli ar kompleksu kontūras formulu

Pārklājušās kontūras

Ieprogrammētu kontūru TNC principā uztver kā iedobi. Ar kontūru formulas funkcijām jums ir iespēja kontūru pārveidot par salu.

Iedobes un salas var apvienot jaunā kontūrā. Tādējādi iedobes virsmu ar pārklātu iedobi var palielināt vai ar salu samazināt.

**Apakšprogrammas: pārklātas iedobes**

Tālāk norādītie programmu piemēri ir kontūru aprakstu programmas, kuras ir definētas kontūras definēšanas programmā. Savukārt kontūras definēšanas programmu var izsaukt ar funkciju **SEL CONTOUR** faktiskajā pamatprogrammā.

Iedobes A un B pārklājas.

TNC aprēķina krustpunktus S1 un S2, tie nav jāieprogrammē.

Iedobes ir ieprogrammētas kā pilni apli.

Kontūras apraksta programma 1: iedobe A

```
0 BEGIN PGM IEDOBE_A MM
1 L X+10 Y+50 R0
2 CC X+35 Y+50
3 C X+10 Y+50 DR-
4 END PGM IEDOBE_A MM
```

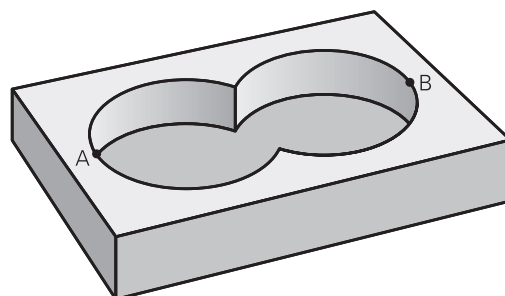
Kontūras apraksta programma 2: iedobe B

```
0 BEGIN PGM IEDOBE_B MM
1 L X+90 Y+50 R0
2 CC X+65 Y+50
3 C X+90 Y+50 DR-
4 END PGM IEDOBE_B MM
```

"Summētā" virsma

Paredzēts apstrādāt abas atsevišķās virsmas A un B kopā ar kopējo pārklāto virsmu:

- Virsmām A un B jābūt ieprogrammētām atsevišķās programmās bez rādiusa korekcijas.
- kontūru formulā virsmas A un B aprēķina ar funkciju "savienota ar".

**Kontūras definēšanas programma:**

```

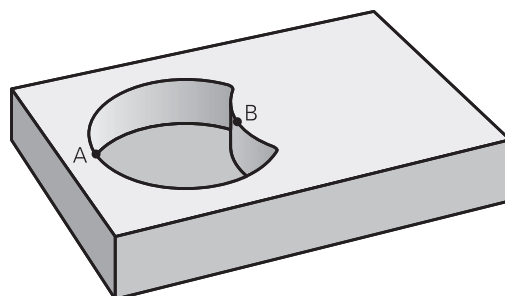
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "IEDOBE_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "IEDOBE_B.H"
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...

```

"Starpības" virsma

A virsmu paredzēts apstrādāt bez B virsmas pārklātās daļas:

- Virsmām A un B jābūt ieprogrammētām atsevišķās programmās bez rādiusa korekcijas
- kontūru formulā B virsmu ar funkciju **bez** atņem no A virsmas

**Kontūras definēšanas programma:**

```

50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "IEDOBE_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "IEDOBE_B.H"
54 QC10 = QC1 \ QC2
55 ...
56 ...

```

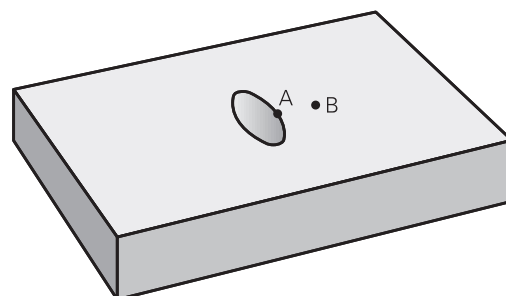
Apstrādes cikli: kontūriedobe ar kontūru formulu

9.1 SL cikli ar kompleksu kontūras formulu

"Krustošanās" virsma

Jāapstrādā A un B pārklātā virsma (vienkārši pārklātas virsmas jāatstāj neapstrādātas).

- Virsmām A un B jābūt ieprogrammētām atsevišķās programmās bez rādiusa korekcijas
- Kontūru formulā virsmas A un B aprēķina ar funkciju "krustojas ar".



Kontūras definēšanas programma:

50 ...

51 ...

52 DECLARE CONTOUR QC1 = "IEDOBE_A.H"

53 DECLARE CONTOUR QC2 = "IEDOBE_B.H"

54 QC10 = QC1 & QC2

55 ...

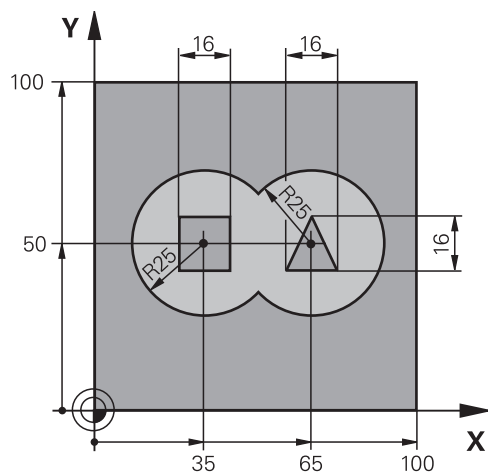
56 ...

Kontūras apstrāde ar SL cikliem



Definētās kopējās kontūras apstrāde notiek ar SL cikliem no 20 līdz 24 (skatiet "Pārskats", Lappuse 169).

Piemērs: pārklāto kontūru rupjapstrāde un nolīdzināšana ar kontūru formulu



0 BEGIN PGM KONTŪRA MM	
1 BLK FORM 0,1 Z X+0 Y+0 Z-40	Sagataves definīcija
2 BLK FORM 0,2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+2,5	Rupjfrēzes instrumenta definīcija
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Gludfrēzes instrumenta definīcija
5 TOOL CALL 1 Z S2500	Rupjfrēzes instrumenta izsaukums
6 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta atvirzīšana
7 SEL CONTOUR "MODELIS"	Kontūru definēšanas programmas noteikšana
8 CYCL DEF 20 KONTŪRAS DATI	Vispārēju apstrādes parametru noteikšana
Q1=-20 ;FRĒZ. DZIĻUMS	
Q2=1 ;TRAJEKT. PĀRKLĀŠ.	
Q3=+0,5 ;MALAS VIRZISM.	
Q4=+0,5 ;VIRSIKĀRĒS, DZIĻUMS	
Q5=+0 ;VIRSMAS KOORD.	
Q6=2 ;DROŠĪBAS ATT.	
Q7=+100 ;DROŠS AUGST.	
Q8=0,1 ;NOAPAĻ. RĀDIUSS	
Q9=-1 ;GRIEŠ. VIRZ.	

Apstrādes cikli: kontūriedobe ar kontūru formulu

9.1 SL cikli ar kompleksu kontūras formulu

9 CYCL DEF 22 RUPJAPSTRĀDE	Rupjapstrādes cikla definīcija
Q10=5 ;PIELIKŠ. DZIĻ.	
Q11=100 ;DZIĻ. PIEL. PADEVE	
Q12=350 ;RUPJAPSTR. PADEVE	
Q18=0 ;IEPR. APSTR. INSTRUMENTS	
Q19=150 ;PADEVE SVĀRST.	
Q401=100 ;PADEVES KOEF.	
Q404=0 ;PĀRURBŠANAS STRAT.	
10 CYCL CALL M3	Rupjapstrādes cikla izsaukšana
11 TOOL CALL 2 Z S5000	Gludfrēzes instrumenta izsaukums
12 CYCL DEF 23 NOLĪDZINĀŠ. DZIĻUMĀ	Dziļuma nolīdzināšanas cikla definīcija
Q11=100 ;DZIĻ. PIEL. PADEVE	
Q12=200 ;RUPJAPSTR. PADEVE	
13 CYCL CALL M3	Dziļuma nolīdzināšanas cikla izsaukšana
14 CYCL DEF 24 NOLĪDZINĀŠ., MALA	Malas nolīdzināšanas cikla definīcija
Q9=+1 ;GRIEŠ. VIRZ.	
Q10=5 ;PIELIKŠ. DZIĻ.	
Q11=100 ;DZIĻ. PIEL. PADEVE	
Q12=400 ;RUPJAPSTR. PADEVE	
Q14=+0 ;MALAS VIRZISM.	
15 CYCL CALL M3	Malas nolīdzināšanas cikla izsaukšana
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Instrumenta atvirzīšana, programmas beigas
17 END PGM KONTŪRA MM	

Kontūras definēšanas programma ar kontūru formulu:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Kontūras definēšanas programma
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "RIŅĶA LĪNIJA1"	Kontūras apzīmētāja definēšana programmā "RIŅĶA LĪNIJA 1"
2 FN 0: Q1 =+35	Vērtības piešķiršana izmantotajiem parametriem programmā "RIŅĶA LĪNIJA 31XY"
3 FN 0: Q2 =+50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = "RIŅĶA LĪNIJA31XY"	Kontūras apzīmētāja definēšana programmā "RIŅĶA LĪNIJA 31XY"
6 DECLARE CONTOUR QC3 = "TRIJSSTŪRIS"	Kontūras apzīmētāja definēšana programmā "TRĪSSTŪRIS"
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "KVADRĀTS"	Kontūras apzīmētāja definēšana programmā "KVADRĀTS"
8 QC10 = (QC 1 QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Kontūru formula
9 END PGM MODELIS MM	

Kontūru aprakstu programmas:

0 BEGIN PGM RIŅĶA LĪNIJA1 MM	Kontūras apraksta programma: riņķa līnija pa labi
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM RIŅĶA LĪNIJA1 MM	
0 BEGIN PGM RIŅĶA LĪNIJA31XY MM	Kontūras apraksta programma: riņķa līnija pa kreisi
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM RIŅĶA LĪNIJA31XY MM	
0 BEGIN PGM TRIJSTŪRIS MM	Kontūras apraksta programma: trīsstūris pa labi
1 L X+73 Y+42 R0	
2 L X+65 Y+58	
3 L X+58 Y+42	
4 L X+73	
5 END PGM TRIJSTŪRIS MM	
0 BEGIN PGM KVADRĀTS MM	Kontūras apraksta programma: kvadrāts pa kreisi
1 L X+27 Y+58 R0	
2 L X+43	
3 L Y+42	
4 L X+27	
5 L Y+58	
6 END PGM KVADRĀTS MM	

9.2 SL cikli ar vienkāršu kontūras formulu

9.2 SL cikli ar vienkāršu kontūras formulu

Pamatprincipi

Izmantojot SL ciklus un vienkāršo kontūru formulu, vienkāršā veidā var izveidot kontūras, kuras sastāv no 9 apakškontūrām (iedobēm vai salām). Atsevišķās apakškontūras (ģeometriskie dati) ievadiet kā atsevišķas programmas. Tādējādi visas apakškontūras pēc izvēles var izmantot atkal un atkal. No izvēlētajām apakškontūrām TNC aprēķina kopējo kontūru.



SL cikla (visas kontūru aprakstu programmas) atmiņa ir ierobežota līdz maksimāli **128 kontūrām**. Iespējamo kontūras elementu skaits atkarīgs no kontūras veida (iekšējā/ārējā kontūra) un no kontūru aprakstu skaita, un satur ne vairāk kā **16384** kontūras elementus.

Shēma: darbs ar SL cikliem un kompleksu kontūras formulu

0 BEGIN PGM CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF P1= "POCK1.H" I2 = "ISLE2.H" DEPTH5 I3 "ISLE3.H" DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20 KONTŪRAS DATI ...
8 CYCL DEF 22 RUPJAPSTRĀDE...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 NOLĪDZINĀŠ. DZIĻUMĀ ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 NOLĪDZINĀŠ., MALA...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM CONTDEF MM

Dalējo kontūru īpašības

- Neieprogrammējiet rādiusa korekciju.
- TNC ignorē F padevi un M papildfunkcijas.
- Koordinātu pārrēķini ir atļauti. Ja pārrēķini ieprogrammēti dalējās kontūrās, tie paliek spēkā arī nākamajās apakšprogrammās, taču pēc cikla izsaukšanas tie nav jāatiestata
- Apakšprogrammas drīkst saturēt arī koordinātas vārpstas asī, taču tās tiek ignorētas
- Apstrādes plakne tiek noteikta pirmajā apakšprogrammas koordinātu ierakstā.

Apstrādes ciklu īpašības

- Pirms katra cikla TNC automātiski pozicionējas drošības attālumā
- Katra dziļuma pakāpe tiek izfrēzēta bez instrumenta pacelšanas; salas tiek apietas gar malām
- "Iekšējo stūru" rādiuss ir programmējams – instruments nepaliek stāvēt, tīrgriešanas atzīmes tiek novērstas (ir spēkā ārējai trajektorijai rupjapstrādei un sānu nolīdzināšanai)
- Sānu nolīdzināšanā TNC pievēršas kontūrai pa tangenciālu riņķa līnijas trajektoriju
- Dziļajā nolīdzināšanā TNC arī instrumentu pievirza sagatavei tangenciālā loka trajektorijā (piem., vārpstas ass Z: riņķa līnija plaknē Z/X)
- TNC apstrādā kontūru vienlaidus darba virzienā vai pretējā virzienā

Apstrādes izmēri, piemēram, frēzēšanas dziļums, virsizmēri un drošības attālums tiek norādīti centrāli 20. ciklā kā KONTŪRAS DATI.

9.2 SL cikli ar vienkāršu kontūras formulu

Vienkāršas kontūru formulas ievadīšana

Ar programmtaustiņiem dažādas kontūras var savstarpēji savienot matemātiskā formulā:

SPEC
FCTKONTŪRAS/
PUNKTA
APSTRĀDECONTOUR
DEFSala


- ▶ Atveriet programmtaustiņu rindu ar īpašajām funkcijām
- ▶ Atveriet izvēlni ar kontūru un punktu apstrādes funkcijām
- ▶ Nospiediet programmtaustiņu CONTOUR DEF: TNC startē kontūras formulas ievadi
- ▶ ievadiet pirmās apakškontūras nosaukumu. Par pirmo daļējo kontūru vienmēr jāizmanto dziļākā iedobe; apstipriniet izvēli ar taustiņu ENT
- ▶ Izmantojot programmtaustiņu, nosakiet, vai nākamā kontūra ir iedobe vai sala; apstipriniet izvēli ar taustiņu ENT
- ▶ ievadiet otrās daļējās kontūras nosaukumu un apstipriniet ar taustiņu ENT
- ▶ Nepieciešamības gadījumā ievadiet otrās daļējās kontūras dziļumu un apstipriniet ar taustiņu ENT
- ▶ turpiniet dialogu, kā aprakstīts iepriekš, līdz ir ievadītas visas apakškontūras.



Daļējo kontūru saraksts vienmēr jāsāk ar dziļāko iedobi!

Ja kontūra ir definēta kā sala, TNC ievadīto dziļumu interpretē kā salas augstumu. Tad ievadītā vērtība bez algebriskajām zīmēm attiecas uz sagataves virsmu!

Ja ievadītā dziļuma vērtība ir 0, uz iedobēm attiecas 20. ciklā definētais dziļums, un salas sniedzas līdz sagataves virsmai!

Kontūras apstrāde ar SL cikliem



Definētās kopējās kontūras apstrāde notiek ar SL cikliem no 20 līdz 24 (skatiet "Pārskats", Lappuse 169).

10

**Apstrādes cikli:
daudzlīniju
frēzēšana**

10.1 Pamatprincipi

10.1 Pamatprincipi

Pārskats

TNC piedāvā trīs ciklus, lai apstrādātu virsmas ar šādām īpašībām:

- līdzenas taisnstūra,
- līdzenas slīpleņķa,
- jebkādā veidā ieslīpas,
- iekšēji izliektas.

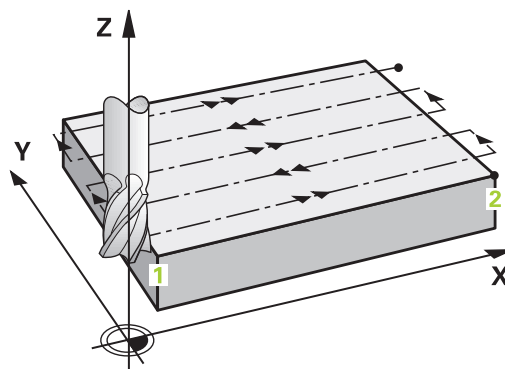
Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
230 DAUDZLĪNIJU FRĒZĒŠANA Līdzenām, četrstūra virsmām		223
231 REGULĀRA VIRSMA Slīpleņķa, sagāztām un izliektām virsmām		225
232 PLAKANFRĒZĒŠANA Līdzenām četrstūra virsmām ar virsizmēra norādi un vairākām pielikšanām		228

DAUDZLĪNIJU FRĒZĒŠANA (230. cikls, DIN/ISO: G230, 10.2 programmatūras opcija 19)

10.2 DAUDZLĪNIJU FRĒZĒŠANA (230. cikls, DIN/ISO: G230, programmatūras opcija 19)

Cikla norise

- 1 TNC ātrgaitā **FMAX** pozicionē instrumentu no aktuālās pozīcijas apstrādes plaknes starta punktā **1**; turklāt TNC pārbīda instrumentu par instrumenta rādiusu pa kreisi un uz augšu
- 2 Tad instruments ar **FMAX** virzās vārpstas asī drošības attālumā un pēc tam ar padevi pielikšanai dziļumā – ieprogrammētajā starta pozīcijā vārpstas asī
- 3 Pēc tam instruments ar ieprogrammēto frēzēšanas padevi pievirsās galapunktam **2**; galapunktu TNC aprēķina no ieprogrammētā starta punkta, ieprogrammētā garuma un instrumenta rādiusa
- 4 TNC pārbīda instrumentu ar frēzēšanas padevi šķērsām nākamās rindas starta punktā; nobīdi TNC aprēķina no ieprogrammētā platuma un iegriezumu skaita
- 5 Pēc tam instruments virzās atpakaļ negatīvā virzienā 1 ass virzienā
- 6 Daudzlīniju frēzēšana atkārtojas, līdz pilnībā apstrādāta ievadītā virsma
- 7 Beigās TNC ar **FMAX** atvirza instrumentu atpakaļ drošības attālumā



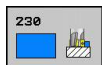
Programmējot ievērojiet!



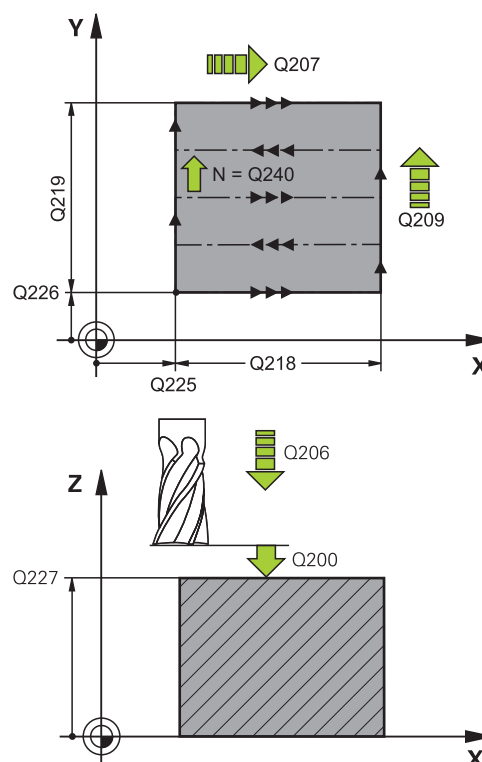
TNC no aktuālās pozīcijas vispirms pozicionē instrumentu apstrādes plaknē un pēc tam starta punktā (vārpstas asī).
Pozicionējiet instrumentu tā, lai nebūtu iespējama sadursme ar sagatavi vai patronām.

10.2 DAUDZLĪNIJU FRĒZĒŠANA (230. cikls, DIN/ISO: G230, programmatūras opcija 19)

Cikla parametri



- ▶ **1. ass sākumpunkts Q225 (absolūti):** apstrādājamās virsmas sākumpunkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. sākuma punkts Ass Q226 (absolūta):** Apstrādājamās virsmas sākuma punkta koordināta apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **3. ass sākumpunkts Q227 (absolūti):** augstums vārpstas asī, kādā veic daudzlīniju frēzēšanu. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **1. malas garums Q218 (inkrementāli):** frēzējamās virsmas garums apstrādes plaknes galvenajā asī attiecībā pret 1. ass sākumpunktu. Ievades diapazons no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **2. malas garums Q219 (inkrementāli):** frēzējamās virsmas garums apstrādes plaknes blakusasī attiecībā pret 2. ass sākumpunktu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Griezumu skaits Q240:** rindu skaits, pa kurām TNC jāvirza instruments platumā. Ievades diapazons no 0 līdz 99999.
- ▶ **Padeve pielikšanai dziļumā Q206:** instrumenta kustības ātrums, pieliekot dziļumā (mm/min). Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FAUTO, FU, FZ**.
- ▶ **Frēzēšanas paceve Q207:** instrumenta kustības ātrums frēzēšanas laikā, mm/min. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 alternatīvi: **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Padeve šķērsām Q209:** instrumenta kustības ātrums, pārvietojoties uz nākamo rindu, mm/min; ja virzīšanās ir šķērsām materiālā, Q209 jāievada mazāks par Q207; ja virzīšanās šķērsām ir brīva, tad Q209 drīkst būt lielāks par Q207. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 vai **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Drošības attālums Q200 (inkrementāli):** attālums starp instrumenta smaili un frēzēšanas dziļumu pozicionēšanai cikla sākumā un cikla beigās. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999



NC ieraksti

71 CYCL DEF 230, DAUDZLĪNIJU FRĒZĒŠANA

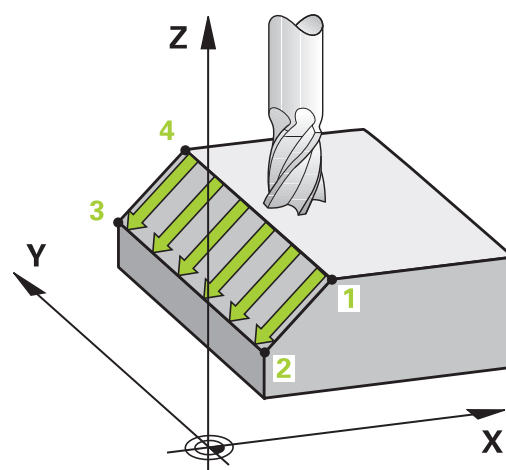
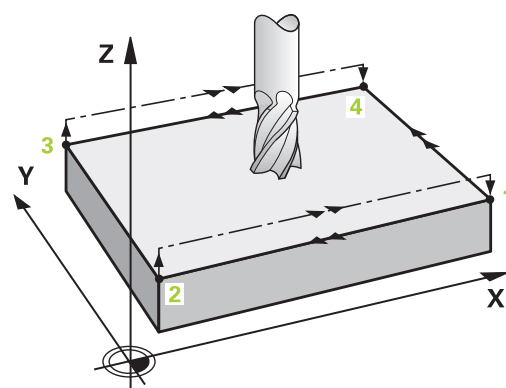
Q225=+10	;1. ASS SĀKUMPUNKTS
Q226=+12	;2. ASS SĀKUMPUNKTS
Q227=+2,5	;3. ASS SĀKUMPUNKTS
Q218=150	;1. MALAS GARUMS
Q219=75	;2. MALAS GARUMS
Q240=25	;GRIEZUMU SKAITS
Q206=150	;PADEVE, DZIĻ. PIELIKŠ.
Q207=500	;FRĒZĒŠ. PADEVE
Q209=200	;PADEVE ŠĶĒRS.
Q200=2	;DROŠ. ATT.

DAUDZLĪNIJU FRĒZĒŠANA (231. cikls, DIN/ISO: G231, 10.3 programmatūras opcija 19)

10.3 DAUDZLĪNIJU FRĒZĒŠANA (231. cikls, DIN/ISO: G231, programmatūras opcija 19)

Cikla norise

- 1 Ar 3D taisnes kustību TNC pozicionē instrumentu no aktuālās pozīcijas uz sākuma punkta **1**
- 2 Pēc tam instruments ar ieprogrammēto frēzēšanas padevi pievirzās galapunktam **2**
- 3 Tur TNC virza instrumentu ātrgaitā **FMAX** par instrumenta diametru pozitīvā vārpstas ass virzienā un pēc tam atpakaļ starta punkta **1**
- 4 Starta punkta **1** TNC novieto instrumentu atkal atbilstoši pēdējai pievirzītajai Z vērtībai
- 5 Pēc tam TNC pārbīda instrumentu visās trijās asīs no punkta **1** nākamajā rindā punkta **4** virzienā
- 6 Pēc tam TNC virza instrumentu uz šīs rindas galapunktu. Gala punktu TNC aprēķina no punkta **2** un no nobīdes punkta **3** virzienā
- 7 Daudzlīniju frēzēšana atkārtojas, līdz pilnībā apstrādāta ievadītā virsma
- 8 Beigās TNC pozicionē instrumentu par instrumenta diametru virs augstākā ievadītā punkta vārpstas asī



10 Apstrādes cikli: daudzlīniju frēzēšana

10.3 DAUDZLĪNIJU FRĒZĒŠANA (231. cikls, DIN/ISO: G231, programmatūras opcija 19)

Griezumu pārvaldība

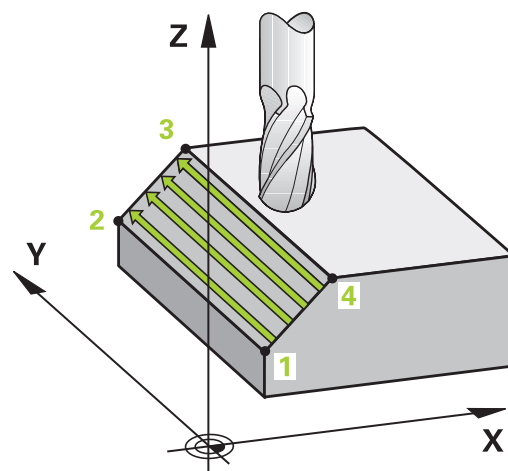
Starta punktu un frēzēšanas virzienu var izvēlēties brīvi, jo TNC atsevišķos iegriezumus veic no punkta **1** uz punktu **2**, un kopējais process norit no punkta **1** / **2** uz punktu **3** / **4**. Punktu **1** var novietot jebkurā apstrādājamās virsmas stūrī.

Lietojot gala frēzes, iespējams optimizēt virsmas kvalitāti:

- Ar grūdienveida iegriezumu (vārpstas ass koordinātas punkts **1** lielāks par vārpstas ass koordinātas punktu **2**) nedaudz sagāztām virsmām.
- Ar velkošu iegriezumu (vārpstas ass koordinātas punkts **1** mazāks par vārpstas ass koordinātas punktu **2**) spēcīgi sagāztām virsmām.
- Sagrieztām virsmām; pamatkustības virziens (no punkta **1** uz punktu **2**) lielākā slīpuma virzienā

Lietojot rādiusa frēzes, var optimizēt virsmas kvalitāti:

- Sagrieztām virsmām nosakiet pamatkustības virzienu (no punkta **1** uz punktu **2**) lielākā slīpuma virzienā



Programmējot ievērojiet!



Ar 3D taisnes kustību TNC pozicionē instrumentu no aktuālās pozīcijas starta punktā **1**. Pozicionējiet instrumentu tā, lai nebūtu iespējamās sadursmes ar sagatavi vai patronu.

TNC ar rādiusa korekciju **R0** virza instrumentu starp ievadītajām pozīcijām.

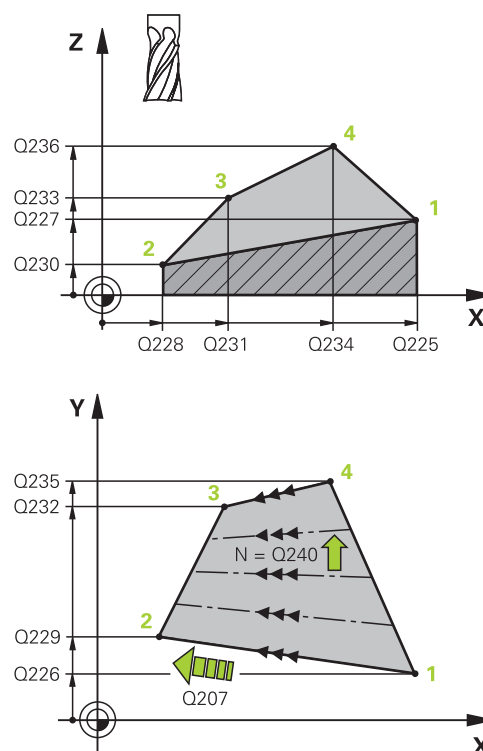
Vajadzības gadījumā izmantojiet frēzi ar gala asmeni, kas griež pa vidu (DIN 844), vai priekšurbšanu ar 21. ciklu.

DAUDZLĪNIJU FRĒZĒŠANA (231. cikls, DIN/ISO: G231, 10.3 programmatūras opcija 19)

Cikla parametri



- **1. ass sākumpunkts Q225 (absolūti):** apstrādājamās virsmas sākumpunkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **2. sākuma punkts Ass Q226 (absolūta):** Apstrādājamās virsmas sākuma punkta koordināta apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **3. ass sākumpunkts Q227 (absolūti):** daudzlīniju frēzējamās virsmas sākumpunkta koordinātas vārpstas asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **1. ass 2. punkts Q228 (absolūti):** daudzlīniju frēzējamās virsmas galapunkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **2. ass 2. punkts Q229 (absolūti):** daudzlīniju frēzējamās virsmas galapunkta koordinātas apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **3. ass 2. punkts Q230 (absolūti):** daudzlīniju frēzējamās virsmas galapunkta koordinātas vārpstas asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **1. ass 3. punkts Q231 (absolūti):** Punkta **3** koordināta apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **2. ass 3. punkts Q232 (absolūti):** punkta **3** koordinātas apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **3. punkts, 3. Ass Q233 (absolūta):** **3** punkta koordinātas vārpstas asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **1. ass 4. punkts Q234 (absolūti):** Punkta **4** koordināta apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **2. ass 4. punkts Q235 (absolūti):** punkta **4** koordinātas apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **4. punkts, 3. ass Q236 (absolūti):** **4** punkta koordinātas vārpstas asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Griezumu skaits Q240:** rindu skaits, par kādu TNC instruments jāpārvieto starp punktu **1** un **4**, vai attiecīgi starp punktu **2** un **3**. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999
- **Frēzēšanas padeve Q207:** instrumenta kustības ātrums frēzējot, mm/min. TNC pirmo griezumu veic ar pusi no ieprogrammētās vērtības. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,999 vai FAUTO, FU, FZ



NC ieraksti

72 CYCL DEF 231 REGULĀRA VIRSMA	
Q225=+0	;1. ASS SĀKUMPUNKTS
Q226=+5	;2. ASS SĀKUMPUNKTS
Q227=-2	;3. ASS SĀKUMPUNKTS
Q228+100	;1. ASS 2. PUNKTS
Q229+15	;2. ASS 2. PUNKTS
Q230+5	;3. ASS 2. PUNKTS
Q231+15	;1. ASS 3. PUNKTS
Q232+125	;2. ASS 3. PUNKTS
Q233+25	;3. ASS 3. PUNKTS
Q234+15	;1. ASS 4. PUNKTS
Q235+125	;2. ASS 4. PUNKTS
Q236+25	;3. ASS 4. PUNKTS
Q240=40	;GRIEZUMU SKAITS
Q207=500	;FRĒZĒŠ. PADEVE

10.4 PLAKANFRĒZĒŠANA (232. cikls, DIN/ISO: G232, programmatūras opcija 19)

10.4 PLAKANFRĒZĒŠANA (232. cikls, DIN/ISO: G232, programmatūras opcija 19)

Cikla norise

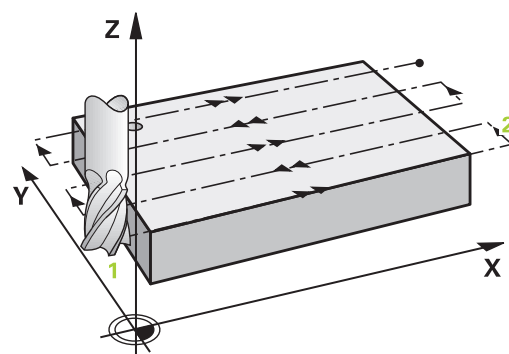
Ar 232. ciklu līdzenu virsmu var nofrēzēt plakānu ar vairākām pielikšanas reizēm un ņemot vērā nolīdzināšanas izmēru. Šim nolūkam pieejamas trīs apstrādes stratēģijas:

- **Stratēģija Q389=0:** meandra formas apstrāde, pielikšana sānos ārpus apstrādājamās virsmas
- **Stratēģija Q389=1:** meandra formas apstrāde, pielikšana sānos apstrādājamās virsmas robežās
- **Stratēģija Q389=2:** apstrāde pa rindām, atvirzīšana un pielikšana sānos ar pozicionēšanas padevi

- 1 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā **FMAX** ar pozicionēšanas loģiku no aktuālās pozīcijas uz sākuma punktu **1**: Ja pašreizējā pozīcija vārpstas asī ir lielāka par 2. drošības attālumu, tad TNC vispirms pārvieto instrumentu apstrādes plaknē un tad vārpstas asī, pretējā gadījumā vispirms 2. drošības attālumā un tad apstrādes plaknē. Apstrādes plaknes starta punkts ir nobīdīts par instrumenta rādiusu un par sānu drošības attālumu – blakus sagatavei.
- 2 Pēc tam instruments ar pozicionēšanas padevi vārpstas asī virzās TNC aprēķinātajā pirmajā pielikšanas dziļumā

Stratēģija Q389=0

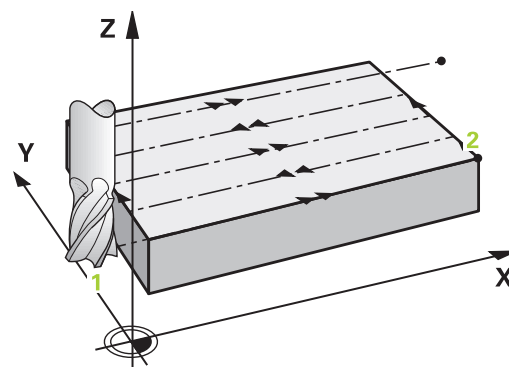
- 3 Pēc tam instruments ar ieprogrammēto frēzēšanas padevi pievirzās galapunktam **2**. Galapunkts atrodas ārpus virsmas, TNC to aprēķina no ieprogrammētā starta punkta, ieprogrammētā garuma, ieprogrammētā sānu drošības attāluma un instrumenta rādiusa.
- 4 TNC pārbīda instrumentu ar pozicionēšanas padevi šķērsām nākamās rindas starta punktā; nobīdi TNC aprēķina no ieprogrammētā platuma, instrumenta rādiusa un maksimālā trajektorijas pārklāšanās koeficienta
- 5 Pēc tam instruments virzās atpakaļ virzienā uz starta punktu **1**
- 6 Process atkārtojas, līdz pilnībā apstrādāta ievadītā virsma. Pēdējās trajektorijas beigās notiek pielikšana nākošajā apstrādes dziļumā.
- 7 Lai izvairītos no tukšumiem, virsma pēc tam tiek apstrādāta pretējā secībā
- 8 Process atkārtojas, līdz veiktas visas pielikšanas. Pēdējās pielikšanas reizē ar gludapstrādes padevi nofrēzē tikai ievadīto nolīdzināšanas virsizmēru.
- 9 Beigās TNC ar **FMAX** atvirza instrumentu atpakaļ 2. drošības attālumā



PLAKANFRĒZĒŠANA (232. cikls, DIN/ISO: G232, programmatūras opcija 19)

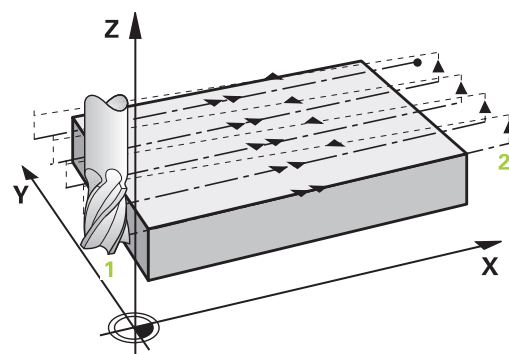
Stratēģija Q389=1

- 3 Pēc tam instruments ar ieprogrammēto frēzēšanas padevi pievirzās galapunktam **2**. Galapunkts atrodas virsmas robežās, TNC to aprēķina no ieprogrammētā starta punkta, ieprogrammētā garuma un instrumenta rādiusa
- 4 TNC pārbīda instrumentu ar pozicionēšanas padevi šķērsām nākamās rindas starta punktā; nobīdi TNC aprēķina no ieprogrammētā platuma, instrumenta rādiusa un maksimālā trajektorijas pārklāšanās koeficienta
- 5 Pēc tam instruments virzās atpakaļ virzienā uz starta punktu **1**. Pārbīde uz nākamo rindu atkal notiek sagataves robežās.
- 6 Process atkārtojas, līdz pilnībā apstrādāta ievadītā virsma. Pēdējās trajektorijas beigās notiek pielikšana nākamajā apstrādes dziļumā
- 7 Lai izvairītos no tukšumiem, virsma pēc tam tiek apstrādāta pretējā secībā
- 8 Process atkārtojas, līdz veiktas visas pielikšanas. Pēdējās pielikšanas reizē ar gludapstrādes padevi nofrēzē tikai ievadīto nolīdzināšanas virsizmēru
- 9 Beigās TNC ar **FMAX** atvirza instrumentu atpakaļ 2. drošības attālumā



Stratēģija Q389=2

- 3 Pēc tam instruments ar ieprogrammēto frēzēšanas padevi pievirzās galapunktam **2**. Galapunkts atrodas ārpus virsmas, TNC to aprēķina no ieprogrammētā starta punkta, ieprogrammētā garuma, ieprogrammētā sānu drošības attāluma un instrumenta rādiusa.
- 4 TNC virza instrumentu vārpstas asī drošības attālumā virs aktuālā pielikšanas dziļuma un ar pozicionēšanas padevi atvirza uzreiz atpakaļ nākamās rindas starta punktā. Pārbīdi TNC aprēķina no ieprogrammētā platuma, instrumenta rādiusa un maksimālā trajektorijas pārklāšanās koeficienta
- 5 Pēc tam instruments atvirzās aktuālajā pielikšanas dziļumā un tad virzās atkal galapunkta **2** virzienā
- 6 Daudzlīniju frēzēšanas process atkārtojas, līdz pilnībā apstrādāta ievadītā virsma. Pēdējās trajektorijas beigās notiek pielikšana nākamajā apstrādes dziļumā
- 7 Lai izvairītos no tukšumiem, virsma pēc tam tiek apstrādāta pretējā secībā
- 8 Process atkārtojas, līdz veiktas visas pielikšanas. Pēdējās pielikšanas reizē ar gludapstrādes padevi nofrēzē tikai ievadīto nolīdzināšanas virsizmēru
- 9 Beigās TNC ar **FMAX** atvirza instrumentu atpakaļ 2. drošības attālumā



10.4 PLAKANFRĒZĒŠANA (232. cikls, DIN/ISO: G232, programmatūras opcija 19)

Programmējot ievērojiet!



Ievadiet 2. drošības attālumu Q204 tā, lai nebūtu iespējama sadursme ar sagatavi vai patronām.

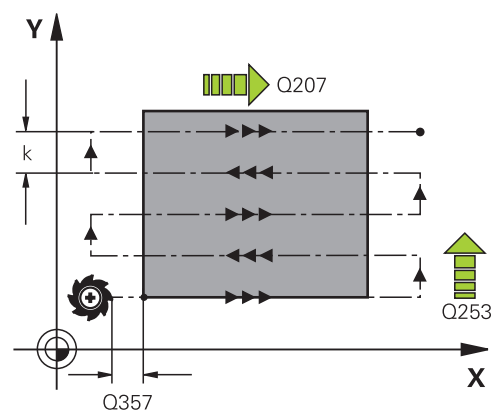
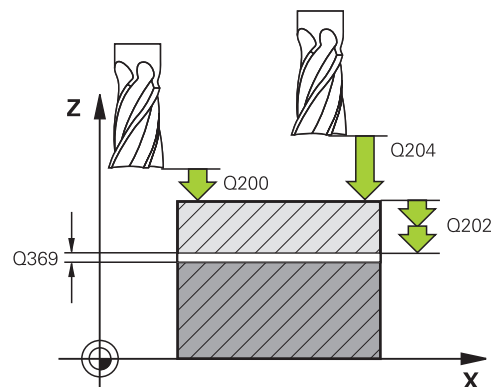
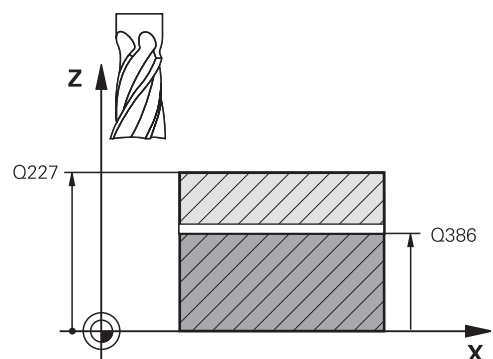
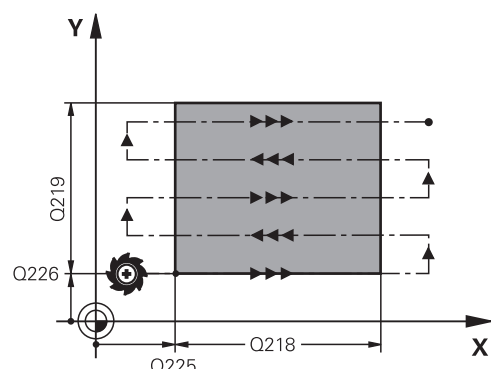
Ja 3. ass sākumpunkts (Q227) un 3. ass beigu punkts Q386 ir ievadīti vienādi, TNC ciklu neizpilda (ieprogrammēts dziļums = 0).

PLAKANFRĒZĒŠANA (232. cikls, DIN/ISO: G232, programmatūras opcija 19)

Cikla parametri



- ▶ **Apstrādes stratēģija (0/1/2) Q389:** Nosakiet, kā TNC jāapstrādā virsma:
 - 0:** Meandra formas apstrāde, pielikšana sānos ar pozicionēšanas padevi ārpus apstrādājamās virsmas
 - 1:** Meandra formas apstrāde, pielikšana sānos ar frēzēšanas padevi apstrādājamās virsmas robežās
 - 2:** apstrāde pa rindām, atvirzīšana un pielikšana sānos ar pozicionēšanas padevi
- ▶ **1. ass sākumpunkts Q225 (absolūti):** apstrādājamās virsmas sākumpunkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. sākuma punkts Ass Q226 (absolūta):** Apstrādājamās virsmas sākuma punkta koordināta apstrādes plaknes blakusašī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **3. ass sākumpunkts Q227 (absolūti):** sagataves virsmas koordinātas, no kurām tiek aprēķināta pielikšana. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **3. ass galapunkts Q386 (absolūti):** koordinātas vārpstas asī, kur veikt virsmas plakano frēzēšanu. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **1. malas garums Q218 (inkrementāli):** apstrādājamās virsmas garums apstrādes plaknes galvenajā asī. Ar algebrisko zīmi varat noteikt pirmās frēzēšanas trajektorijas virzienu attiecībā pret **1. ass sākuma punktu**. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. malas garums Q219 (inkrementāli):** apstrādājamās virsmas garums apstrādes plaknes blakusašī. Ar algebrisko zīmi varat noteikt pirmās šķērseniskās pielikšanas virzienu attiecībā pret **2. ass sākumpunktu**. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Maksimālais pielikšanas dziļums Q202 (inkrementāli):** izmērs, ar kādu instrumentu ikreiz **maksimāli** pieliek. TNC faktisko pielikšanas dziļumu aprēķina no starpības starp sākuma un beigu punktiem instrumenta asī – ievērojot nolīdzināšanas virsizmēru – tā, ka apstrāde tiek veikta ar vienādu pielikšanas dziļumu katrā reizē. Ievades diapazons no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **Dziļuma nolīdzināšanas virsizmērs Q369 (inkrementāli):** vērtība, ar kādu jāvirza pēdējā pielikšana. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999



10.4 PLAKANFRĒZĒŠANA (232. cikls, DIN/ISO: G232, programmatūras opcija 19)

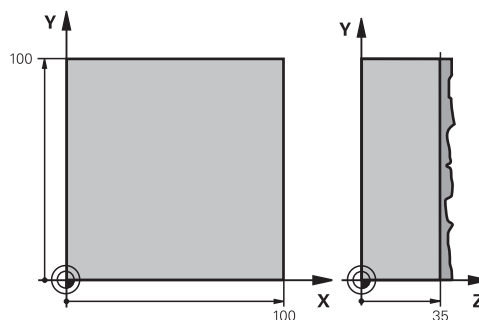
- **Maksimālais trajektoriju pārklāšanās koeficients** Q370: **maksimālā** pielikšana sānos k. Faktisko pielikšanu sānos TNC aprēķina, izmantojot 2. malas garumu (Q219) un instrumenta rādiusu tā, lai apstrāde vienmēr notiktu ar nemainīgu sānu pielikšanas vērtību. Ja instrumentu tabulā ievadīts rādiuss R2 (piem., plāksnes rādiuss frēzgalvas izmantošanas gadījumā), TNC atbilstoši samazina vērtības pielikšanai sānos. Ievades diapazons no 0,1 līdz 1,9999.
- **Frēzēšanas padeve** Q207: instrumenta kustības ātrums frēzēšanas laikā, mm/min. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,999 alternatīvi: **FAUTO, FU, FZ**
- **Nolīdzināšanas padeve** Q385: instrumenta kustības ātrums, frēzējot pēdējā pielikšanas reizē, mm/min. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **FAUTO, FU, FZ**
- **Pozicionēšanas padeve** Q253: instrumenta kustības ātrums, virzoties uz sākuma pozīciju un virzoties uz nākamo rindu, mm/min.; ja virzīšanās ir šķērsām materiālā (Q389=1), tad TNC bīda šķērsenisko pielikšanu ar frēzēšanas padevi Q207. Ievades diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **FMAX, FAUTO**.
- **Drošības attālums** Q200 (inkrementāli): attālums starp instrumenta smaili un starta pozīciju instrumenta asī. Ja frēzēšana tiek veikta ar apstrādes stratēģiju Q389=2, TNC drošības attālumā virs aktuālā pielikšanas dziļuma pievirzās sākumpunktam nākamajā rindā. Ievades diapazons no 0 līdz 99999,9999.
- **Sānu drošības attālums** Q357 (inkrementāli): sānu attālums starp instrumentu un sagatavi, piebīdoties pirmajā pielikšanas dziļumā, un attālums, kādā tiek veikta sānu pielikšana ar apstrādes stratēģiju Q389=0 un Q389=2. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- **2. drošības attālums** Q204 (inkrementāli): vārpstas ass koordinātas, kur nevar notikt sadursme starp instrumentu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**

NC ieraksti

71 CYCL DEF 232 PLAKANFRĒZĒŠANA	
Q389=2	;STRATĒGIJA
Q225=+10	;1. ASS SĀKUMPUNKTS
Q226=+12	;2. ASS SĀKUMPUNKTS
Q227=+2,5	;3. ASS SĀKUMPUNKTS
Q386=-3	;3. ASS BEIGU PUNKTS
Q218=150	;1. MALAS GARUMS
Q219=75	;2. MALAS GARUMS
Q202=2	;MAKS. PIELIKŠANAS DZIĻUMS
Q369=0,5	;VIRSIKMĒRS, DZIĻUMS
Q370=1	;MAKS. PĀRKLĀŠANĀS
Q207=500	;FRĒZĒŠ. PADEVE
Q385=800	;NOLĪDZINĀŠ. PADEVE
Q253=2000	;POZICIONĒŠ. PADEVE
Q200=2	;DROŠ. ATT.
Q357=2	;SĀNU DROŠ. ATT.
Q204=2	;2. DROŠ. ATT.

10.5 Programmēšanas piemēri

Piemērs: daudzlīniju frēzēšana



0 BEGIN PGM C230 MM	
1 BLK FORM 0,1 Z X+0 Y+0 Z+0	Sagataves definīcija
2 BLK FORM 0,2 X+100 Y+100 Z+40	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Instrumenta izsaukums
4 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta atvirzīšana
5 CYCL DEF 230 DAUDZLĪNIJU FRĒZĒŠANA	Daudzlīniju frēzēšanas cikla definīcija
Q225=+0 ;1. ASS SĀKUMPUNKTS	
Q226=+0 ;2. ASS SĀKUMPUNKTS	
Q227=+35 ;3. ASS SĀKUMPUNKTS	
Q218=100 ;1. MALAS GARUMS	
Q219=100 ;2. MALAS GARUMS	
Q240=25 ;GRIEZUMU SKAITS	
Q206=250 ;PADEVE, DZIL., PIELIKŠ.	
Q207=400 ;FRĒZĒŠ. PADEVE	
Q209=150 ;PADEVE ŠĶĒRS.	
Q200=2 ;DROŠ. ATT.	
6 L X+-25 Y+0 R0 FMAX M3	Pozicionēšana sākumpunkta tuvumā
7 CYCL CALL	Cikla izsaukšana
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Instrumenta atvirzīšana, programmas beigas
9 END PGM C230 MM	

11

**Cikli: koordinātu
pārrēķini**

11.1 Pamatprincipi

11.1 Pamatprincipi

Pārskats

Ar koordinātu pārrēķinu TNC var izveidot reiz ieprogrammētu kontūru dažādās sagataves vietās ar izmainītu stāvokli un lielumu. TNC piedāvā šādus koordinātu pārrēķina ciklus:

Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
7 NULLES PUNKTS Pārbīdīt koordinātas tieši programmā vai no nulles punktu tabulām		237
247 ATSAUCES PUNKTA NOTEIKŠANA Atsauces punkta noteikšana programmas izpildes laikā		243
8 SPOGUĻATTĒLS Kontūru attēlošana spoguļattēlā		244
10 GRIEŠANAS Kontūru pagriešana apstrādes plaknē		246
11 MĒROGOŠANAS KOEFIČIENTS Kontūru samazināšana vai palielināšana		248
26 ASS SPECIFISKS MĒROGOŠANAS KOEFICIČIENTS Kontūru samazināšana vai palielināšana ar ass specifiskiem mērogošanas koeficientiem		249
19 APSTRĀDES PLAKNE Apstrādes sagāztā koordinātu sistēmā mašīnām ar šarnīrsavienojumu galviņām un/vai rotējošiem galdiem		251

Koordinātu pārrēķinu darbība

Darbības sākums: koordinātu pārrēķins sāk darboties no tā definēšanas brīža - to tāpat neizsauc. Tas darbojas, kamēr netiek atcelts vai definēts no jauna.

Koordinātu pārrēķina atcelšana:

- Definējiet ciklu ar vērtībām, kuras atbilst pamatdarbībai, piem., mērogošanas koeficients 1.0.
- Izpildiet papildfunkcijas M2, M30 vai ierakstu END PGM (atkarībā no mašīnas parametra `clearMode`)
- Izvēlieties jaunu programmu

11.2 NULLES PUNKTA nobīde (7. cikls, DIN/ISO: G54)

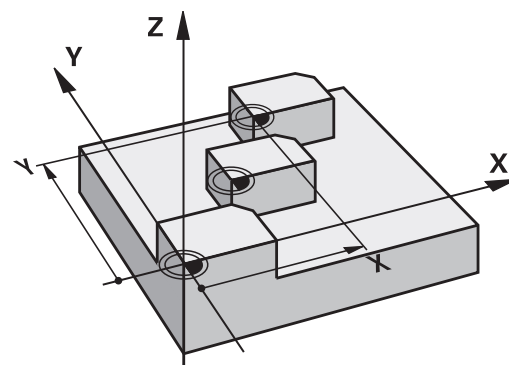
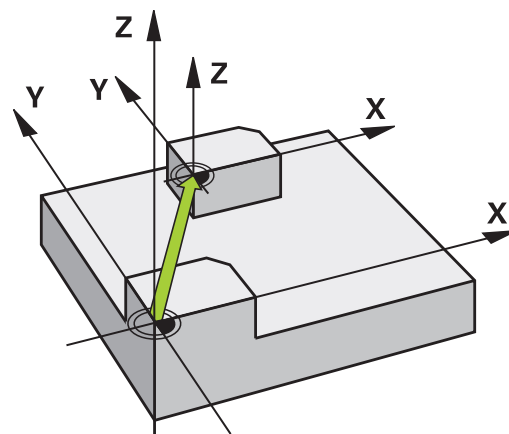
Darbība

Ar NULLES PUNKTA NOBĪDI apstrādes var atkārtot jebkurā sagataves vietā.

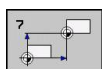
Pēc cikla definīcijas NULLES PUNKTA NOBĪDE visas koordinātu ievades attiecas uz jauno nulles punktu. Nobīdi katrā asī TNC uzrāda papildu stāvokļa indikācijā. Atļauts arī ievadīt griešanās asis.

Atcelšana

- Nobīdi uz koordinātēm $X=0$; $Y=0$ utt. ieprogrammējiet ar jaunu cikla definīciju.
- No nulles punktu tabulas izsauciet nobīdi koordinātēm $X=0$; $Y=0$ utt.



Cikla parametri



- **Nobīde:** Jāievada jaunā nulles punkta koordinātas; Absolūtās vērtības attiecas uz sagataves nulles punktu, kas ir noteikts, nosakot atsaucē punktu; inkrementālās vērtības vienmēr attiecas uz pēdējo derīgo nulles punktu – tas jau var būt nobīdīts. Ievades diapazons ne vairāk par 6 NC asīm, katra no -99999,9999 līdz 99999,9999

NC ieraksti

13 CYCL DEF 7,0 NULLES PUNKTS
14 CYCL DEF 7,1 X+60
16 CYCL DEF 7,3 Z-5
15 CYCL DEF 7,2 Y+40

Cikli: koordinātu pārrēķini

11.3 NULLES PUNKTA novirze ar nulles punktu tabulām (7. cikls, DIN/ ISO: G53)

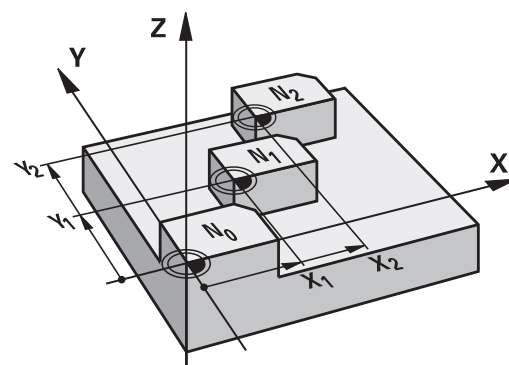
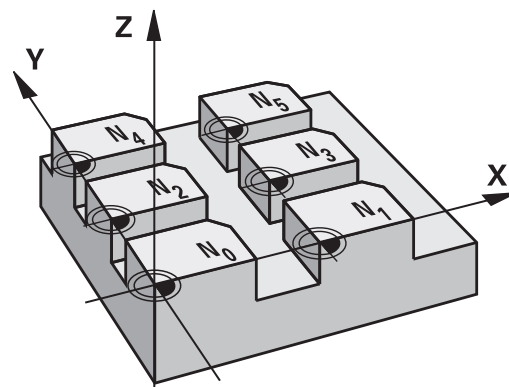
11.3 NULLES PUNKTA novirze ar nulles punktu tabulām (7. cikls, DIN/ ISO: G53)

Darbība

Nulles punktu tabulas izmanto, piem.,

- bieži atkārtojot apstrādes posmus dažādās sagataves pozīcijās vai
- bieži izmantojot to pašu nulles punkta nobīdi.

Programmas ietvaros nulles punktus var ieprogrammēt gan uzreiz cikla definīcijā, gan izsaukt no nulles punktu tabulas.



Atiestatīšana

- No nulles punktu tabulas izsauciet nobīdi koordinātēm $X=0$; $Y=0$ utt.
- Nobīdi uz koordinātēm $X=0$; $Y=0$ utt. izsauciet uzreiz ar jaunu cikla definīciju.

Stāvokļa indikācijas

Papildu stāvokļa indikācijā tiek rādīti šādi dati no nulles punktu tabulas:

- aktīvās nulles punktu tabulas nosaukums un ceļš,
- aktīvais nulles punkta numurs,
- komentārs no aktīvā nulles punkta numura ailes DOC.

NULLES PUNKTA novirze ar nulles punktu tabulām (7. cikls, DIN/ 11.3 ISO: G53)

Programmējot ievērojiet!



Uzmanību! Sadursmes risks!

Nulles punkti no nulles punktu tabulas attiecas **vienmēr un tikai** uz aktuālo atsauces punktu (iestatījums).



Ja nulles punktu nobīdes izmanto ar nulles punktu tabulām, tad vajadzīgās nulles punktu tabulas aktivizēšanai no NC programmas izmantojiet funkciju **SEL TABLE**.

Ja strādājat bez **SEL TABLE**, tad vēlamā nulles punktu tabula jāaktivizē pirms programmas pārbaudes vai programmas norises (attiecas arī uz programmēšanas grafiku):

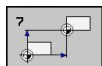
- Programmas pārbaudei vajadzīgo tabulu ar datņu pārvaldi izvēlieties režīmā **Programmas pārbaude**: tabula iegūst statusu S
- programmas izpildei vajadzīgo tabulu programmas izpildes režīmā izvēlieties ar datņu pārvaldi: tabula iegūst statusu M,

Koordinātu vērtības no nulles punktu tabulām darbojas tikai absolūti.

Jaunas rindas var pievienot tikai tabulas beigās.

Izveidojot nulles punktu tabulas, datņu nosaukumiem jā sākas ar burtu.

Cikla parametri



- **Nobīde**: ievadiet nulles punkta numuru no nulles punktu tabulas vai Q parametru; ja tiek ievadīts Q parametrs, tad TNC aktivizē nulles punkta numuru, kas atrodas Q parametrā. Ievades diapazons no 0 līdz 9999.

NC ieraksti

77 CYCL DEF 7,0 NULLES PUNKTS

78 CYCL DEF 7,1 #5

Cikli: koordinātu pārrēķini

11.3 NULLES PUNKTA novirze ar nulles punktu tabulām (7. cikls, DIN/ISO: G53)

Nulles punktu tabulas izvēle NC programmā

Ar funkciju **SEL TABLE** izvēlieties nulles punktu tabulu, no kuras TNC iegūs nulles punktus:

PGM
CALL

NULLES P.
TABULA

- ▶ Izvēlieties funkcijas programmas izsaukšanai: nospiediet taustiņu PGM CALL
- ▶ Nospiediet programmtaustiņu NULLES PUNKTU TABULA
- ▶ Ievadiet nulles punktu tabulas pilnu ceļa nosaukumu vai izvēlieties datni ar programmtaustiņu IZVĒLĒTIES, apstipriniet ar taustiņu END



SEL TABLE ierakstu ieprogrammējiet pirms 7. cikla „Nulles punkta nobīde”.

Ar **SEL TABLE** izvēlētā nulles punktu tabula paliks aktīva, līdz ar **SEL TABLE** vai PGM MGT tiks izvēlēta cita nulles punktu tabula.

Nulles punktu tabulas rediģēšana režīmā "Programmēšana/rediģēšana"



Pēc tam, kad nulles punktu tabulā izmainīta vērtība, izmaiņas jāsavienā ar taustiņu ENT. Citādi izmaiņas, kas izdarītas, veicot programmas izpildi, netiks ņemtas vērā.

Nulles punktu tabulu izvēlieties režīmā **Programmas saglabāšana/rediģēšana**

PGM
MGT

- ▶ Izsauciet datņu pārvaldi: nospiediet taustiņu PGM MGT
- ▶ Atveriet nulles punktu tabulas: nospiediet programmtaustiņus IZVĒLĒTIES TIPU un PARĀDĪT .D
- ▶ Izvēlieties vajadzīgo tabulu vai ievadiet jaunu datnes nosaukumu.
- ▶ Rediģējiet datni. Šim nolūkam programmtaustiņu rinda parāda šādas funkcijas:

NULLES PUNKTA novirze ar nulles punktu tabulām (7. cikls, DIN/ 11.3 ISO: G53)

Funkcija	Programmtaustiņš
Izvēlēties tabulas sākumu	
Pāreja uz tabulas beigām	
Šķirt pa lapai uz augšu	
Pāršķiršana pa lapai uz leju	
Pievienot rindu (iespējams tikai tabulas beigās)	
Rindas dzēšana	
Meklēšana	
Kursors uz rindas sākumu	
Kursors uz rindas beigām	
Šā brīža vērtības kopēšana	
Nokopētās vērtības pievienošana	
Rindu (nulles punktu) ievadītā skaita pievienošana tabulas beigās	

Cikli: koordinātu pārrēķini

11.3 NULLES PUNKTA novirze ar nulles punktu tabulām (7. cikls, DIN/ISO: G53)

Nulles punktu tabulas konfigurēšana

Ja aktīvai asij nevēlāties definēt nulles punktu, nospiediet taustiņu DEL. Tad TNC no attiecīgā ievades lauka izdzēs skaitlisko vērtību.



Jūs varat mainīt tabulu īpašības. Ievadiet "MOD" izvēlnē kodu 555343. Ja būs atlasīta programma, TNC piedāvās atlasīt programmtaustiņu "REDIĢĒT FORMĀTU". Nospiežot minēto programmtaustiņu, TNC atvērs uznirstošo logu, kurā būs redzamas atlasītās tabulas kolonnas ar to attiecīgajām īpašībām. Izmaiņas būs spēkā tikai atvērtajā tabulā.

Manuālais režīms		Tabulas rediģēšana					
TNC:\nc_prog\PMH-zeroShift.d							
D	X	Y	Z	A	B		
0	100.025	50.002	0	0.0	0.0		
1	200.025	50.002	0	0.0	0.0		
2	300.031	40.000	0	0.0	0.0		
3	400.004	50.001	0	0.0	0.0		
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
X			Min. -99999.99999, maks. +9999...				
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		
Sākums			Beigas		Lapa		

Iziešana no nulles punktu tabulas

Datņu pārvaldē izvēlieties cita datnes tipa rādījumu un atlasiet nepieciešamo datni.



Pēc tam, kad nulles punktu tabulā izmainīta vērtība, izmaiņas jāsavienā ar taustiņu ENT. Citādi TNC neņems vērā izmaiņas, kas izdarītas, veicot programmas izpildi.

Statusa rādījumi

Papildu stāvokļa indikācijā TNC parāda aktīvās nulles punkta nobīdes vērtības.

11.4 ATSAUCES PUNKTA NOTEIKŠANA (247. cikls, DIN/ISO: G247)

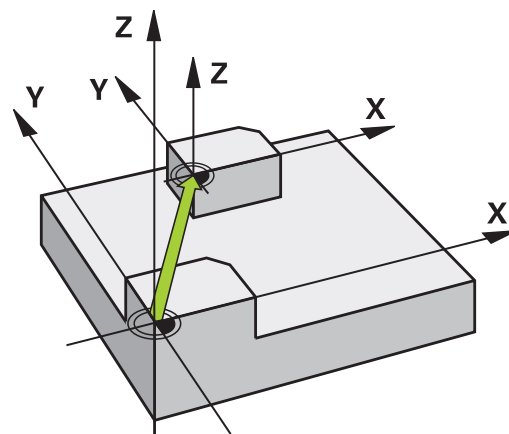
Darbība

Ar ciklu ATSAUCES PUNKTA NOTEIKŠANA iestatījumu (Preset) tabulā definētu iestatījumu jūs varat aktivizēt kā jauno atsaucē punktu.

Pēc cikla ATSAUCES PUNKTA NOTEIKŠANA definēšanas visas ievadītās koordinātes un nulles punkta nobīdes (absolūtas un inkrementālas) attiecas uz jauno iestatījumu.

Stāvokļa indikācija

Stāvokļa indikācijā TNC aiz atsaucē punkta simbola parāda aktīvo iestatījuma numuru.



Pirms programmēšanas ievērojiet!

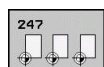


Aktivizējot atsaucē punktu no iestatījumu tabulas, TNC atceļ nulles punkta nobīdi, spoguļattēlu, griešanos, mērogošanas koeficientu un asīm atbilstošo mērogošanas koeficientu.

Ja aktivizējat iestatījuma numuru 0 (0. rinda), tiek aktivizēts atsaucē punkts, kurš manuālajā režīmā ir noteikts kā pēdējais.

PGM pārbaudes režīmā 247. cikls nedarbojas.

Cikla parametri



- **Atsaucē punkta numurs?:** norādiet atsaucē punkta numuru no iestatījumu tabulas, kuru nepieciešams aktivizēt. Ievades diapazons no 0 līdz 65535.

NC ieraksti

13 CYCL DEF 247 NOTEIKT ATSAUCES PUNKTU

Q339=4 ;ATSAUCES PUNKTA NUMURS

Statusa rādījumi

Papildu statusa rādījumā (STATUSA. POZ. INDIK.) TNC aiz dialoga **Atsaucē p.** parāda aktīvo iestatījuma numuru.

11.5 SPOGUĻOŠANA (8. cikls, DIN/ISO: G28)

Darbība

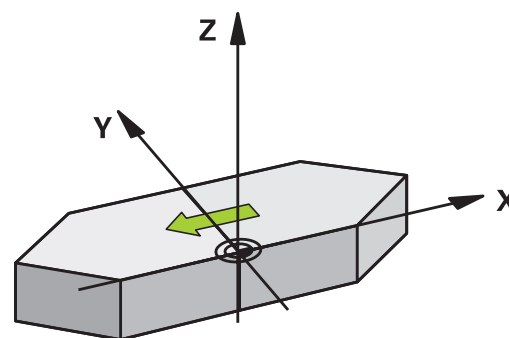
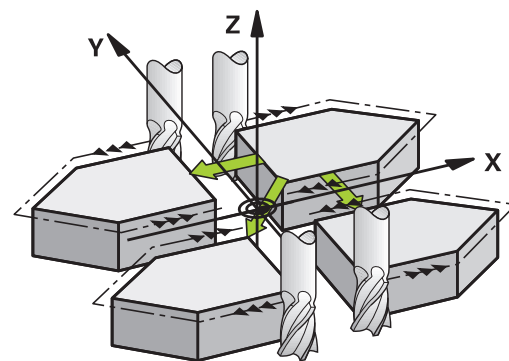
Apstrādi apstrādes plaknē TNC var izpildīt arī spoguļattēlā.

Spoguļattēls sāk darboties kopš tā definēšanas programmā. Tas darbojas arī režīmā "Pozicionēšana ar manuālo ievadi". Papildu stāvokļa indikācijā TNC parāda aktīvās asis spoguļattēlā.

- Ja spoguļattēlā lietojat tikai vienu asi, mainās instrumenta griešanās virziens. Tas neattiecas uz SL cikliem.
- Ja spoguļattēlā lietojat divas asis, instrumenta griešanās virziens paliek nemainīgs.

Spoguļattēla rezultāts ir atkarīgs no nulles punkta stāvokļa:

- Nulles punkts atrodas uz spoguļattēla kontūras: elementu atspoguļo tieši nulles punktā;
- nulles punkts atrodas ārpus spoguļattēla kontūras: elements papildus pārbīdās.

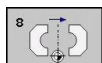


Atiestatīšana

Ciklu SPOGUĻATTĒLS no jauna ieprogrammējiet ar ievadi NO ENT.

Programmējot ievērojiet!

Ja spoguļattēlā lietojat tikai vienu asi, frēzēšanas ciklos ar numuru 2xx mainās griešanās virziens.
Izņēmums: 208. cikls, kurā saglabājas ciklā definētais griešanās virziens.

Cikla parametri

- **Spoguļattēlā veidota ass:** ievadiet asis, kuras paredzēts atspoguļot; iespējams atspoguļot visas asis, iesk. griešanās asis, izņemot vārpstas asi un tai piederīgo blakusasi. Atļauts ievadīt ne vairāk par trim asīm. Ievadīšanas diapazons ne vairāk par 3 NC asīm X, Y, Z, U, V, W, A, B, C

NC ieraksti

79 CYCL DEF 8,0 SPOGUĻATTĒLS

80 CYCL DEF 8,1 X Y Z

11.6 GRIEŠANAS (10. cikls, DIN/ISO: G73)

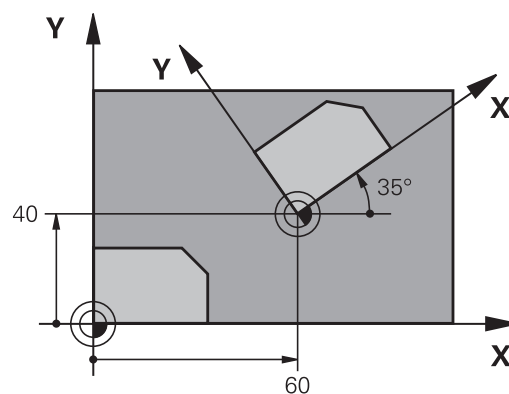
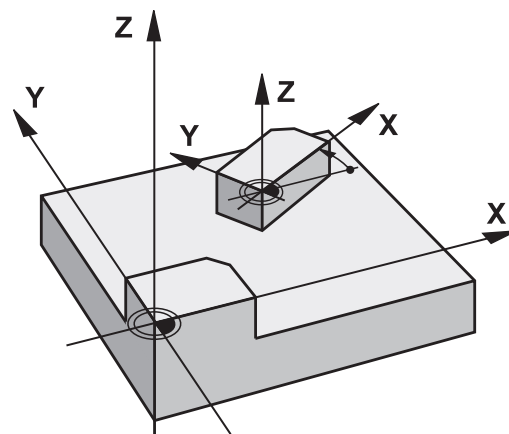
Darbība

Programmas ietvaros koordinātu sistēmu apstrādes plaknē TNC var pagriezt ap aktīvo nulles punktu.

GRIEŠANĀS sāk darboties kopš tās definēšanas programmā. Tā darbojas arī režīmā "Pozicionēšana ar manuālo ievadi". Papildu stāvokļa indikācijā TNC parāda aktīvo griešanās leņķi.

Griešanās leņķa atsaucēs ass:

- X/Y plaknē – X ass,
- Y/Z plaknē – Y ass,
- Z/X plaknē – Z ass.



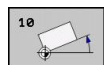
Atiestatīšana

Ciklu GRIEŠANĀS ieprogrammējiet no jauna ar griešanās leņķi 0°.

Programmējot ievērojiet!

Definējot 10. ciklu, TNC atceļ aktīvu rādiusa korekciju. Vajadzības gadījumā rādiusa korekciju ieprogrammējiet no jauna.

Pēc tam, kad definēts 10. cikls, griešanas aktivizēšanai pavirziet abas apstrādes plaknes asis.

Cikla parametri

- **Griešanās:** ievadiet griešanās leņķi grādos (°). Ievades diapazons no -360,000° līdz +360,000° (absolūts vai inkrementāli).

NC ieraksti

12 CALL LBL 1
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 GRIEŠANĀS
17 CYCL DEF 10,1 ROT+35
18 CALL LBL 1

11.7 MĒROGOŠANAS KOEFICIENTS (11. cikls, DIN/ISO: G72)

Darbība

Programmas ietvaros TNC kontūras var palielināt vai samazināt. Tā jūs varat ņemt vērā, piemēram, samazinājuma un virsizmēra koeficientus.

MĒROGOŠANAS KOEFICIENTS sāk darboties kopš tā definēšanas programmā. Tas darbojas arī režīmā "Pozicionēšana ar manuālo ievadi". Papildu stāvokļa indikācijā TNC parāda aktīvo mērogošanas koeficientu.

Mērogošanas koeficients ietekmē

- visas trīs koordinātu asis vienlaikus,
- ciklu izmēru datus

Priekšnoteikums

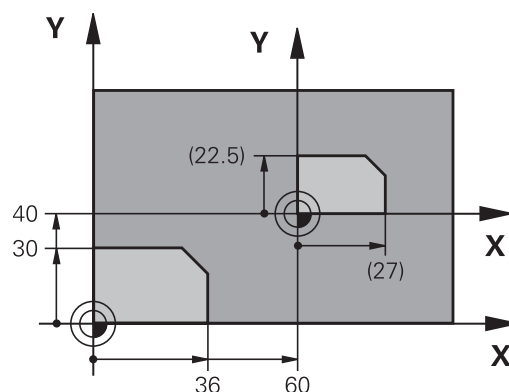
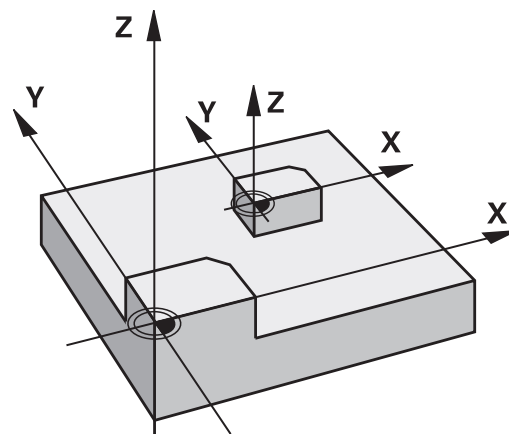
Pirms palielināšanas vai samazināšanas nulles punktam jābūt pārbīdītam uz kontūras malu vai stūri.

Palielināt: SCL lielāks kā no 1 līdz 99,999 999

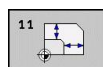
Samazināt: SCL mazāks kā no 1 līdz 0,000 001

Atiestatīšana

Ciklu MĒROGOŠANAS KOEFICIENTS ieprogrammējiet no jauna ar mērogošanas koeficientu 1.



Cikla parametri



- **Koeficients?:** ievadiet koeficientu SCL (angļu val.: scaling - mērogošana); TNC reizina koordinātas un rādījumus ar SCL (kā aprakstīts sadaļā „Darbība”). Ievades diapazons no 0,000000 līdz 99,999999.

NC ieraksti

```
11 CALL LBL 1
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 MĒROGOŠANAS KOEF.
16 CYCL DEF 11,1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1
```


11.8 AR ASI SAIST. MĒROGOŠ. KOEFICIENTS (26. cikls)

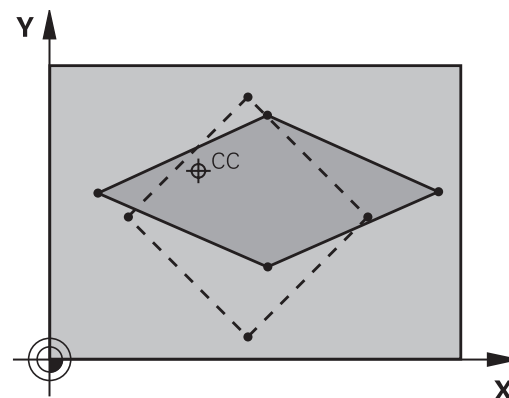
Darbība

Ar 26. ciklu samazinājuma un virsizmēra koeficientus var ņemt vērā atbilstoši asīm.

MĒROGOŠANAS KOEFICIENTS sāk darboties kopš tā definēšanas programmā. Tas ir spēkā arī pozicionēšanas režīmā ar manuālo ievadi. Aktīvo mērogošanas koeficientu TNC uzrāda arī papildus statusa indikācijā.

Atiestatīšana

Ciklu MĒROGOŠANAS KOEFICIENTS attiecīgajai asij ieprogrammējiet no jauna ar koeficientu 1.



Programmējot ievērojiet!



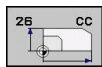
Koordinātu asis ar aplveida trajektoriju pozīcijām nedrīkst izstiept vai saspīest ar atšķirīgiem koeficientiem.

Katrai koordinātu asij varat ievadīt tai atbilstošu mērogošanas koeficientu.

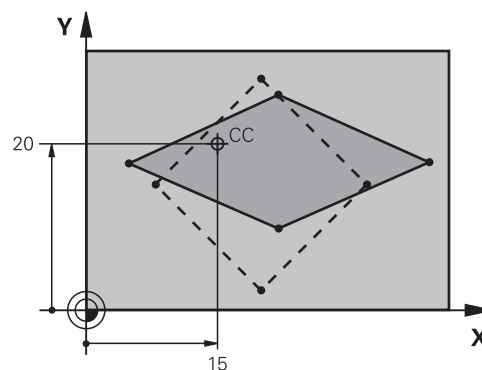
Papildus tam visiem mērogošanas koeficientiem var ieprogrammēt centra koordinātes.

Kontūru no centra izstiep vai to saspiež centra virzienā, tātad tas nenotiek obligāti no šā brīža nulles punkta vai tā virzienā, kā tas ir 11. ciklā MĒROGOŠANAS KOEFICIENTS

Cikla parametri



- **Ass un koeficients:** izvēlieties koordinātu asi(-s) ar programmtaustiņu un ievadiet asīm atbilstošo(-s) izstiepšanas vai saspiešanas koeficientu(-s). Ievades datu diapazons: no 0,000000 līdz 99,999999
- **Centra koordinātas:** no ass atkarīgās stiepšanas vai saspiešanas centrs. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999



NC ieraksti

```
25 CALL LBL 1
```

```
26 CYCL DEF 26,0 ASS ĪP.  
MĒROGOŠANAS KOEF.
```

```
27 CYCL DEF 26,1 X 1,4 Y 0,6 CCX+15  
CCY+20
```

```
28 CALL LBL 1
```

APSTRĀDES PLAKNE (19. cikls, DIN/ISO: G80, 11.9 Programmatūras opcija 1)

11.9 APSTRĀDES PLAKNE (19. cikls, DIN/ ISO: G80, Programmatūras opcija 1)

Darbība

19. ciklā, ievadot sasvēršanas leņķi, definējiet apstrādes plaknes stāvokli - ar to saprotams instrumenta ass stāvoklis attiecībā pret iekārtas fiksēto koordinātu sistēmu. Apstrādes plaknes stāvokli var noteikt divos veidos:

- ievadiet grozāmo asu stāvokli uzreiz,
- aprakstot apstrādes plaknes pozīciju ar līdz pat trijiem **mašīnas fiksētās** koordinātu sistēmas apgriezieniem (telpiskie leņķi). Ievadāmos telpiskos leņķus iegūsi, izdarot vertikālu griezumu cauri sasvērtajai apstrādes plaknei un skatoties uz griezumu no tās ass puses, ap kuru vēlaties sasvērt plakni. Ar diviem telpiskajiem leņķiem jau viennozīmīgi ir definēts jebkurš instrumenta stāvoklis telpā.



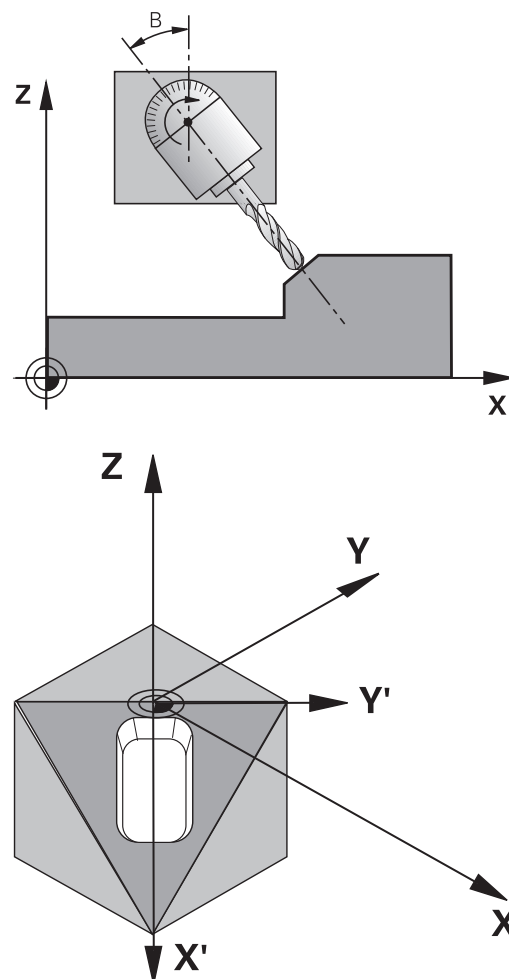
Ievērojiet, ka sasvērtās koordinātu sistēmas stāvoklis un līdz ar to arī virzīšanas kustības sasvērtajā sistēmā ir atkarīgi no tā, kā jūs aprakstāt sasvērto plakni.

Ja apstrādes plaknes stāvokli programmējat ar telpisko leņķi, TNC automātiski aprēķina tam nepieciešamos grozāmo asu leņķa stāvokļus un saglabā tos parametros no Q120 (A asi) līdz Q122 (C asi). Ja iespējami divi risinājumi, tad TNC izvēlas īsāko ceļu, ņemot vērā griešanās asu nulles stāvokli.

Griešanās kustību secība plaknes stāvokļa aprēķināšanai ir stingri noteikta: vispirms TNC pagriež A asi, pēc tam B asi un visbeidzot C asi.

19. cikls sāk darboties kopš tā definēšanas programmā. Tiklīdz sasvērtajā sistēmā tiek pārvietota kāda ass, korekcija attiecas uz šo asi. Ja korekciju paredzēts aprēķināt visās asīs, jāpārviesto visas asis.

Ja funkcija **Sagāšanas programmas izpilde** manuālajā darba režīmā iestatīta uz **Aktīva**, tad šajā izvēlnē iestatīto leņķa vērtību pārraksta 19. cikls APSTRĀDES PLAKNE.



Cikli: koordinātu pārrēķini

11.9 APSTRĀDES PLAKNE (19. cikls, DIN/ISO: G80, Programmatūras opcija 1)

Programmējot ievērojiet!



Funkcijas apstrādes plaknes sasvēršanai iekārtas ražotājs pielāgo iekārtai un TNC. Noteiktām sagāzamajām galvām (sagāžamajiem darbgaldiem) mašīnas ražotājs nosaka, vai TNC ciklā ieprogrammētos leņķus interpretē kā rotācijas asu koordinātas vai slīpas plaknes leņķa komponentus. Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.



Tā kā neieprogrammētās griešanās asu vērtības vienmēr tiek interpretētas kā nemainīgas vērtības, vienmēr ieteicams definēt visus trīs telpiskos leņķus - arī tad, ja viens vai vairāki leņķi ir vienādi ar 0. Apstrādes plaknes sasvēršana vienmēr notiek ap aktīvo nulles punktu. Ja 19. ciklu izmantojat ar aktīvu M120, TNC automātiski atceļ rādiusa korekciju un līdz ar to arī funkciju M120.

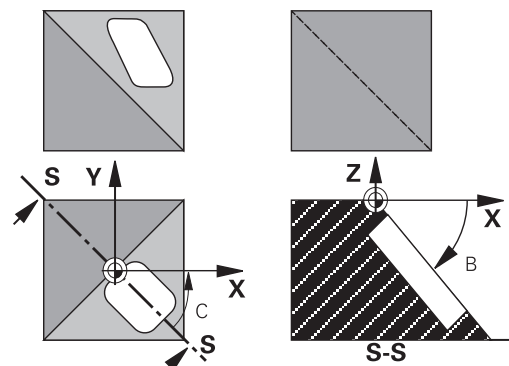
Cikla parametri



- **Griešanās ass un griešanās leņķis?** ievadiet griešanās asi ar attiecīgu griešanās leņķi; programmējiet griešanās asis A, B un C ar programmtaustiņiem. Ievades datu diapazons: no -360,000 līdz 360,000

Ja TNC griešanās asis pozicionē automātiski, jūs varat papildus ievadīt turpmāk norādītos parametrus.

- **Padeve? F=:** griešanās ass kustības ātrums automātiskajā pozicionēšanā. Ievades diapazons no 0 līdz 99999,999.
- **Drošības attālums?** (inkrementāli): TNC novieto šarnīrsavienojuma galviņu tā, ka pozīcija, kas rodas no instrumenta pagarinājuma par drošības attālumu, nemainās relatīvi attiecībā pret sagatavi. Ievades diapazons no 0 līdz 99999,9999.



APSTRĀDES PLAKNE (19. cikls, DIN/ISO: G80, 11.9 Programmatūras opcija 1)

Atiestatīšana

Lai atceltu sasvēršanas leņķus, definējiet ciklu APSTRĀDES PLAKNE no jauna un visām griešanās asīm ievadiet 0°. Pēc tam definējiet ciklu APSTRĀDES PLAKNE vēlreiz un apstipriniet dialoga vaicājumu ar taustiņu NO ENT. Tādējādi funkcija kļūs neaktīva.

Griešanās asu pozicionēšana



Iekārtas ražotājs nosaka, vai 19. cikls automātiski pozicionē griešanās asi, vai arī Jums griešanās asi programmā nepieciešams pozicionēt manuāli. Ņemiet vērā jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatā minētās norādes.

Griešanās asu manuāla pozicionēšana

Ja 19. cikls nepozicionē griešanās asi automātiski, jums griešanās asi jāpozicionē ar atsevišķu L ierakstu pēc cikla definīcijas.

Ja darbs notiek ar asu leņķiem, asu vērtības iespējams definēt uzreiz L ierakstā. Ja darbs notiek ar telpisko leņķi, tad izmantojiet 19. ciklā aprakstīto Q parametru **Q120** (A ass vērtība), **Q121** (B ass vērtība) un **Q122** (C ass vērtība).



Manuālajā pozicionēšanā vienmēr izmantojiet tikai griešanās asu pozīcijas, kas saglabātas Q parametros no Q120 līdz Q122!

Neizmantojiet tādas funkcijas kā M94 (leņķa samazināšana), lai vairākkārtīgu izsaukšanu gadījumā nerastos neatbilstības starp faktiskajām un noteiktajām griešanās asu pozīcijām.

NC ierakstu piemēri:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19,0 APSTRĀDES PLAKNE	Telpisko leņķu definēšana kontūras aprēķinam
13 CYCL DEF 19,1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Griešanās asu pozicionēšana ar vērtībām, kādas aprēķinājis 19. cikls
15 L Z+80 R0 FMAX	Vārpstas ass korekcijas aktivizēšana
16 L X-8,5 Y-10 R0 FMAX	Apstrādes plaknes korekcijas aktivizēšana

Cikli: koordinātu pārrēķini

11.9 APSTRĀDES PLAKNE (19. cikls, DIN/ISO: G80, Programmatūras opcija 1)

Griešanās asu automātiska pozicionēšana

Ja 19. cikls griešanās asis pozicionē automātiski, tad:

- TNC automātiski var pozicionēt tikai regulētas asis.
- Cikla definīcijā papildus svārstību leņķiem jāievada drošības attālums un padeve, ar kuru pozicionēt rotācijas asis.
- Izmantojiet tikai iepriekš iestatītus instrumentus (jābūt definētam pilnam instrumenta garumam).
- Sagāšanas procesā instrumenta smailes pozīcija attiecībā pret sagatavi gandrīz nemainās.
- TNC veic sasvēršanu ar pēdējo ieprogrammēto padevi. Maksimāli sasniedzamā padeve ir atkarīga no šarnīrsavienojumu galviņas (sasveramā galda) sarežģītības.

NC ierakstu piemēri:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19,0 APSTRĀDES PLAKNE	Leņķa definēšana korekcijas aprēķinam
13 CYCL DEF 19,1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50	Papildus padeves un attāluma definēšana
14 L Z+80 R0 FMAX	Vārpstas ass korekcijas aktivizēšana
15 L X-8,5 Y-10 R0 FMAX	Apstrādes plaknes korekcijas aktivizēšana

Pozīcijas parādīšana sasvērtajā sistēmā

Norādītās pozīcijas (SOLL un IST) un nulles punkta indikācija papildu statusa indikācijā pēc 19. cikla aktivizēšanas attiecas uz sagāzto koordinātu sistēmu. Tātad attiecīgajā gadījumā parādītā pozīcija uzreiz pēc cikla definēšanas vairs neatbilst pēdējās pirms 19. cikla ieprogrammētās pozīcijas koordinātēm.

Darbības rādiusa kontrole

Sasvēr koordinātu sistēmā TNC pārbauda tikai pārvietojamo asu gala slēdžus. Attiecīgā gadījumā TNC parāda kļūdas paziņojumu.

APSTRĀDES PLAKNE (19. cikls, DIN/ISO: G80, 11.9 Programmatūras opcija 1)

Pozicionēšana sasvārtā sistēmā

Ar papildus funkciju M130 iespējams arī sasvārtā sistēmā pievirzīt pozīcijām, kuras attiecas uz nesasvārtu koordinātu sistēmu.

Sasvārtas apstrādes plaknes gadījumā iespējams veikt arī pozicionēšanu ar taisņu ierakstiem, kas attiecas uz iekārtas koordinātu sistēmu (ieraksti ar M91 vai M92). Ierobežojumi:

- pozicionēšana notiek bez garuma korekcijas,
- pozicionēšana notiek bez iekārtas ģeometrijas korekcijas,
- instrumenta rādiusa korekcija nav atļauta.

Kombinēšana ar citiem koordinātu pārrēķina cikliem

Kombinējot koordinātu pārrēķina ciklus, jāraugās, lai apstrādes plaknes sasvārtē vienmēr notiktu ap aktīvo nulles punktu. Nulles punkta nobīdi varat veikt pirms 19. cikla aktivizēšanas: šādi jūs pārbīdīsiet "iekārtas fiksētu koordinātu sistēmu".

Ja nulles punktu pāriestatīsiet pēc 19. cikla aktivizēšanas, pārbīdīsiet "sasvārtu koordinātu sistēmu".

Svarīgi: atceļot ciklus, raugiet, lai atceļšanas process notiktu pretēji definēšanai – apgrieztā secībā:

1. Aktivizējiet nulles punkta nobīdi
2. Aktivizējiet apstrādes plaknes sagāšanu
3. Aktivizējiet griešanos

...

Sagataves apstrāde

...

1. Griešanās atceļšana
2. Atceliet apstrādes plaknes sagāšanu
3. Nulles punkta nobīdes atceļšana

11.9 APSTRĀDES PLAKNE (19. cikls, DIN/ISO: G80, Programmatūras opcija 1)**Vadlīnijas darbam ar 19. ciklu APSTRĀDES PLAKNE****1. Programmas izveidošana**

- ▶ Definējiet instrumentu (atkrīt, ja aktīvs TOOL.T), ievadiet pilnu instrumenta garumu.
- ▶ Izsauciet instrumentu.
- ▶ Atvirziet vārpstas asi tā, lai sasverot nevarētu notikt sadursme starp instrumentu un sagatavi (patronu).
- ▶ Nepieciešamības gadījumā pozicionējiet griešanās asi(-s) ar L ierakstu atbilstoši leņķa vērtībai (atkarībā no iekārtas parametra).
- ▶ Nepieciešamības gadījumā aktivizējiet nulles punkta nobīdi.
- ▶ Definējiet 19. ciklu APSTRĀDES PLAKNE; ievadiet griešanās asu leņķu vērtības
- ▶ Pavirziet visas galvenās asis (X, Y, Z), lai aktivizētu korekciju.
- ▶ Ieprogrammējiet apstrādi tā, it kā to izpildītu nesasvērtā plaknē.
- ▶ Nepieciešamības gadījumā 19. ciklu APSTRĀDES PLAKNE definējiet ar citiem leņķiem, lai apstrādi veiktu citā ass stāvoklī. Šādā gadījumā nav vajadzības atcelt 19. ciklu, jūs varat uzreiz definēt jaunos leņķa stāvokļus.
- ▶ Atceliet 19. ciklu APSTRĀDES PLAKNE; visām griešanās asīm ievadiet 0°
- ▶ Deaktivējiet funkciju APSTRĀDES PLAKNE; definējiet 19. ciklu no jauna, apstipriniet dialoga vaicājumu ar NO ENT
- ▶ Nepieciešamības gadījumā atceliet nulles punkta nobīdi.
- ▶ Vajadzības gadījumā griešanās asis pozicionējiet 0° pozīcijā

2. Sagataves nospriegošana**3. Atsauces punkta noteikšana**

- Manuāli, ieskrāpējot.
- Kontrolēti ar HEIDENHAIN 3D skenēšanas sistēmu (skat. lietotāja rokasgrāmatu "Skenēšanas sistēmas cikli", 2. nodaļa).
- Automātiski ar HEIDENHAIN 3D skenēšanas sistēmu (skat. lietotāja rokasgrāmatu "Skenēšanas sistēmas cikli", 3. nodaļa).

4. Apstrādes programmas palaišana režīmā "Programmas izpilde pa blokiem"**5. Darbs manuālajā režīmā**

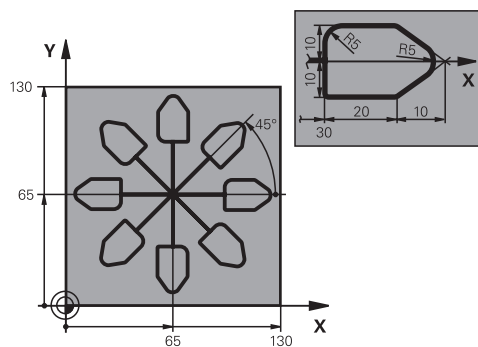
Apstrādes plaknes sasvēršanas funkciju ar programmtaustiņu 3D-ROT iestatiet uz NEAKTĪVA. Visām griešanās asīm izvēlnē ievadiet leņķa vērtību 0°.

11.10 Programmēšanas piemēri

Piemērs: koordinātu pārrēķina cikli

Programmas izpilde

- Koordinātu pārrēķini pamatprogrammā
- Apstrāde apakšprogrammā



0 BEGIN PGM KOUMR MM	
1 BLK FORM 0,1 Z X+0 Y+0 Z-20	Sagataves definīcija
2 BLK FORM 0,2 X+130 Y+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Instrumenta izsaukums
4 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta atvirzīšana
5 CYCL DEF 7,0 NULLES PUNKTS	Nulles punkta nobīde centrā
6 CYCL DEF 7,1 X+65	
7 CYCL DEF 7,2 Y+65	
8 CALL LBL 1	Frēzēšanas apstrādes izsaukums
9 LBL 10	Programmas daļas atkārtojuma atzīmes ievietošana
10 CYCL DEF 10,0 GRIEŠANĀS	Pagriešana par 45°, inkrementāli
11 CYCL DEF 10,1 IROT+45	
12 CALL LBL 1	Frēzēšanas apstrādes izsaukums
13 CALL LBL 10 REP 6/6	Atgriešanās LBL 10; kopumā sešas reizes
14 CYCL DEF 10,0 GRIEŠANĀS	Griešanās atcelšana
15 CYCL DEF 10,1 ROT+0	
16 CYCL DEF 7,0 NULLES PUNKTS	Nulles punkta nobīdes atcelšana
17 CYCL DEF 7,1 X+0	
18 CYCL DEF 7,2 Y+0	
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Instrumenta atvirzīšana, programmas beigas
20 LBL 1	1. apakšprogramma
21 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Frēzēšanas apstrādes noteikšana
22 L Z+2 R0 FMAX M3	
23 L Z-5 R0 F200	
24 L X+30 RL	
25 L IY+10	
26 RND R5	
27 L IX+20	
28 L IX+10 IY-10	
29 RND R5	
30 L IX-10 IY-10	

11.10 Programmēšanas piemēri

31 L IX-20	
32 L IY+10	
33 L X+0 Y+0 R0 F5000	
34 L Z+20 R0 FMAX	
35 LBL 0	
36 END PGM KOUMR MM	

12

**Cikli: speciālās
funkcijas**

12.1 Pamatprincipi

12.1 Pamatprincipi

Pārskats

TNC piedāvā piecus ciklus šādiem īpašā pielietojuma gadījumiem:

Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
9 AIZTURES LAIKS		261
12 PROGRAMMAS IZSAUKŠANA		262
13 VĀRPSTAS ORIENTĒŠANA		264
32 PIELAIDE		265
225 Tekstu GRAVĒŠANA		268

12.2 AIZTURES LAIKS (9. cikls, DIN/ISO: G04)

Funkcija

Programmas izpildi aptur uz AIZTURES LAIKU. Aiztures laiks var noderēt, piemēram, lai noņemtu skaidas.

Cikls sāk darboties kopš tā definēšanas programmā. Tas neietekmē modālus (paliekošus) stāvokļus, piem., vārpstas griešanos.



NC ieraksti

89 CYCL DEF 9,0 AIZTURES LAIKS

90 CYCL DEF 9,1 AIZT.LAIKS 1,5

Cikla parametri



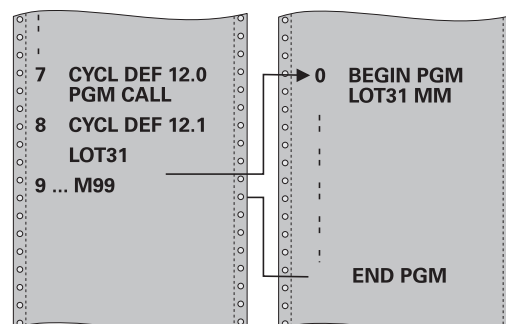
- **Aiztures laiks sekundēs:** ievadiet aiztures laiku sekundēs. Ievades diapazons no 0 līdz 3 600 s (1 stunda), ar intervālu 0,001 s.

12.3 PROGRAMMAS IZSAUKŠANA (12. cikls, DIN/ISO: G39)

12.3 PROGRAMMAS IZSAUKŠANA (12. cikls, DIN/ISO: G39)

Cikla funkcija

Jebkuru apstrādes programmu, kā, piem., speciālos urbšanas ciklus vai ģeometrijas moduļus, iespējams pielīdzināt apstrādes ciklam. Tad jūs šo programmu izsaucat kā ciklu.



Programmējot ievērojiet!



Izsauktajai programmai jābūt saglabātai TNC cietajā diskā.

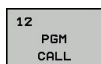
Ja ievadāt tikai programmas nosaukumu, par ciklu deklarētajai programmai jāatrodas tajā pašā mapē, kurā ir programma, kura to izsauc.

Ja par ciklu deklarētā programma neatrodas tajā pašā direktorijā, kur izsaucošā programma, ievadiet pilnu ceļa nosaukumu, piemēram, **TNC:\KLAR35\FK1\50.H.**

Ja par ciklu vēlaties deklarēt DIN/ISO programmu, aiz programmas nosaukuma ievadiet datnes tipu .I. Q parametri, izsaucot programmu ar 12. ciklu, parasti darbojas globāli. Tāpēc ievērojiet, ka Q parametru izmaiņas izsauktajā programmā eventuāli ietekmē arī programmu, kura to izsauc.

PROGRAMMAS IZSAUKŠANA (12. cikls, DIN/ISO: G39) 12.3

Cikla parametri



- ▶ **Programmas nosaukums:** ievadiet izsaucamās programmas nosaukumu, vajadzības gadījumā arī ceļu, kurā atrodas programma, vai
- ▶ ar programmtaustiņu IZVĒLĒTIES aktivizējiet File-Select dialoglogu un izvēlieties izsaucamo programmu

Izsauciet programmu ar:

- CYCL CALL (atsevišķs ieraksts),
- M99 (pa ierakstiem) vai
- M89 (izpilda pēc katra pozicionēšanas ieraksta).

50. programmas kā cikla deklarēšana un izsaukšana ar M99.

```
55 CYCL DEF 12,0 PGM CALL
```

```
56 CYCL DEF 12,1 PGM TNC:  
\KLAR35\FK1\50.H
```

```
57 L X+20 Y+50 FMAX M99
```

12.4 VĀRPSTAS ORIENTĀCIJA (13. cikls, DIN/ISO: G36)

12.4 VĀRPSTAS ORIENTĀCIJA (13. cikls, DIN/ISO: G36)

Cikla funkcija



Iekārtai un TNC jābūt ražotāja sagatavotām, lai veiktu šo ciklu.

TNC var kontrolēt darbgalda galveno vārpstu un pagriezt to pozīcijā, ko nosaka leņķis.

Vārpstas orientēšana vajadzīga, piemēram,

- instrumentu nomaiņas sistēmām ar noteiktu instrumentu nomaiņas pozīciju,
- lai noregulētu pārraidīšanas un uztveršanas logu 3D skenēšanas sistēmai ar infrasarkanu pārraidi.

Ciklā definētajā leņķa stāvoklī TNC pozicionē, ieprogrammējot M19 vai M20 (atkarībā no iekārtas).

Ja ieprogrammē M19 jeb M20, iepriekš nedefinējot 13. ciklu, tad TNC galveno vārpstu pozicionē atbilstoši leņķa vērtībai, kuru noteicis iekārtas ražotājs (skat. iekārtas lietotāja rokasgrāmatu).

Programmējot ievērojiet!

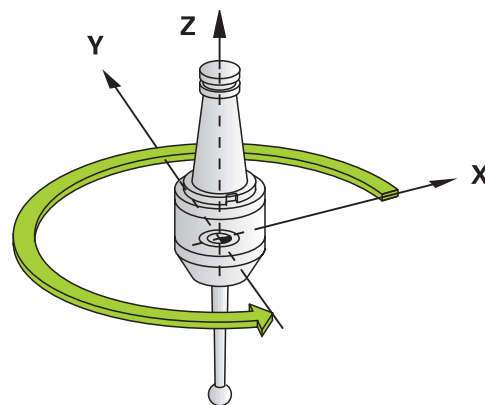


202., 204. un 209. apstrādes ciklā 13. cikls tiek izmantots iekšēji. Attiecībā uz jūsu NC programmu ņemiet vērā, ka 13. ciklu pēc viena no iepriekš minētajiem apstrādes cikliem, var būt vajadzīgs ieprogrammēt no jauna.

Cikla parametri



- **Orientēšanas leņķis:** ievadiet leņķi attiecībā pret leņķa atsaucēsi darba plaknē. Ievades diapazons no 0,0000° līdz 360,0000°.



NC ieraksti

93 CYCL DEF 13,0 ORIENTĒŠANA

94 CYCL DEF 13,1 LEŅĶIS 180

12.5 PIELAIDE (32. cikls, DIN/ISO: G62)

Cikla funkcija



Iekārtai un TNC jābūt ražotāja sagatavotām, lai veiktu šo ciklu.

Ar 32. ciklā norādītajiem datiem HSC apstrādes gadījumā jūs varat ietekmēt precizitātes, virsmas kvalitātes un ātruma rezultātu, ja vien TNC ir pielāgota iekārtas specifiskajām īpašībām.

TNC automātiski nogludina kontūru starp jebkuriem (nelabotiem un izlabotiem) kontūras elementiem. Līdz ar to instruments pastāvīgi virzās pa sagataves virsmu un saudzē mašīnas mehāniku. Turklāt ciklā definētā pielaide darbojas arī virzīšanās kustībās pa riņķa līnijām.

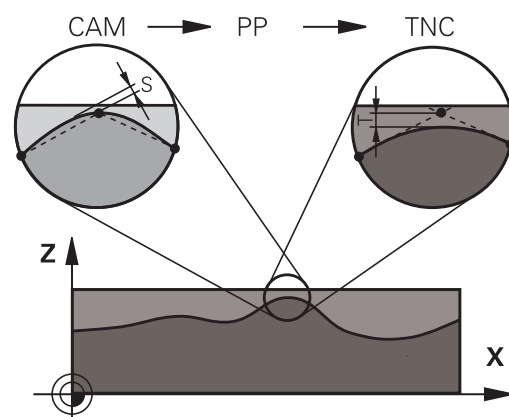
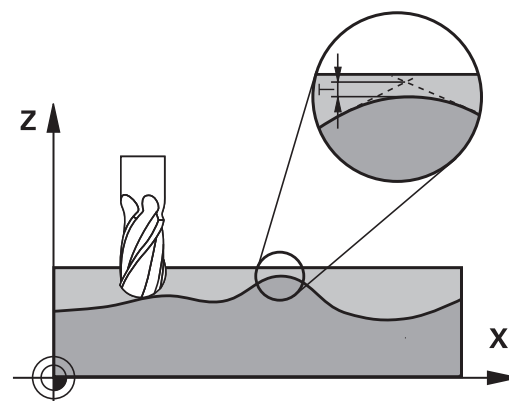
Ja nepieciešams, TNC automātiski samazina ieprogrammēto padevi tā, lai TNC programmu vienmēr varētu izpildīt vienmērīgi ar maksimāli iespējamo ātrumu. **Arī tad, ja TNC virza ar nesamazinātu ātrumu, tiks ņemta vērā jūsu definētā pielaide.** Jo lielāku pielaidi definē, jo ātrāk var virzīties TNC.

Nogludinot kontūru, veidojas novirze. Šīs kontūras nobīdes lielumu (**Pielaižu vērtība**) mašīnas parametrā noteicis mašīnas ražotājs. Ar ciklu 32 var izmainīt iestatīto pielaižu vērtību un izvēlēties dažādus filtra iestatījumus ar priekšnoteikumu, ka mašīnas ražotājs izmanto šīs iestatījumu iespējas.

Ietekmes faktori, definējot ģeometriju CAM sistēmā

Ārējās NC programmu izveides būtiskākais ietekmes faktors ir SAM sistēmā definējamā hordas kļūda S. Ar hordas kļūdu definē postprocesoru (PP) izveidotas NC programmas maksimālo punktu attālumu. Ja hordas kļūda ir vienāda vai mazāka par 32. ciklā izvēlēto pielaižu vērtību T, TNC var nogludināt kontūras punktus, ja vien ieprogrammēto padevi neierobežo ar speciāliem mašīnas iestatījumiem.

Kontūras optimālu nogludināšanu panāksiet, ja pielaižu vērtību 32. ciklā izvēlēsit starp 1,1 un divkārtu CAM hordas kļūdu.



Programmējot ievērojiet!



Ja pielaides vērtības ir ļoti mazas, iekārta kontūru vairs nevar apstrādāt vienmērīgi. Raustīšanās iemesls ir nevis nepietiekami TNC aprēķini, bet gan fakts, ka TNC ir spiesta kontūras pārejām pievirzīties gandrīz precīzi, kā rezultātā tai strauji jāsamazina kustības ātrums.

32. cikls ir DEF aktivizēts, tas nozīmē, ka tas sāk darboties no tā definēšanas brīža programmā.

TNC 32. ciklu atceļ, ja

- 32. cikls tiek definēts no jauna un dialoga vaicājums pēc **pielaides vērtības** tiek apstiprināts ar NO ENT
- ar taustiņu PGM MGT izvēlaties jaunu programmu

Pēc tam, kad 32. cikls ir atcelts, TNC no jauna aktivizē iekārtas parametrā iestatīto pielaidi.

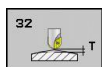
Ievadīto pielaides vērtību T TNC milimetru programmā interpretē ar mērvienību mm un collu programmā – ar mērvienību collas.

Ja ar 32. ciklu tiek nolasīta programma, kurā kā cikla parametrs ir tikai **pielaides vērtība T**, nepieciešamības gadījumā TNC pievieno abus pārējos parametrus ar vērtību 0.

Ja ievadītā pielaide palielinās, tad, virzoties pa riņķa līniju, parasti samazinās apļa diametrs. Ja jūsu iekārtai ir aktivizēts HSC filtrs (vaicājiet iekārtas ražotājam), aplis var kļūt arī lielāks.

Ja ir aktīvs 32. cikls, TNC papildus statusa rādījumā, cilnē **CYC** rāda definētos 32. cikla parametrus.

Cikla parametri



- ▶ **Pielaides vērtība T:** pieļaujamā novirze no kontūras, mm (vai collas collu programmās). Ievades diapazons no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **HSC REŽĪMS, galapstrāde = 0, rupjapstrāde = 1:** filtra aktivizēšana:
 - Ievades vērtība 0: **Frēzēšana ar lielāku kontūras precizitāti.** TNC izmanto iekšēji definētos galapstrādes filtra iestatījumus
 - Ievades vērtība 1: **Frēzēšana ar lielāku padeves ātrumu.** TNC izmanto iekšēji definētos rupjapstrādes filtra iestatījumus
- ▶ **Griešanās asu pielāgšana TA:** pieļaujamā pozīcijas novirze no griešanās asīm grādos, ja ir aktivizēta M128 (FUNCTION TCPM). TNC vienmēr samazina trajektorijas padevi tā, lai daudzasu kustību gadījumā kustības vislēnākajā asī tiktu veiktas ar maksimālo padevi. Parasti griešanās asis ir ievērojami lēnākas par lineārajām asīm. Ievadot lielāku pielāgšanu (piem., 10°), jūs varat ievērojami samazināt daudzasu apstrādes programmu izpildes laiku, jo TNC tādā gadījumā griešanās ass vairs nav jāpārviesto noteiktajā nominālajā pozīcijā. Ievadot griešanās asu pielāgšanu, kontūra netiek skarta. Izmaiņas tikai griešanās ass stāvoklis attiecībā pret sagataves virsmu. Ievades diapazons no 0 līdz 179,9999.

NC ieraksti

95 CYCL DEF 32,0 PIELAIDE
96 CYCL DEF 32,1 T0,05
97 CYCL DEF 32,2 HSC-MODE:1 TA5

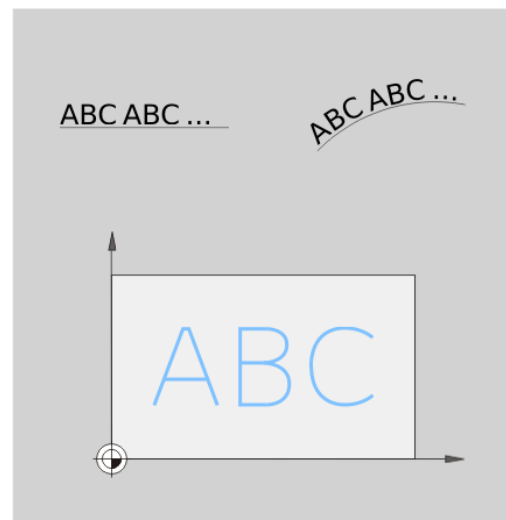
12.6 GRAVĒŠANA (225. cikls, DIN/ISO: G225)

12.6 GRAVĒŠANA (225. cikls, DIN/ISO: G225)

Cikla norise

Ar šo ciklu uz sagataves virsmas var iegravēt tekstus. Tekstus var izvietot uz taisnes vai arī uz riņķa līnijas.

- 1 TNC pozicionē apstrādes plaknē pirmās rakstzīmes sākumpunktā.
- 2 Instruments vertikāli nolaižas uz gravēšanas pamatnes un izfrēzē rakstzīmi. Nepieciešamās nocelšanas kustības, pārvietojoties starp rakstzīmēm, TNC veic drošības attālumā. Rakstzīmes beigās instruments virs virsmas atrodas drošības attālumā.
- 3 Šis process atkārtojas, līdz ir izgravētas visas rakstzīmes.
- 4 Noslēgumā TNC instrumentu pozicionē 2. drošības attālumā.



Programmējot ievērojiet!



Cikla parametra „Dziļums” algebriskā zīme nosaka darbības virzienu. Ja dziļums ieprogrammēts = 0, TNC ciklu neveic.

Ja tekstu gravējat uz taisnes (**Q516=0**), tad instrumenta pozīcija cikla izsaukšanas brīdī nosaka pirmās rakstzīmes sākumpunktu.

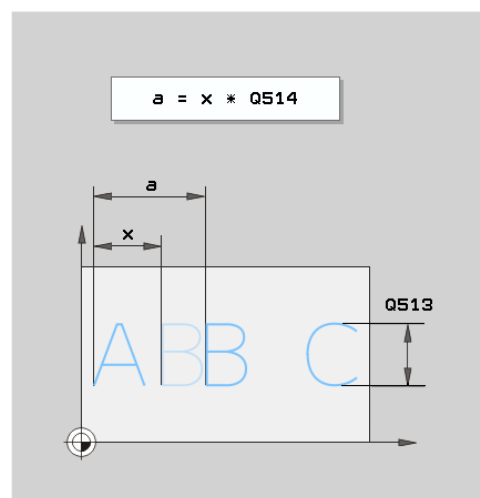
Ja tekstu gravējat uz riņķa līnijas (**Q516=0**), tad instrumenta pozīcija cikla izsaukšanas brīdī nosaka apla viduspunktu.

Gravējamo tekstu varat nosūtīt arī ar virknes mainīgo (**QS**).

Cikla parametri



- ▶ **Gravējamais teksts** Q500: Gravējamais teksts pēdējās. Virknes mainīgās vērtības piešķiršana ar ciparu bloka taustiņu Q; taustiņš Q uz ASCII klaviatūras atbilst normālai teksta ievadei. Atļautās ievadāmās rakstzīmes: skatiet "Sistēmas mainīgo gravēšana", Lappuse 270
- ▶ **Zīmju augstums** Q513 (absolūti): gravējamo rakstzīmju augstums mm. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Attāluma koeficients** Q514: izmantojot kādu fontu, runa ir par t.s. proporcionālo fontu. Atkarībā no tā katrai rakstzīmei ir savs platums, kādā to izgravē TNC atbilstoši definīcijai Q514=0. Ja Q514 definīcijā nav vienāds ar 0, TNC attālumu starp rakstzīmēm mērogo. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 9,9999
- ▶ **Fonts** Q515: šobrīd bez funkcijas
- ▶ **Teksts uz taisnes/riņķa līnijas (0/1)** Q516: Teksta gravēšana gar taisni: Ievade = 0
Teksta gravēšana gar riņķa līniju: Ievade = 1
- ▶ **Griešanās pozīcija** Q374: viduspunkta leņķis, ja tekstu paredzēts izvietot uz riņķa līnijas. Ievades datu diapazons: no -360,0000 līdz +360,0000°
- ▶ **Rādiuss tekstam uz riņķa līnijas** Q517 (absolūti): rādiuss riņķa līnijai, uz kuras TNC paredzēts izvietot tekstu (mm). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Frēzēšanas padeve** Q207: instrumenta kustības ātrums frēzēšanas laikā, mm/min. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 alternatīvi: **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Dziļums** Q201 (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz gravēšanas pamatnei.
- ▶ **Padeve, pielikšanas dziļumā** Q206: instrumenta kustības ātrums iedziļināšanas laikā, mm/min. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 alternatīvi **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Drošības attālums** Q200 (inkrementāli): attālums starp instrumenta smaili un sagataves virsmu. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- ▶ **Sagataves virsmas koord.** Q203 (absolūti): sagataves virsmas koordinātas. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. drošības attālums** Q204 (inkrementāli): vārpstas ass koordinātas, kur nevar notikt sadursme starp instrumentu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**



NC ieraksti

62 CYCL DEF 225 GRAVĒŠANA	
Q500="A"	;GRAVĒJAMĀIS TEKSTS
Q513=10	;ZĪMES AUGSTUMS
Q514=0	;ATTĀLUMA KOEFICIENTS
Q515=0	;FONTA VEIDS
Q516=0	;TEKSTA IZKĀRTOJUMS
Q374=0	;GRIEŠANĀS POZĪCIJA
Q517=0	;RIŅĶA LĪNIJAS RĀDIUSS
Q207=750	;FRĒZĒŠ. PADEVE
Q201=-0,5	;DZILŪMS
Q206=150	;PADEVE, DZIL. PIELIKŠ.
Q200=2	;DROŠĪBAS ATT.
Q203=+20	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠ. ATT.

12.6 GRAVĒŠANA (225. cikls, DIN/ISO: G225)

Atļautās gravējamās rakstzīmes

Līdzās mazajiem burtiem, lielajiem burtiem un skaitļiem ir iespējamas šādas īpašās rakstzīmes:

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



Īpašās rakstzīmes % un \ TNC izmanto īpašām funkcijām. Ja vēlaties gravēt šīs zīmes, tad gravējamajā tekstā tās jānorāda divreiz, piem., %%.

Nedrukājamās rakstzīmes

Līdzās tekstam iespējams definēt arī dažas nedrukājamās rakstzīmes formatēšanas nolūkiem. Nedrukājamās zīmes ievada speciālā rakstzīme \.

Pastāv šādas iespējas:

- \n: jauna rindkopa
- \t: horizontālais tabulators (tabulatora izmērs ir noteikts uz 8 zīmēm)
- \v: vertikālais tabulators (tabulatora izmērs ir noteikts uz vienu rindu)

Sistēmas mainīgo gravēšana

Papildus fiksētajām zīmēm ir iespējams gravēt arī noteiktu sistēmas mainīgo lielumu saturu. Sistēmas mainīgos ievada speciālā rakstzīme %.

Ir iespējams iegravēt šā brīža datumu. Lai to veiktu, ievadiet %time<x>. <x> definē datuma formātu, kura nozīme ir identiska funkcijai **SYSTR ID332** (skatiet atklātā teksta dialoga lietotāja rokasgrāmatas nodaļu „Q parametru programmēšana”, sadaļu „Sistēmas datu kopēšana virknes parametrā”).



Ievērojiet, ka, ievadot datumu no 1 līdz 9, tam priekšā jābūt 0, piem., time08.

13

**Darbs ar
skenēšanas
sistēmas cikliem**

13.1 Vispārīgi par skenēšanas sistēmu cikliem

13.1 Vispārīgi par skenēšanas sistēmu cikliem



HEIDENHAIN garantē skenēšanas ciklu darbību tikai gadījumā, ja tiek izmantotas HEIDENHAIN skenēšanas sistēmas.



Iekārtas ražotājam ir jā sagatavo TNC, lai varētu izmantot 3D skenēšanas sistēmas.
Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

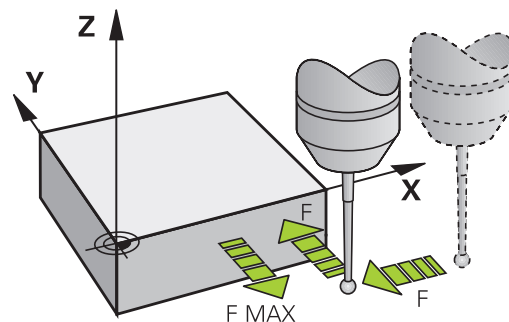
Darbības veids

Ja TNC apstrādā kādu skenēšanas sistēmas ciklu, tad 3D skenēšanas sistēma paralēli asij pievēršas sagatavei (arī tad, ja ir aktīva sagriešana pamatpozīcijā un sasvērta apstrādes plakne). Iekārtas ražotājs nosaka skenēšanas padevi iekārtas parametrā (skat. „Pirms darba ar skenēšanas sistēmas cikliem” tālāk šajā pašā nodaļā).

Ja tausta adats skar sagatavi,

- 3D skenēšanas sistēma raida signālu TNC: tiek saglabātas skenētās pozīcijas koordinātes,
- 3D skenēšanas sistēma apstājas un
- ar paātrinātu padevi atvēršas atpakaļ skenēšanas procesa starta pozīcijā.

Ja noteikta ceļa robežās tausta adats netiek pārvietots, TNC parāda atbilstošu kļūdas paziņojumu (ceļš: **DIST** no skenēšanas sistēmas tabulas).



Pamatgriešanās ievērošana manuālajā režīmā

Veicot skenēšanu, TNC ņem vērā aktīvu pamatgriešanos un sagatavei pievēršas slīpi.

Skenēšanas sistēmas cikli manuālajā režīmā un elektroniskā rokrata režīmā

TNC manuālajā režīmā un elektroniskā rokrata režīmā nodrošina skenēšanas sistēmas ciklus, ar kuriem iespējams:

- kalibrēt skenēšanas sistēmu,
- nepareiza sagataves novietojuma kompensāciju,
- atsaucē punkta noteikšanu,

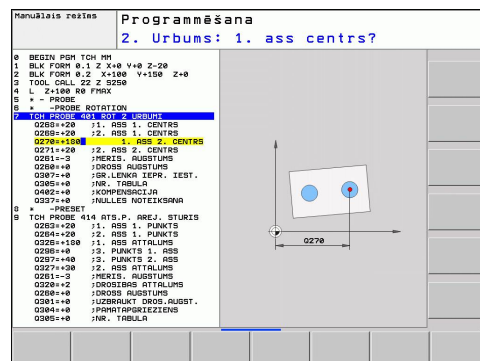
Skenēšanas sistēmas cikli automātiskajam režīmam

Papildus skenēšanas sistēmas cikliem, kurus iespējams izmantot manuālajā un elektroniskā rokrata režīmā, TNC piedāvā vairākus ciklus dažādai izmantošanai automātiskajā režīmā:

- pārslēdzošas skenēšanas sistēmas kalibrēšanu,
- nepareiza sagataves novietojuma kompensāciju,
- atsauces punktu noteikšanu,
- automātisku sagataves kontroli.
- Automātiska instrumenta pārmērīšana

Skenēšanas sistēmas ciklus iespējams programmēt darba režīmā "Programmas saglabāšana/rediģēšana" ar taustiņu TOUCH PROBE. Skenēšanas sistēmas cikli, kas sākas ar numuru 400, tāpat kā jaunākie apstrādes cikli kā pārejas parametru izmanto Q parametru. Parametriem ar vienādu funkciju, kas TNC nepieciešami dažādos ciklos, vienmēr ir vienāds numurs, piem., Q260 vienmēr ir drošs augstums, Q261 vienmēr ir mērīšanas augstums utt.

Lai vienkāršotu programmēšanu, TNC cikla definēšanas laikā parāda palīgattēlu. Palīgattēlā tiek attēlots parametrs, kas Jums jāievada (skat. attēlu labajā pusē).



13.1 Vispārīgi par skenēšanas sistēmu cikliem

Skenēšanas cikla definēšana saglabāšanas/rediģēšanas darba režīmā



- Sagrupētā programmtaustiņu rinda parāda visas pieejamās skenēšanas sistēmas funkcijas.
- Izvēlieties skenēšanas ciklu grupu, piemēram, atsaucē punkta noteikšanu. Automātiskās instrumenta pārmērīšanas cikli pieejami tikai tad, ja jūsu iekārta ir tiem sagatavota.
- Izvēlieties ciklu, piemēram, atsaucē punkta noteikšana iedobes centrā. TNC atver dialoglogu un pieprasa ievadīt visas vērtības; vienlaicīgi TNC labajā ekrāna pusē iezīmē grafiku, kurā ievadāmais parametrs ir attēlots uz gaiša fona.
- Ievadiet visus TNC pieprasītos parametrus un katru ievadi noslēdziet ar taustiņu ENT.
- TNC aizver dialoglogu brīdī, kad ir ievadīti visi nepieciešamie dati.

Mērīšanas ciklu grupa	Programmtaustiņš	Lappuse
Cikli automātiskai nepareiza sagataves novietojuma aprēķināšanai un kompensēšanai.		282
Cikli automātiskai atsaucē punkta noteikšanai.		304
Cikli automātiskai sagataves pārbaudei		360
Īpašie cikli.		404
Cikli automātiskai instrumenta pārmērīšanai (aktivizē iekārtas ražotājs).		450

NC ieraksti

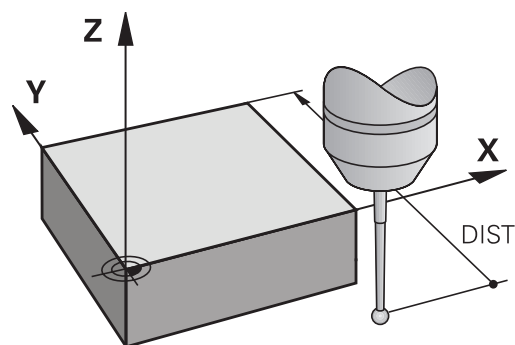
5 TCH PROBE 410 ATS.P. IEKŠ. TAISNSTŪRIS
Q321=+50 ;1. ASS VIDUS
Q322=+50 ;2. ASS VIDUS
Q323=60 ;1. MALAS GARUMS
Q324=20 ;2. MALAS GARUMS
Q261=-5 ;MĒRĪŠ. AUGST.
Q320=0 ;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q260=+20 ;DROŠS AUGSTUMS
Q301=0 ;VIRZĪTIES DROŠĀ AUGST.
Q305=10 ;NR. TABULĀ
Q331=+0 ;ATSAUCES PUNKTS
Q332=+0 ;ATSAUCES PUNKTS
Q303=+1 ;MĒR. VĒRT. NODOŠANA
Q381=1 ;SKENĒŠANA, TS ASS
Q382=+85 ;1. TS ASS KOORD.
Q383=+50 ;2. TS ASS KOORD.
Q384=+0 ;3. TS ASS KOORD.
Q333=+0 ;ATSAUCES PUNKTS

13.2 Pirms darba ar skenēšanas sistēmas cikliem!

Lai varētu pildīt iespējami daudzveidīgus un plašus mērīšanas uzdevumus, iekārtas parametros ir pieejamas iestatīšanas iespējas, kas nosaka visu skenēšanas sistēmu ciklu galvenos darbības principus.

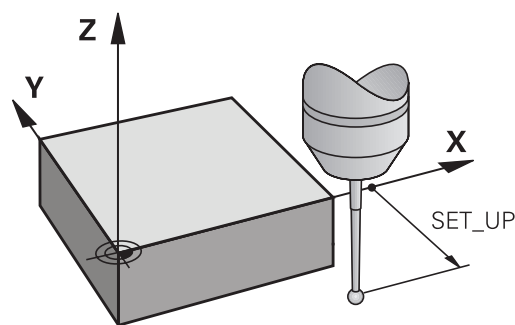
Maksimālais virzīšanās ceļš līdz skenēšanas punktam: **DIST** skenēšanas sistēmas tabulā

Ja tausta adata netiek pārvietota parametrā **DIST** noteiktā ceļa robežās, TNC parāda kļūdas paziņojumu.



Drošības attālums līdz skenēšanas punktam: **SET_UP** skenēšanas sistēmas tabulā

Ar **SET_UP** nosaka, cik tālu TNC pozicionēs skenēšanas sistēmu no definētā vai no ciklā aprēķinātā skenēšanas punkta. Jo mazāka ir ievadītā vērtība, jo precīzāk ir jādefinē skenēšanas pozīcijas. Daudzos skenēšanas sistēmas ciklos papildus var definēt drošības attālumu, kurš tiek pieskaitīts **SET_UP**.



Infrasarkanās skenēšanas sistēmas orientēšana ieprogrammētajā skenēšanas virzienā: **TRACK** skenēšanas sistēmas tabulā

Lai paaugstinātu mērījuma precizitāti, ar **TRACK = ON** var panākt, ka infrasarkanā skenēšanas sistēma pirms katras skenēšanas reizes tiek orientēta ieprogrammētajā skenēšanas virzienā. Tādējādi tausta adata vienmēr pārvietojas vienā un tajā pašā virzienā.



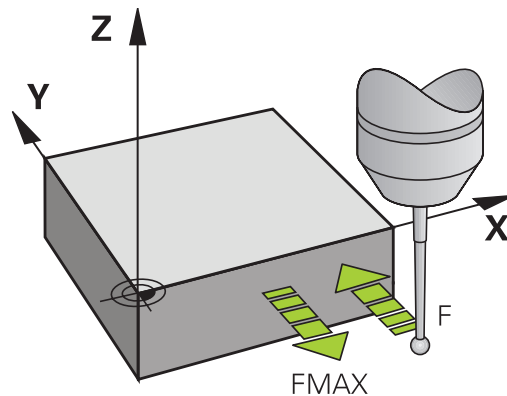
Ja izmaina **TRACK = ON**, skenēšanas sistēma jākalibrē no jauna.

13 Darbs ar skenēšanas sistēmas cikliem

13.2 Pirms darba ar skenēšanas sistēmas cikliem!

Pārslēdzoša skenēšanas sistēma, skenēšanas padeve: F skenēšanas sistēmas tabulā

Ar F iespējams noteikt padevi, ar kādu TNC skenē sagatavi.



Pārslēdzoša skenēšanas sistēma, pozicionēšanas kustību padeve: FMAX

Ar FMAX iespējams noteikt padevi, ar kādu TNC pozicionē skenēšanas sistēmu, vai veikt pozicionēšanu starp mērīšanas punktiem.

Pārslēdzoša skenēšanas sistēma, pozicionēšanas kustību ātrgaita: F_PREPOS skenēšanas sistēmas tabulā

Ar F_PREPOS var noteikt, vai TNC skenēšanas sistēmu pozicionē ar parametrā FMAX definēto padevi vai pozicionēšanu veic mašīnas ātrgaitā.

- Ievades vērtība = FMAX_PROBE: pozicionēšana ar padevi no FMAX
- Ievades vērtība = FMAX_MACHINE: pozicionēšana mašīnas ātrgaitā

Atkārtota mērīšana

Lai paaugstinātu mērīšanas drošību, TNC var veikt katru skenēšanas procesu pat trīs reizes pēc kārtas. Nosakiet mērījumu skaitu mašīnas parametrā **ProbeSettings > Skenēšanas procesa konfigurācija > Automātiskais režīms: Atkārtota mērīšana ar skenēšanas funkciju**. Ja izmērītās pozīciju vērtības savstarpēji ir pārāk atšķirīgas, TNC parāda kļūdas paziņojumu (robežvērtība noteikta parametrā **Atkārtotās mērīšanas pieļaujamās robežas**). Ar atkārtoto mērīšanu var noteikt nejaušas mērīšanas kļūdas, kuras rodas, piem., netīrumu dēļ.

Ja mērījumu vērtības ir pieļaujamajās robežās, tad TNC saglabā noteikto pozīciju vidējo vērtību.

Atkārtotās mērīšanas pieļaujamās robežas

Ja veicat atkārtoto mērīšanu, mašīnas parametrus **ProbeSettings > Skenēšanas procesa konfigurācija > Automātiskais režīms: Atkārtotās mērīšanas pieļaujamās robežas** saglabājiēt vērtību, par kādu mērījumu vērtības drīkst savstarpēji atšķirties. Ja mērījumu vērtību starpība pārsniedz jūsu definēto vērtību, TNC parāda kļūdas paziņojumu.

13.2 Pirms darba ar skenēšanas sistēmas cikliem!

Skenēšanas sistēmas ciklu izpilde

Visi skenēšanas sistēmas cikli ir DEF aktivizēti. Līdz ar to TNC ciklu izpilda automātiski brīdī, kad programmas izpildes laikā TNC veic cikla definīcijas izstrādi.



Uzmanību! Sadursmes risks!

Izpildot skenēšanas sistēmas ciklus, koordinātu pārrēķina cikli nedrīkst būt aktīvi (7. cikls NULLES PUNKTS, 8. cikls SPOGUĻATTĒLS, 10. cikls GRIEŠANĀS, 11. un 26. cikls MĒROGOŠANAS FAKTORS).



Skenēšanas sistēmu ciklus no 408 līdz 419 drīkst izpildīt arī tad, ja ir aktīva sagriešana pamatpozīcijā. Tomēr raugiet, lai griešanās pamatpozīcijas leņķis vairs nemainītos brīdī, kad pēc mērīšanas cikla strādājat ar 7. ciklu "Nulles punkta nobīde" no nulles punktu tabulas.

Skenēšanas sistēmu cikli ar numuru, kas lielāks par 400, pozicionē skenēšanas sistēmu, vadoties pēc pozicionēšanas loģikas:

- Ja tausta adatas dienvīdpoļa aktuālā koordināte ir mazāka par drošā augstuma koordināti (definēta ciklā), TNC skenēšanas sistēmu vispirms atvērza atpakaļ skenēšanas sistēmas asī drošā augstumā un pēc tam pozicionē apstrādes plaknē pirmajā skenēšanas punktā.
- Ja tausta adatas dienvīdpoļa faktiskā koordināte ir lielāka par drošā augstuma koordināti, tad TNS pozicionē skenēšanas sistēmu vispirms apstrādes plaknē pirmajā skenēšanas punktā un tad skenēšanas sistēmas asī tieši mērīšanas augstumā

13.3 Skenēšanas sistēmas tabula

Vispārēja informācija

Skenēšanas sistēmas tabulā ir saglabāti dažādi dati, kuri nosaka darbības principu skenēšanas laikā. Ja jūsu iekārtā tiek izmantotas vairākas skenēšanas sistēmas, ir iespējams saglabāt katrai skenēšanas sistēmai atbilstošos datus.

Skenēšanas sistēmu tabulu rediģēšana

Lai varētu rediģēt skenēšanas sistēmas tabulu, rīkojieties šādi.



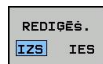
- Izvēlieties manuālo režīmu.



- Izvēlieties skenēšanas funkcijas: piespiediet programmtaustiņu SKENĒŠANAS FUNKCIJA. TNC parāda vēl citus programmtaustiņus: skatīt augstāk izvietoto tabulu.



- Izvēlieties skenēšanas sistēmas tabulu: nospiediet programmtaustiņu SKENĒŠANAS SISTĒMAS TABULA.



- Programmtaustiņu REDIĢĒT iestatiet uz IESL.
- Ar bultiņu taustiņiem izvēlieties nepieciešamo iestatījumu.
- Veiciet nepieciešamās izmaiņas.
- Izejiet no skenēšanas sistēmas tabulas: nospiediet programmtaustiņu BEIGT.

Tabulas rediģēšana

NO.	TYPE	CR_L_DP1	CR_L_DP2	CR_L_RWS	F	FMAX	DIST	M
1	TS120	0	0	0	500	+2000	10	
2	TS120	0	0	0	500	+2000	10	

Skenēšanas sistēmas izvēle?

SAKUMS BEIGAS LAPA LAPA REDIĢĒS. IZS IES MEKLEŠANA BEIG

13.3 Skenēšanas sistēmas tabula

Skenēšanas sistēmas dati

Saīsinājumi	Ievades	Dialogs
NO	Skenēšanas sistēmas numurs: šis numurs ir jāievada instrumentu tabulā (ailē: TP_NO) zem attiecīgā instrumenta numura	–
TYPE	Izmantojamās skenēšanas sistēmas izvēle.	Skenēšanas sistēmas izvēle?
CAL_OF1	Skenēšanas sistēmas nobīde attiecībā pret vārpstas asi galvenajā asī.	TS centra nobīde no galvenās ass? [mm]
CAL_OF2	Skenēšanas sistēmas nobīde attiecībā pret vārpstas asi blakusasi.	SS centra nobīde no blakusass? [mm]
CAL_ANG	TNC pirms kalibrēšanas vai skenēšanas orientē skenēšanas sistēmu atbilstoši orientēšanas leņķim (ja orientēšana ir iespējama).	Vārpstas leņķis kalibrējot?
F	Padeve, ar kādu TNC skenē sagatavi.	Skenēšanas padeve? [mm/min.]
FMAX	Padeve, ar kādu pozicionēt skenēšanas sistēmu vai veikt tās pozicionēšanu starp mērīšanas punktiem.	Ātrgaita skenēšanas ciklā? [mm/min.]
DIST	Ja tausta adata netiek pārvietota šeit definētās vērtības robežās, TNC parāda kļūdas paziņojumu.	Maksimālais mērīšanas ceļš? [mm]
SET_UP	Ar SET_UP nosaka, cik tālu TNC pozicionēs skenēšanas sistēmu no definētā vai no ciklā aprēķinātā skenēšanas punkta. Jo mazāka ir ievadītā vērtība, jo precīzāk ir jādefinē skenēšanas pozīcijas. Daudzos skenēšanas sistēmas ciklos papildus var definēt drošības attālumu, kurš tiek pieskaitīts mašīnas parametram SET_UP	Drošības attālums? [mm]
F_PREPOS	Nosaka pozicionēšanas ātrumu: - pozicionēšana ar ātrumu no FMAX: FMAX_PROBE, - pozicionēšana mašīnas ātrgaitā: FMAX_MACHINE.	Pozicionēšana ātrgaitā? ENT/NO ENT
TRACK	Lai paaugstinātu mērījuma precizitāti, ar TRACK = ON var panākt, ka TNC infrasarkanā skenēšanas sistēmu pirms katras skenēšanas reizes orientē ieprogrammētajā skenēšanas virzienā. Tādējādi tausta adata vienmēr pārvietojas vienā un tajā pašā virzienā: ON: veic vārpstas trasēšanu, OFF: neveic vārpstas trasēšanu.	Skenēšanas sist. orient.? jā=ENT, nē=NOENT

14

**Skenēšanas
sistēmas cikli:
Sagataves
nepareiza
novietojuma
automātiska
noteikšana**

Skenēšanas sistēmas cikli: Sagataves nepareiza novietojuma automātiska noteikšana

14.1 Pamatprincipi

14.1 Pamatprincipi

Pārskats



Veicot skenēšanas sistēmas ciklus, nedrīkst būt aktīvs 8. cikls SPOGUĻATTĒLS, 11. cikls MĒROGOŠANAS KOEFICIENTS un 26. cikls ASS ĪP. MĒROGOŠANAS KOEFICIENTS.

HEIDENHAIN garantē skenēšanas ciklu darbību tikai gadījumā, ja tiek izmantotas HEIDENHAIN skenēšanas sistēmas.



Iekārtas ražotājam ir jāsagatavo TNC, lai varētu izmantot 3D skenēšanas sistēmas.

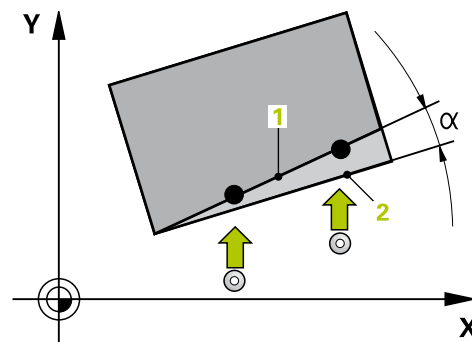
Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

TNC piedāvā piecus ciklus, ar kuriem iespējams noteikt un kompensēt nepareizu sagataves novietojumu. Ar 404. ciklu griešanās pamatpozīciju papildus iespējams arī atcelt:

Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
400 PAMATGRIEŠANĀS Automātiska aprēķināšana ar diviem punktiem, kompensācija ar funkciju „Pamatgriešanās”		284
401 ROT 2 URBUMI Automātiska aprēķināšana ar diviem urbumiem, kompensācija ar funkciju „Pamatgriešanās”		287
402 ROT 2 TAPAS Automātiska aprēķināšana ar divām tapām, kompensācija ar funkciju „Pamatgriešanās”		290
403 ROT AR GRIEŠANĀS ASI Automātiska aprēķināšana ar diviem punktiem, kompensācija ar apaļā galda pagriešanu		293
405 ROT AR C ASI Automātiska leņķa nobīdes izlīdzināšana starp vienu no diviem urbuma centriem un pozitīvo Y asi, kompensācija ar apaļā galda pagriešanu		297
404 NOTEIKT PAMATGRIEŠANOS Jebkādas pamatgriešanās noteikšana		296

Skenēšanas sistēmas ciklu kopīgās iezīmes, veicot nepareiza sagataves novietojuma noteikšanu

400., 401. un 402. ciklā ar parametru Q307 **Pamatgriešanās iepriekšēja iestatīšana** var noteikt, vai mērījuma rezultāts jāizlabo par zināmu leņķi α (skatiet attēlu labajā pusē). Tādējādi varat izmērīt pamatgriešanos uz jebkuras sagataves taisnes **1** un noteikt atsauci uz reālo 0° virzienu **2**.



Skenēšanas sistēmas cikli: Sagataves nepareiza novietojuma automātiska noteikšana

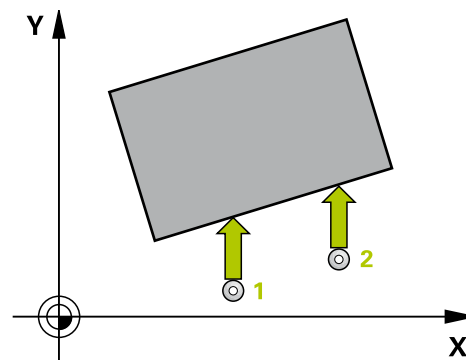
14.2 PAMATGRIEŠANAS (400. cikls, DIN/ISO: G400, programmatūras opcija 17)

14.2 PAMATGRIEŠANAS (400. cikls, DIN/ISO: G400, programmatūras opcija 17)

Cikla norise

400. skenēšanas sistēmas cikls, izmērot divus punktus, kuriem jāatrodas uz vienas taisnes, aprēķina nepareizo sagataves novietojumu. Ar funkciju "Griešanās pamatpozīcija" TNC kompensē izmērīto vērtību.

- 1 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu ar ātrgaitas padevi (vērtība no ailes **FMAX**) un ar pozicionēšanas loģiku (skatiet "Skenēšanas sistēmas ciklu izpilde", Lappuse 278) ieprogrammētajā skenēšanas punktā **1**. Turklāt TNC pārbīda skenēšanas sistēmu par drošības attālumu pretēji attiecīgajam procesa virzienam
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma pārvietojas ievadītajā mērīšanas augstumā un veic pirmo skenēšanas darbību ar skenēšanas padevi (aile F)
- 3 Pēc tam skenēšanas sistēma pievirsās nākamajam skenēšanas punktam **2** un veic otro skenēšanas procesu
- 4 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un veic aprēķināto pamatgriešanos



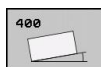
Programmējot ievērojiet!



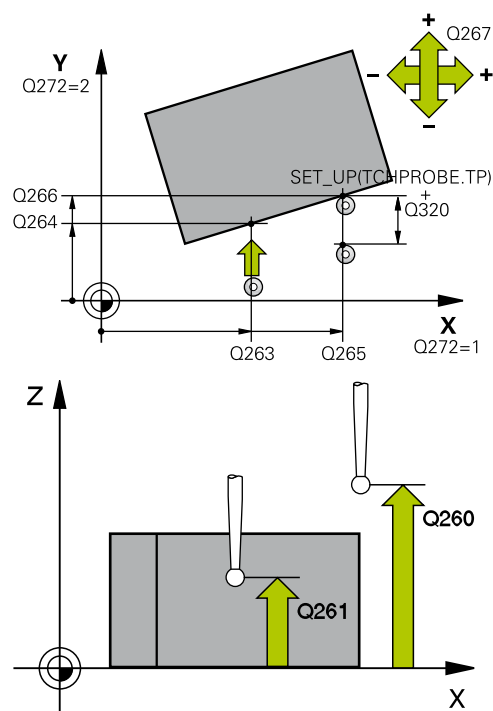
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai. TNC cikla sākumā atiestata aktīvu pamatgriešanos.

PAMATGRIEŠANAS (400. cikls, DIN/ISO: G400, programmatūras opcija 17)

Cikla parametri



- ▶ **1. ass 1. mērījuma punkts Q263 (absolūti):** pirmā skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. ass 1. mērījuma punkts Q264 (absolūti):** pirmā skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **1. ass 2. mērījuma punkts Q265 (absolūti):** otrā skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. ass 2. mērījuma punkts Q266 (absolūti):** otrā skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Mērīšanas ass Q272:** tās apstrādes plaknes ass, kurā veicama mērīšana:
 - 1: Galvenā ass = Mērīšanas ass
 - 2: Blakusass = Mērīšanas ass
- ▶ **Kustības virziens 1 Q267:** virziens, kādā skenēšanas sistēma pievirzās sagatavei:
 - 1: Negatīvs kustības virziens
 - +1: Pozitīvs kustības virziens
- ▶ **Mērīšanas augstums skenēšanas sistēmas asī Q261 (absolūti):** lodes centra koordināta (=pieskaršanās punkts) skenēšanas sistēmas asī, kurā jāveic mērīšana. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošības attālums Q320 (inkrementāli):** papildu attālums no mērīšanas punkta līdz skenēšanas sistēmas lodei. Q320 saskaita ar **SET_UP** (skanēšanas sistēmas tabula). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošs augstums Q260 (absolūti):** koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā nevar notikt sadursme starp skenēšanas sistēmu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999



NC ieraksti

5 TCH PROBE 400 PAMATGRIEŠANĀS

Q263=+10	;1. PUNKTS, 1. ASS
Q264=+3,5	;1. PUNKTS, 2. ASS
Q265=+25	;2. PUNKTS, 1. ASS
Q266=+2	;2. PUNKTS, 2. ASS
Q272=2	;MĒRĪŠ. ASS
Q267=+1	;KUSTĪBAS VIRZIENS
Q261=-5	;MĒRĪŠ. AUGST.
Q320=0	;DROŠĪBAS ATT.
Q260=+20	;DROŠS AUGST.
Q301=0	;VIRŽĪTIES DROŠĀ AUGSTUMĀ
Q307=0	;IEPR.IESTAT. GRIEŠ.LENĶIS
Q305=0	;NR. TABULĀ

Skenēšanas sistēmas cikli: Sagataves nepareiza novietojuma automātiska noteikšana

14.2 PAMATGRIEŠANAS (400. cikls, DIN/ISO: G400, programmatūras opcija 17)

- ▶ **Virzīšanās drošā augstumā Q301:** Nosakiet, kā skenēšanas sistēmai jāvirzās starp mērījumu punktiem:
0: Starp mērījumu punktiem virzīties mērīšanas augstumā
1: Starp mērījumu punktiem virzīties drošā augstumā
- ▶ **Griešanās leņķa iepriekšēja iestatīšana Q307** (absolūti): ja mērāmā nesakritība attiecas nevis uz galveno asi, bet gan uz jebkuru taisni, ievadiet atsauces taisņu leņķi. Tad, lai notiktu pamatgriešanās, TNC aprēķina izmērītās vērtības un atsauces taisnes leņķa starpību. Ievades datu diapazons: no -360,000 līdz 360,000
- ▶ **Iestatījuma numurs tabulā Q305:** ievadiet numuru iestatījumu tabulā, kurā TNC saglabā aprēķināto pamatgriešanos. Ievadot Q305=0, TNC aprēķināto griešanās pamatpozīciju saglabā manuālā režīma ROT izvēlnē. Ievades diapazons no 0 līdz 2999.

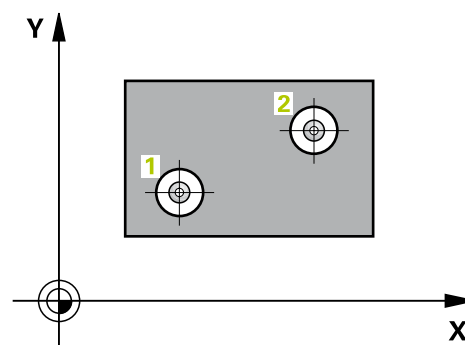
PAMATGRIEŠANAS ar diviem urbumiem (401. cikls, DIN/ISO: G401, 14.3 programmatūras opcija 17)

14.3 PAMATGRIEŠANAS ar diviem urbumiem (401. cikls, DIN/ISO: G401, programmatūras opcija 17)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 401. cikls aprēķina divu urbumu viduspunktus. Pēc tam TNC aprēķina leņķi starp apstrādes plaknes galveno asi un urbumu viduspunktu savienojošajām taisnēm. Ar funkciju "Griešanās pamatpozīcija" TNC kompensē izmērīto vērtību. Atklāto nepareizo novietojumu alternatīvi iespējams kompensēt arī, pagriežot apaļo galdu.

- 1 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu ar ātrgaitas padevi (vērtība no ailes **FMAX**) un ar pozicionēšanas loģiku (skatiet "Skenēšanas sistēmas ciklu izpilde", Lappuse 278) ievadītajā pirmā urbuma viduspunktā **1**
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma izvirzās ievadītajā mērīšanas augstumā un ar četriem pieskārieniem aprēķina pirmo urbuma viduspunktu.
- 3 Pēc tam skenēšanas sistēma atvirzās atpakaļ drošā augstumā un nopozicionējas atbilstoši ievadītajam otrā urbuma viduspunktam **2**
- 4 TNC izvirza skenēšanas sistēmu ievadītajā mērīšanas augstumā un ar četriem pieskārieniem aprēķina otro urbuma viduspunktu.
- 5 Pēc tam TNC atvirza skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un veic aprēķināto pamatgriešanos



Programmējot ievērojiet!



Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai. TNC cikla sākumā atiestata aktīvu pamatgriešanos.

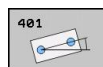
Ja vēlaties kompensēt nepareizu novietojumu, pagriežot apaļo galdu, TNC automātiski izmanto šādas rotācijas asis:

- C ar instrumenta asi Z
- B ar instrumenta asi Y
- A ar instrumenta asi X

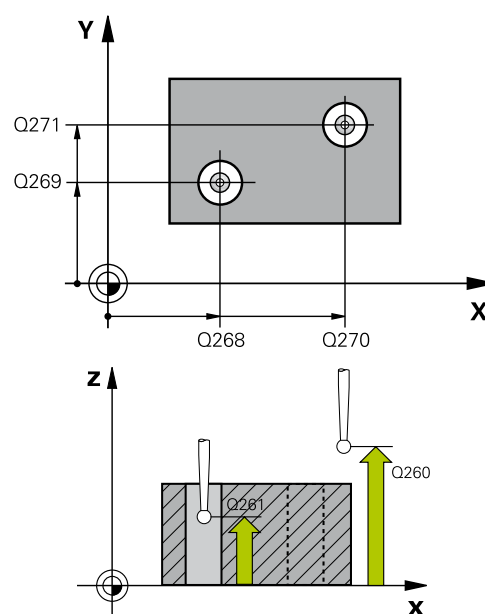
Skenēšanas sistēmas cikli: Sagataves nepareiza novietojuma automātiska noteikšana

14.3 PAMATGRIEŠANAS ar diviem urbumiem (401. cikls, DIN/ISO: G401, programmatūras opcija 17)

Cikla parametri



- ▶ **1. urbums: 1. ass centrs Q268 (absolūti):** pirmā urbuma viduspunkts apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **1. urbums: 2. ass centrs Q269 (absolūti):** pirmā urbuma viduspunkts apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. urbums: 1. ass centrs Q270 (absolūti):** otrā urbuma viduspunkts apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. urbums: 2. ass centrs Q271 (absolūti):** otrā urbuma viduspunkts apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Mērīšanas augstums skenēšanas sistēmas asī Q261 (absolūti):** lodes centra koordināta (=pieskaršanās punkts) skenēšanas sistēmas asī, kurā jāveic mērīšana. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošs augstums Q260 (absolūti):** koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā nevar notikt sadursme starp skenēšanas sistēmu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Griešanās leņķa iepriekšēja iestatīšana Q307 (absolūti):** ja mērāmā nesakritība attiecas nevis uz galveno asi, bet gan uz jebkuru taisni, ievadiet atsaucē taisykļu leņķi. Tad, lai notiktu pamatgriešanās, TNC aprēķina izmērītās vērtības un atsaucē taisnes leņķa starpību. Ievades datu diapazons: no -360,000 līdz 360,000



NC ieraksti

5 TCH PROBE 401 ROT 2 URBUMI	
Q268=-37	;1. CENTRS, 1. ASS
Q269=+12	;1. CENTRS, 2. ASS
Q270=+75	;2. CENTRS, 1. ASS
Q271=+20	;2. CENTRS, 2. ASS
Q261=-5	;MĒRĪŠ. AUGST.
Q260=+20	;DROŠS AUGST.
Q307=0	;IEPR.IESTAT. GRIEŠ.LENĶIS
Q305=0	;NR. TABULĀ
Q402=0	;KOMPENSĀCIJA
Q337=0	;IESTATĪT NULLI

PAMATGRIEŠANAS ar diviem urbumiem (401. cikls, DIN/ISO: G401, 14.3 programmatūras opcija 17)

- ▶ **Iestatījuma numurs tabulā Q305:** ievadiet numuru iestatījumu tabulā, kurā TNC saglabā aprēķināto pamatgriešanos. Ievadot Q305=0, TNC aprēķināto pamatgriešanos saglabā manuālā režīma ROT izvēlnē. Parametri nedarbojas, ja nepareizu novietojumu nepieciešams kompensēt, pagriežot apaļo galdu (**Q402=1**). Šajā gadījumā nepareizs novietojums netiek saglabāts kā leņķa vērtība. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 2999
- ▶ **Kompensācija Q402:** Nosakiet, vai TNC iestatīt noteikto nepareizo novietojumu vai izlīdzināt to, pagriežot apaļo galdu:
0: Iestatīt pamatgriešanos
1: Veikt apaļā galda pagriešanu
 Ja izvēlaties apaļā galda pagriešanu, TNC nesaglabā noteikto nepareizo novietojumu arī tad, ja parametrā **Q305** ir definēta tabulas rinda
- ▶ **Pēc izlīdzināšanas iestatīt nulli Q337:** Nosakiet, vai TNC izlīdzinātās rotācijas ass rādījumu iestatīt uz 0:
0: Rotācijas ass rādījumu pēc izlīdzināšanas neiestatīt uz 0
1: Rotācijas ass rādījumu pēc izlīdzināšanas iestatīt uz 0. TNC rādījumu iestata = 0 tikai tādā gadījumā, ja ir definēts **Q402=1**

Skenēšanas sistēmas cikli: Sagataves nepareiza novietojuma automātiska noteikšana

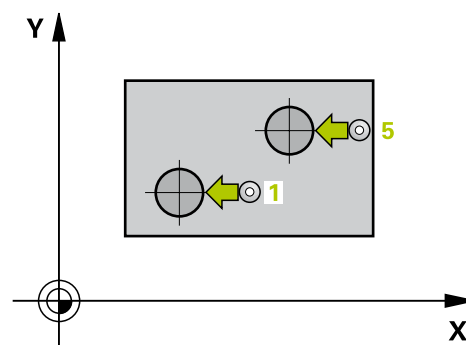
14.4 PAMATGRIEŠANAS ar divām tapām (402. cikls, DIN/ISO: G402, programmatūras opcija 17)

14.4 PAMATGRIEŠANAS ar divām tapām (402. cikls, DIN/ISO: G402, programmatūras opcija 17)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 402. cikls aprēķina divu tapu viduspunktus. Pēc tam TNC aprēķina leņķi starp apstrādes plaknes galveno asi un tapu viduspunktu savienojošajām taisnēm. Ar funkciju "Griešanās pamatpozīcija" TNC kompensē izmērīto vērtību. Atklāto nepareizo novietojumu alternatīvi iespējams kompensēt arī, pagriežot apaļo galdu.

- 1 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu ar ātrgaitas padevi (vērtība no ailes FMAX) un ar pozicionēšanas loģiku (skatiet "Skenēšanas sistēmas ciklu izpilde", Lappuse 278) pirmās tapas skenēšanas punktā **1**
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma izvirzās ievadītajā **mērīšanas augstumā 1** un ar četriem pieskārieniem aprēķina pirmo tapas viduspunktu. Starp skenēšanas punktiem, kas katrs nobīdīti par 90°, skenēšanas sistēma virzās pa apaļa līniju
- 3 Pēc tam skenēšanas sistēma atvirzās atpakaļ drošā augstumā un nopozicionējas atbilstoši otrās tapas skenēšanas punktam **5**
- 4 TNC izvirza skenēšanas sistēmu ievadītajā **mērīšanas augstumā 2** un ar četriem pieskārieniem aprēķina otro tapas viduspunktu
- 5 Pēc tam TNC atvirza skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un veic aprēķināto pamatgriešanos



Programmējot ievērojiet!



Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

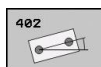
TNC cikla sākumā atiestata aktīvu pamatgriešanos.

Ja vēlaties kompensēt nepareizu novietojumu, pagriežot apaļo galdu, TNC automātiski izmanto šādas rotācijas asis:

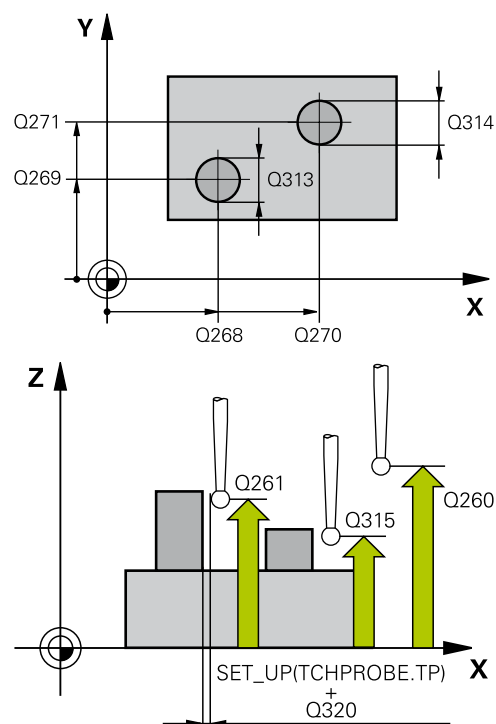
- C ar instrumenta asi Z
- B ar instrumenta asi Y
- A ar instrumenta asi X

PAMATGRIEŠANAS ar divām tapām (402. cikls, DIN/ISO: G402, 14.4 programmatūras opcija 17)

Cikla parametri



- ▶ **1. Tapa: Centrs, 1. Ass Q268 (absolūti):** pirmās tapas viduspunkts apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **1. tapa: 2. ass centrs Q269 (absolūti):** pirmās tapas viduspunkts apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **1. tapas diametrs Q313:** aptuveni 1. tapas diametrs. Drīzāk ievadiet lielāku vērtību. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Mērīšanas augstums 1. tapai TS asī Q261 (absolūti):** lodes centra koordinātas (=pieskaršanās punkts) skenēšanas sistēmas asī, kurā jāveic 1. tapas mērīšana. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. tapa: 1. ass centrs Q270 (absolūti):** otrās tapas viduspunkts apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. tapa: 2. ass centrs Q271 (absolūti):** otrās tapas viduspunkts apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. tapas diametrs Q314:** aptuveni 2. tapas diametrs. Drīzāk ievadiet lielāku vērtību. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Mērīšanas augstums 2. tapai TS asī Q315 (absolūti):** lodes centra koordinātas (=pieskaršanās punkts) skenēšanas sistēmas asī, kurā jāveic 2. tapas mērīšana. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošības attālums Q320 (inkrementāli):** papildu attālums no mērīšanas punkta līdz skenēšanas sistēmas lodei. Q320 saskaita ar SET_UP (skenēšanas sistēmas tabula). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošs augstums Q260 (absolūti):** koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā nevar notikt sadursme starp skenēšanas sistēmu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Virzīšanās drošā augstumā Q301:** Nosakiet, kā skenēšanas sistēmai jāvirzās starp mērījumu punktiem:
0: Starp mērījumu punktiem virzīties mērīšanas augstumā
1: Starp mērījumu punktiem virzīties drošā augstumā



NC ieraksti

5 TCH PROBE 402 ROT 2 TAPAS

Q268=-37	;1. CENTRS, 1. ASS
Q269=+12	;1. CENTRS, 2. ASS
Q313=60	;1. TAPAS DIAMETRS
Q261=-5	;MĒRĪŠ. AUGST. 1
Q270=+75	;2. CENTRS, 1. ASS
Q271=+20	;2. CENTRS, 2. ASS
Q314=60	;2. TAPAS DIAMETRS
Q315=-5	;2. MĒRĪŠANAS AUGSTUMS
Q320=0	;DROŠĪBAS ATT.
Q260=+20	;DROŠS AUGST.
Q301=0	;VIRZĪTIES DROŠĀ AUGSTUMĀ
Q307=0	;IEPR.IESTAT. GRIEŠ.LENĶIS
Q305=0	;NR. TABULĀ
Q402=0	;KOMPENSĀCIJA
Q337=0	;IESTATĪT NULLI

Skenēšanas sistēmas cikli: Sagataves nepareiza novietojuma automātiska noteikšana

14.4 PAMATGRIEŠANAS ar divām tapām (402. cikls, DIN/ISO: G402, programmatūras opcija 17)

- ▶ **Griešanās leņķa iepriekšēja iestatīšana Q307** (absolūti): ja mērāmā nesakritība attiecas nevis uz galveno asi, bet gan uz jebkuru taisni, ievadiet atsaucē tīšņu leņķi. Tad, lai notiktu pamatgriešanās, TNC aprēķina izmērītās vērtības un atsaucē taisnes leņķa starpību. Ievades datu diapazons: no -360,000 līdz 360,000
- ▶ **Iestatījuma numurs tabulā Q305:** ievadiet numuru iestatījumu tabulā, kurā TNC saglabā aprēķināto pamatgriešanos. Ievadot Q305=0, TNC aprēķināto pamatgriešanos saglabā manuālā režīma ROT izvēlnē. Parametri nedarbojas, ja nepareizu novietojumu nepieciešams kompensēt, pagriežot apaļo galdu (**Q402=1**). Šajā gadījumā nepareizs novietojums netiek saglabāts kā leņķa vērtība. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 2999
- ▶ **Kompensācija Q402:** Nosakiet, vai TNC iestatīt noteikto nepareizo novietojumu vai izlīdzināt to, pagriežot apaļo galdu:
 - 0:** Iestatīt pamatgriešanos
 - 1:** Veikt apaļā galda pagriešanu
 Ja izvēlaties apaļā galda pagriešanu, TNC nesaglabā noteikto nepareizo novietojumu arī tad, ja parametrā **Q305** ir definēta tabulas rinda
- ▶ **Pēc izlīdzināšanas iestatīt nulli Q337:** Nosakiet, vai TNC izlīdzinātās rotācijas ass rādījumu iestatīt uz 0:
 - 0:** Rotācijas ass rādījumu pēc izlīdzināšanas neiestatīt uz 0
 - 1:** Rotācijas ass rādījumu pēc izlīdzināšanas iestatīt uz 0. TNC rādījumu iestata = 0 tikai tādā gadījumā, ja ir definēts **Q402=1**

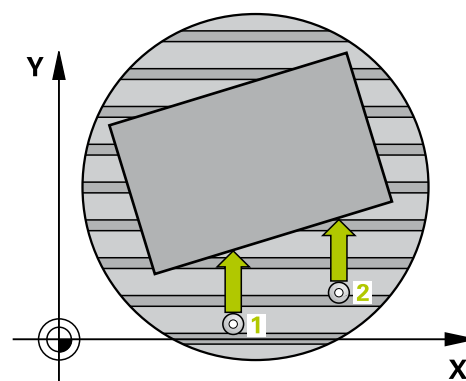
PAMATGRIEŠANAS kompensēšana ar griešanās asi (403. cikls, 14.5 DIN/ISO: G403, programmatūras opcija 17)

14.5 PAMATGRIEŠANAS kompensēšana ar griešanās asi (403. cikls, DIN/ISO: G403, programmatūras opcija 17)

Cikla norise

403. skenēšanas sistēmas cikls, izmērot divus punktus, kuriem jāatrodas uz vienas taisnes, aprēķina sagataves nepareizo novietojumu. Noteikto sagataves nepareizo novietojumu TNC kompensē, pagriežot A, B vai C asi. Sagatave var būt nostiprināta jebkādā veidā uz apaļā galda.

- 1 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu ar ātrgaitas padevi (vērtība no ailes **FMAX**) un ar pozicionēšanas loģiku (skatiet "Skenēšanas sistēmas ciklu izpilde", Lappuse 278) ieprogrammētajā skenēšanas punktā **1**. Turklāt TNC pārbīda skenēšanas sistēmu par drošības attālumu pretēji attiecīgajam procesa virzienam
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma pārvietojas ievadītajā mērīšanas augstumā un veic pirmo skenēšanas darbību ar skenēšanas padevi (aile **F**)
- 3 Pēc tam skenēšanas sistēma pievirsās nākamajam skenēšanas punktam **2** un veic otro skenēšanas procesu
- 4 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un ciklā noteikto griešanās asi nopozicionē par aprēķināto vērtību. Pēc izlīdzināšanas rādījumu pēc izvēles varat iestatīt uz 0



Programmējot ievērojiet!



Uzmanību! Sadursmes risks!

Tagad TNC vairs neveic atbilstības pārbaudi attiecībā uz skenēšanas pozīcijām un izlīdzināšanas asi. Tādēļ iespējams, ka var rasties izlīdzināšanas kustības, kas pārvietotas par 180°.



Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai. TNC saglabā aprēķināto leņķi arī parametrā **Q150**.

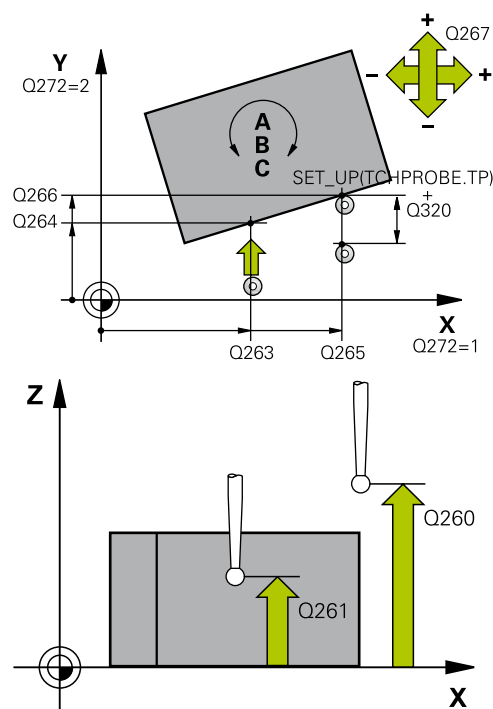
Skenēšanas sistēmas cikli: Sagataves nepareiza novietojuma automātiska noteikšana

14.5 PAMATGRIEŠANAS kompensēšana ar griešanās asi (403. cikls, DIN/ISO: G403, programmatūras opcija 17)

Cikla parametri



- ▶ **1. ass 1. mērījuma punkts Q263 (absolūti):** pirmā skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. ass 1. mērījuma punkts Q264 (absolūti):** pirmā skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **1. ass 2. mērījuma punkts Q265 (absolūti):** otrā skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. ass 2. mērījuma punkts Q266 (absolūti):** otrā skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Mērīšanas ass (1...3: 1=galvenā ass) Q272:** ass, kurā veicama mērīšana:
 - 1: Galvenā ass = Mērīšanas ass
 - 2: Blakusass = Mērīšanas ass
 - 3: Skenēšanas sistēmas ass = Mērīšanas ass
- ▶ **Kustības virziens 1 Q267:** virziens, kādā skenēšanas sistēma pievirsās sagatavei:
 - 1: Negatīvs kustības virziens
 - +1: Pozitīvs kustības virziens
- ▶ **Mērīšanas augstums skenēšanas sistēmas asī Q261 (absolūti):** lodes centra koordināta (=pieskaršanās punkts) skenēšanas sistēmas asī, kurā jāveic mērīšana. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošības attālums Q320 (inkrementāli):** papildu attālums no mērīšanas punkta līdz skenēšanas sistēmas lodei. Q320 saskaita ar **SET_UP** (skenēšanas sistēmas tabula). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošs augstums Q260 (absolūti):** koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā nevar notikt sadursme starp skenēšanas sistēmu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Virzīšanās drošā augstumā Q301:** Nosakiet, kā skenēšanas sistēmai jāvirzās starp mērījumu punktiem:
 - 0: Starp mērījumu punktiem virzīties mērīšanas augstumā
 - 1: Starp mērījumu punktiem virzīties drošā augstumā



NC ieraksti

5 TCH PROBE 403 ROT AR GRIEŠ. ASI	
Q263=+0	;1. PUNKTS, 1. ASS
Q264=+0	;1. PUNKTS, 2. ASS
Q265=+20	;2. PUNKTS, 1. ASS
Q266=+30	;2. PUNKTS, 2. ASS
Q272=1	;MĒRĪŠ. ASS
Q267=-1	;KUSTĪBAS VIRZIENS
Q261=-5	;MĒRĪŠ. AUGST.
Q320=0	;DROŠĪBAS ATT.
Q260=+20	;DROŠS AUGSTUMS
Q301=0	;VIRZĪTIES DROŠĀ AUGSTUMĀ
Q312=6	;IZLĪDZINĀŠANAS ASS
Q337=0	;IESTATĪT NULLI
Q305=1	;NR. TABULĀ
Q303=+1	;MĒR. VĒRT. NODOŠANA
Q380=+90	;ATSAUCES LENĶIS

PAMATGRIEŠANAS kompensēšana ar griešanās asi (403. cikls, 14.5 DIN/ISO: G403, programmatūras opcija 17)

- ▶ **Izlīdzināšanās kustības ass Q312:** Nosakiet, ar kuru rotācijas asi TNC jāveic izmērītā nepareizā novietojuma kompensēšana:
 - 4:** Kompensēt nepareizo novietojumu ar rotācijas asi A
 - 5:** Kompensēt nepareizo novietojumu ar rotācijas asi B
 - 6:** Kompensēt nepareizo novietojumu ar rotācijas asi C
- ▶ **Pēc izlīdzināšanas iestatīt nulli Q337:** Nosakiet, vai TNC izlīdzinātās rotācijas ass rādījumu iestatīt uz 0:
 - 0:** Rotācijas ass rādījumu pēc izlīdzināšanas neiestatīt uz 0
 - 1:** Rotācijas ass rādījumu pēc izlīdzināšanas iestatīt uz 0
- ▶ **Numurs tabulā Q305:** norādiet numuru iestatījumu tabulā/nulles punktu tabulā, kurā TNC jāiestata rotācijas asi uz nulli. Ir spēkā tikai tad, ja iestatīts Q337 = 1. Ievades diapazons no 0 līdz 2999.
- ▶ **Mērījumu vērtības pārsūtīšana (0,1) Q303:** nosakiet, vai aprēķināto pamatgriešanos saglabāt nulles punktu tabulā vai iestatījumu tabulā:
 - 0:** Ierakstīt noteikto pamatgriešanos kā nulles punkta nobīdi aktīvajā nulles punktu tabulā. Atsauces sistēma ir aktīvā sagataves koordinātu sistēma
 - 1:** aprēķināto pamatgriešanos ierakstīt iestatījumu tabulā. Atsauces sistēma ir iekārtas koordinātu sistēma (REF sistēma).
- ▶ **Atsauces leņķis? 0=galvenā ass) Q380:** Leņķis, uz kuru TNC jāizlīdzina noskenētā taisne. Ir spēkā tikai tad, ja izvēlēta griešanās ass = C (Q312 = 6). Ievades diapazons no -360,000 līdz 360,000.

Skenēšanas sistēmas cikli: Sagataves nepareiza novietojuma automātiska noteikšana

14.6 PAMATGRIEŠANAS NOTEIKŠANA (404. cikls, DIN/ISO: G404, programmatūras opcija 17)

14.6 PAMATGRIEŠANAS NOTEIKŠANA (404. cikls, DIN/ISO: G404, programmatūras opcija 17)

Cikla norise

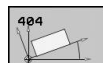
Ar skenēšanas sistēmas 404. ciklu programmas izpildes laikā automātiski var noteikt jebkādu griešanās pamatpozīciju. Cikls ir īpaši ieteicams tad, ja vēlaties atcelt iepriekš veiktu sagriešanu pamatpozīcijā.

NC ieraksti

5 TCH PROBE 404 PAMATGRIEŠANĀS

Q307=+0 ;IEPR.IESTAT.
GRIEŠ.LEŅĶIS

Cikla parametri



- **Griešanās leņķa iestatījums:** leņķa vērtība, ar kādu jāiestata pamatgriešanās. Ievades datu diapazons: no -360,000 līdz 360,000

Sagataves nepareiza novietojuma kompensēšana ar C asi (405. cikls, DIN/ISO: G405, programmatūras opcija 17)

14.7 Sagataves nepareiza novietojuma kompensēšana ar C asi (405. cikls, DIN/ISO: G405, programmatūras opcija 17)

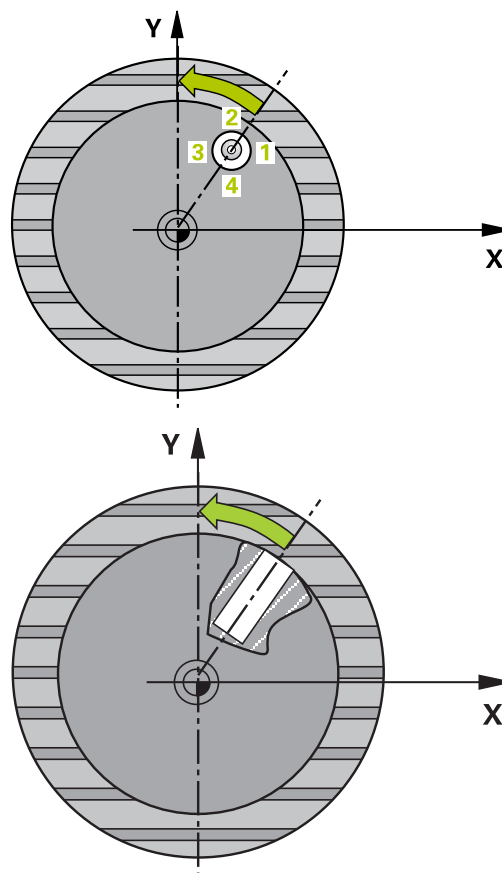
Cikla norise

Ar skenēšanas sistēmas 405. ciklu aprēķiniet

- leņķa novirzi starp aktīvās koordinātu sistēmas pozitīvo Y asi un urbuma viduslīniju vai
- leņķa novirzi starp urbuma viduspunkta noteikto pozīciju un faktisko pozīciju.

Aprēķināto leņķa novirzi TNC kompensē, griežot C asi. Sagatave var būt nostiprināta jebkādā veidā uz apaļā galda, taču urbuma Y koordinātei jābūt pozitīvai. Ja vēlaties veikt urbuma leņķa novirzes mērījumu ar skenēšanas sistēmas Y asi (urbuma horizontāls stāvoklis), var nākties ciklu atkārtot, jo mērīšanas stratēģijas rezultātā var rasties aptuveni 1% liela nepareizā novietojuma neprecizitāte.

- 1 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu ar ātrgaitas padevi (vērtība no ailes **FMAX**) un ar pozicionēšanas loģiku (skatiet "Skenēšanas sistēmas ciklu izpilde", Lappuse 278) skenēšanas punktā **1**. Skenēšanas punktus TNC aprēķina no cikla datiem un drošības attāluma – no skenēšanas sistēmas tabulas ailes **SET_UP**
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma pārvietojas ievadītajā mērīšanas augstumā un veic pirmo skenēšanas darbību ar skenēšanas padevi (aile **F**). TNC automātiski nosaka skenēšanas virzienu atkarībā no ieprogrammētā sākuma leņķa.
- 3 Pēc tam skenēšanas sistēma cirkulāri izvirzās vai nu mērīšanas augstumā vai drošā augstumā līdz nākamajam skenēšanas punktam **2** un tur veic otro skenēšanas procesu
- 4 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atbilstoši skenēšanas punktam **3** un tad skenēšanas punktam **4** un tur veic trešo jeb ceturto skenēšanas procesu, un nopolizicē skenēšanas sistēmu atbilstoši aprēķinātajam urbuma centram
- 5 Pēc tam TNC skenēšanas sistēmu pozicionē atpakaļ drošā augstumā un noregulē sagatavi, pagriežot apaļo galdu. Turklāt apaļo galdu TNC pagriež tā, ka urbuma viduspunkts pēc kompensēšanas - gan vertikālas, gan horizontālas skenēšanas sistēmas ass gadījumā - atrodas pozitīvās Y ass virzienā vai urbuma viduspunkta noteiktajā pozīcijā. Izmērītā leņķa novirze ir pieejama arī parametrā Q150



Skenēšanas sistēmas cikli: Sagataves nepareiza novietojuma automātiska noteikšana

14.7 Sagataves nepareiza novietojuma kompensēšana ar C asi (405. cikls, DIN/ISO: G405, programmatūras opcija 17)

Programmējot ievērojiet!



Uzmanību! Sadursmes risks!

Lai izvairītos no skenēšanas sistēmas un sagataves sadursmes, ievadiet iedobes (urbuma) noteikto diametru drīzāk **mazāku**.

Ja iedobes izmēri un drošības attālums nepieļauj iepriekšēju pozicionēšanu skenēšanas punktu tuvumā, TNC skenēšanu vienmēr veic no iedobes centra. Tādā gadījumā starp četriem mērīšanas punktiem skenēšanas sistēma neizvirzās drošā augstumā.

Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

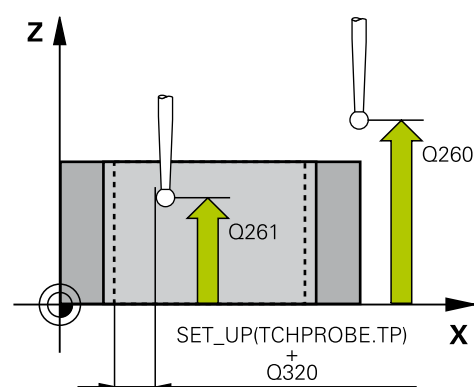
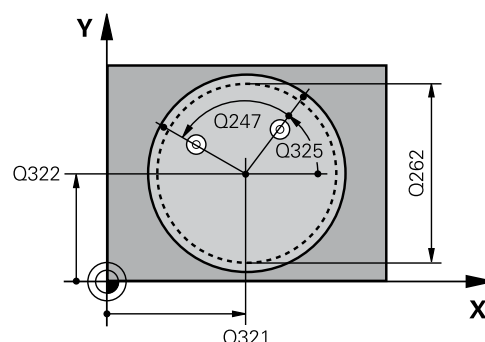
Jo mazāks leņķa intervāls ieprogrammēts, jo neprecīzāk TNC aprēķina apļa viduspunktu. Mazākā ievades vērtība: 5°.

Sagataves nepareiza novietojuma kompensēšana ar C asi (405. cikls, DIN/ISO: G405, programmatūras opcija 17)

Cikla parametri



- ▶ **1. ass centrs Q321 (absolūti):** urbuma viduspunkts apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. ass centrs Q322 (absolūti):** urbuma centrs apstrādes plaknes blakusasī. Ja ieprogrammēts $Q322 = 0$, tad TNC urbuma centru noregulē atbilstoši pozitīvajai Y asij, ja $Q322$ ieprogrammētā vērtība nav 0, tad TNC urbuma viduspunktu noregulē atbilstoši noteiktajai pozīcijai (leņķis, kas izriet no urbuma centra). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Nominālais diametrs Q262:** aptuvenais apaļas iedobes (urbuma) diametrs. Drīzāk ievadiet mazāku vērtību. Ievades diapazons no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **Sākuma leņķis Q325 (absolūti):** leņķis starp apstrādes plaknes galveno asi un pirmo skenēšanas punktu. Ievades datu diapazons: no -360,000 līdz 360,000
- ▶ **Leņķa intervāls Q247 (inkrementāli):** leņķis starp diviem mērīšanas punktiem, leņķa intervāla algebriskā zīme nosaka griešanās virzienu (- = pulksteņrādītāja virzienā), ar kādu skenēšanas sistēma virzās uz nākamo mērīšanas punktu. Ja vēlaties mērīt riņķa līnijas, leņķa intervālu ieprogrammējiet mazāku par 90° . Ievades diapazons no -120,000 līdz 120,000.
- ▶ **Mērīšanas augstums skenēšanas sistēmas asī Q261 (absolūti):** lodes centra koordināta (=pieskaršanās punkts) skenēšanas sistēmas asī, kurā jāveic mērīšana. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošības attālums Q320 (inkrementāli):** papildu attālums no mērīšanas punkta līdz skenēšanas sistēmas lodei. $Q320$ saskaita ar **SET_UP** (skenēšanas sistēmas tabula). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošs augstums Q260 (absolūti):** koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā nevar notikt sadursme starp skenēšanas sistēmu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Virzīšanās drošā augstumā Q301:** Nosakiet, kā skenēšanas sistēmai jāvirzās starp mērījumu punktiem:
 - 0: Starp mērījumu punktiem virzīties mērīšanas augstumā
 - 1: Starp mērījumu punktiem virzīties drošā augstumā



NC ieraksti

5 TCH PROBE 405 ROT AR C ASI

Q321=+50	;1. ASS VIDUS
Q322=+50	;2. ASS VIDUS
Q262=10	;NOM. DIAM.
Q325=+0	;SĀKUMA LEŅĶIS
Q247=90	;LEŅĶA SOLIS
Q261=-5	;MĒRĪŠ. AUGST.
Q320=0	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q260=+20	;DROŠS AUGSTUMS
Q301=0	;VIRZĪTIES DROŠĀ AUGST.
Q337=0	;IESTATĪT NULLI

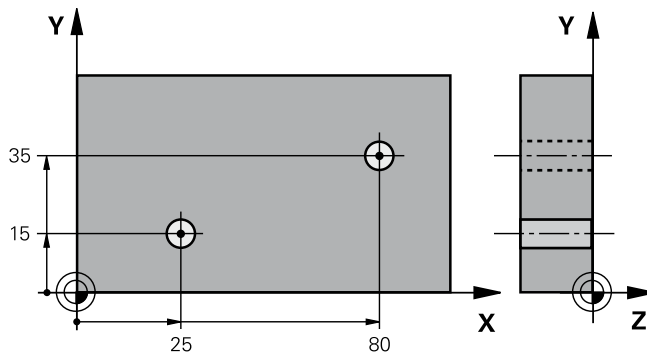
Skenēšanas sistēmas cikli: Sagataves nepareiza novietojuma automātiska noteikšana

14.7 Sagataves nepareiza novietojuma kompensēšana ar C asi (405. cikls, DIN/ISO: G405, programmatūras opcija 17)

- **Pēc izlīdzināšanas iestatīt nulli Q337:** Nosakiet, vai TNC jāiestata C ass rādījums uz 0 vai jāieraksta leņķa novirze nulles punktu tabulas C ailē:
0: iestatīt C ass rādījumu uz 0
>0: ierakstīt izmērīto leņķa novirzi nulles punktu tabulā, lietojot pareizo algebrisko zīmi. Rindas numurs = vērtība no Q337. Ja nulles punktu tabulā C nobīde jau ir ierakstīta, TNC pieskaita izmērīto leņķa novirzi atbilstoši algebriskajai zīmei

Piemērs: griešanās pamatpozīcijas noteikšana ar diviem urbumiem 14.8

14.8 Piemērs: griešanās pamatpozīcijas noteikšana ar diviem urbumiem



0 BEGIN PGM CYC401 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH PROBE 401 ROT 2 URBUMI		
Q268=+25	;1. CENTRS, 1. ASS	1. urbuma viduspunkts: X koordināte
Q269=+15	;1. CENTRS, 2. ASS	1. urbuma viduspunkts: Y koordināte
Q270=+80	;2. CENTRS, 1. ASS	2. urbuma viduspunkts: X koordināte
Q271=+35	;2. CENTRS, 2. ASS	2. urbuma viduspunkts: Y koordināte
Q261=-5	;MĒRĪŠ. AUGST.	Koordināte skenēšanas sistēmas asī, kurā notiek mērīšana
Q260=+20	;DROŠS AUGSTUMS	Augstums, kādā skenēšanas sistēmas ass virzās bez sadursmēm
Q307=+0	;IEPR.IESTAT. GRIEŠ.LENĶIS	Atsauces taisņu leņķis
Q402=1	;KOMPENSĀCIJA	Nepareiza novietojuma kompensēšana, pagriežot apaļo galdu
Q337=1	;IESTATĪT NULLI	Rādījuma iestatīšana uz nulli pēc izlīdzināšanas
3 CALL PGM 35K47		
4 END PGM CYC401 MM		

15

**Skenēšanas
sistēmas cikli:
atsauces punktu
automātiska
noteikšana**

15.1 Pamatprincipi

15.1 Pamatprincipi

Pārskats



Veicot skenēšanas sistēmas ciklus, nedrīkst būt aktīvs 8. cikls SPOGUĻATTĒLS, 11. cikls MĒROGOŠANAS KOEFICIENTS un 26. cikls ASS ĪP. MĒROGOŠANAS KOEFICIENTS.

HEIDENHAIN garantē skenēšanas ciklu darbību tikai gadījumā, ja tiek izmantotas HEIDENHAIN skenēšanas sistēmas.



Iekārtas ražotājam ir jā sagatavo TNC, lai varētu izmantot 3D skenēšanas sistēmas.

Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

TNC piedāvā divpadsmit ciklus, ar kuriem var automātiski aprēķināt un šādi apstrādāt atsaucē punktus:

- aprēķināto vērtību tūlītēja noteikšana par indikāciju vērtībām,
- aprēķināto vērtību ierakstīšana iestatījumu tabulā,
- aprēķināto vērtību ierakstīšana nulles punktu tabulā.

Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
408 ATS.P. RIEVAS CENTRĀ Rievas iekšējā platuma mērīšana, rievas centra noteikšana par atsaucē punktu		308
409 ATS.P. TILTA CENTRĀ Tilta ārējā platuma mērīšana, tilta centra noteikšana par atsaucē punktu		312
410 ATS.P. TAISNSTŪRA IEKŠPUSĒ Taisnstūra iekšējā garuma un platuma mērīšana, taisnstūra centra noteikšana par atsaucē punktu		315
411 ATS.P. TAISNSTŪRA ĀRPUSĒ Taisnstūra ārējā garuma un platuma mērīšana, taisnstūra centra noteikšana par atsaucē punktu		319
412 ATS.P. IEKŠ. APLIS – jebkuru četrus riņķa līnijas punktu mērīšana iekšpusē, apla centra noteikšana par atsaucē punktu.		323
413 ATS.P. RIŅĶA LĪN. ĀRPUSĒ Jebkuru četrus riņķa līnijas punktu mērīšana ārpusē, riņķa līnijas centra noteikšana par atsaucē punktu		328

Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
414 ATS.P. STŪRA ĀRPUSĒ Divu taisņu mērīšana ārpusē, taisņu krustpunkta noteikšana par atsauces punktu		333
415 ATS.P. STŪRA IEKŠPUSĒ Divu taisņu mērīšana iekšpusē, taisņu krustpunkta noteikšana par atsauces punktu		338
416 ATS.P. CAURUMOTAS RIŅĶA LĪN. CENTRA (2. programmtaustiņu līmenis) – jebkuru trīs urbumu uz caurumotas riņķa līnijas mērīšana, caurumotās riņķa līnijas centra noteikšana par atsauces punktu		342
417 ATS.P. TS ASĪ (2. programmtaustiņu līmenis) Jebkuras pozīcijas mērīšana skenēšanas sistēmas asī un tās noteikšana par atsauces punktu		346
418 ATS.P. 4 URBUMI (2. programmtaustiņu līmenis) 2 urbumu mērīšana krusteniski, savienjošo taisņu krustpunkta noteikšana par atsauces punktu		348
419 ATS.P. ATS. ASS (2. programmtaustiņu līmenis) Jebkuras pozīcijas mērīšana brīvi izvēlamā asī un tās noteikšana par atsauces punktu		352

15.1 Pamatprincipi

Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsaucē punkta noteikšanu



Skenēšanas sistēmu ciklus no 408 līdz 419 drīkst izstrādāt arī ar aktīvu rotāciju (pamatgriešanās vai 10. cikls).

Atsaucē punkts un skenēšanas sistēmas ass

TNC nosaka atsaucē punktu apstrādes plaknē atkarībā no skenēšanas sistēmas ass, kas definēta mērīšanas programmā

Aktīvā skenēšanas sistēmas ass	Atsaucē punkta noteikšana
Z	X un Y
Y	Z un X
X	Y un Z

Aprēķinātā atsaucē punkta saglabāšana

Visos atsaucē punkta noteikšanas ciklos ar ievades parametriem Q303 un Q305 var noteikt, kā TNC saglabās aprēķinātos atsaucē punktus:

- **Q305 = 0, Q303 = jebkāda vērtība:** TNC iestata aprēķināto atsaucē punktu rādījumā. Jaunais atsaucē punkts uzreiz ir aktīvs. Vienlaicīgi TNC saglabā ar ciklu indikācijā iestatīto atsaucē punktu arī iestatījumu tabulas 0 rindā
- **Q305 nav vienāds ar 0, Q303 = -1**



Šāda kombinācija var veidoties tikai tad, ja

- ar cikliem no 410 līdz 418 importē programmas, kuras izveidotas ar TNC 4xx,
- ar cikliem no 410 līdz 418 importē programmas, kuras ir izveidotas ar vecāku iTNC 530 programmatūru,
- definējot ciklu, apzināti nav definēta mērījuma vērtības pārsūtīšana ar parametru Q303.

Šādos gadījumos TNC parāda kļūdas paziņojumu, jo viss process saistībā ar REF saistītajām nulles punktu tabulām ir mainījies, un ar parametru Q303 jānosaka definēta mērījuma vērtības pārsūtīšana.

- **Q305 nav vienāds ar 0, Q303 = 0** TNC ieraksta aprēķināto atsaucē punktu aktīvajā nulles punktu tabulā. Atsaucē sistēma ir aktīvā sagataves koordinātu sistēma. Parametra Q305 vērtība nosaka nulles punkta numuru. **Aktivizējiet nulles punktu NC programmā ar 7. ciklu.**
- **Q305 nevienāds ar 0, Q303 = 1** TNC ieraksta aprēķināto atsaucē punktu iestatījumu tabulā. Atsaucē sistēma ir iekārtas koordinātu sistēma (REF sistēma). Parametra Q305 vērtība nosaka iestatījuma numuru. **Aktivizējiet iestatījumu NC programmā ar 247. ciklu.**

Mērījumu rezultāti Q parametros

Attiecīgā skenēšanas cikla mērījumu rezultātus TNC nosaka globālajos Q parametros no Q150 līdz Q160. Šos parametrus varat izmantot tālāk jūsu programmā. Ievērojiet rezultātu parametru tabulu, kas pievienota katram cikla aprakstam.

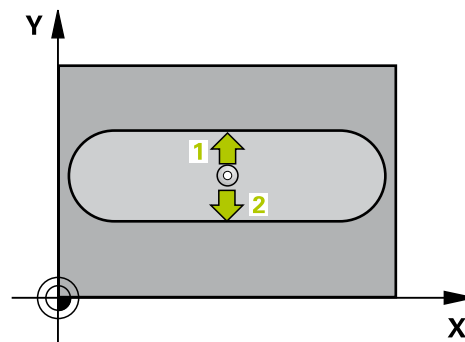
15.2 ATSAUCES PUNKTS RIEVAS VIDŪ (408. cikls, DIN/ISO: G408, programmatūras opcija 17)

15.2 ATSAUCES PUNKTS RIEVAS VIDŪ (408. cikls, DIN/ISO: G408, programmatūras opcija 17)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 408. cikls aprēķina rievas viduspunktu un nosaka šo viduspunktu par atsaucē punktu. Pēc izvēles TNC šo viduspunktu var ierakstīt arī nulles punktu vai iestatījumu tabulā.

- 1 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu ar ātrgaitas padevi (vērtība no ailes **FMAX**) un ar pozicionēšanas loģiku (skatiet "Skenēšanas sistēmas ciklu izpilde", Lappuse 278) skenēšanas punktā **1**. Skenēšanas punktus TNC aprēķina no cikla datiem un drošības attāluma - no skenēšanas sistēmas tabulas ailes **SET_UP**
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma pārvietojas ievadītajā mērīšanas augstumā un veic pirmo skenēšanas darbību ar skenēšanas padevi (aile **F**)
- 3 Pēc tam skenēšanas sistēma izvirzās vai nu paralēli asij mērīšanas augstumā, vai lineāri drošā augstumā līdz nākamajam skenēšanas punktam **2** un tur veic otro skenēšanas procesu
- 4 Pēc tam TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un apstrādā noteikto atsaucē punktu atkarībā no cikla parametriem Q303 un Q305 (skatiet "") un saglabā faktiskās vērtības tālāk uzskaitītajos Q parametros
- 5 Ja vēlaties, TNC beigās, veicot atsevišķu skenēšanas procesu, var aprēķināt arī atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī



Parametra numurs	Nozīme
Q166	Izmērītā rievas platuma faktiskā vērtība
Q157	Vidusass stāvokļa faktiskā vērtība

ATSAUCES PUNKTS RIEVAS VIDŪ (408. cikls, DIN/ISO: G408, 15.2 programmatūras opcija 17)

Programmējot ievērojiet!



Uzmanību! Sadursmes risks!

Lai novērstu sadursmi starp skenēšanas sistēmu un sagatavi, ievadiet rievas platumu **mazāku**.

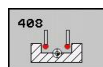
Ja rievas platums un drošības attālums nepieļauj iepriekšēju pozicionēšanu skenēšanas punktu tuvumā, TNC skenēšanu vienmēr veic no rievas centra. Tādā gadījumā starp diviem mērīšanas punktiem skenēšanas sistēma neizvirzās drošā augstumā.

Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

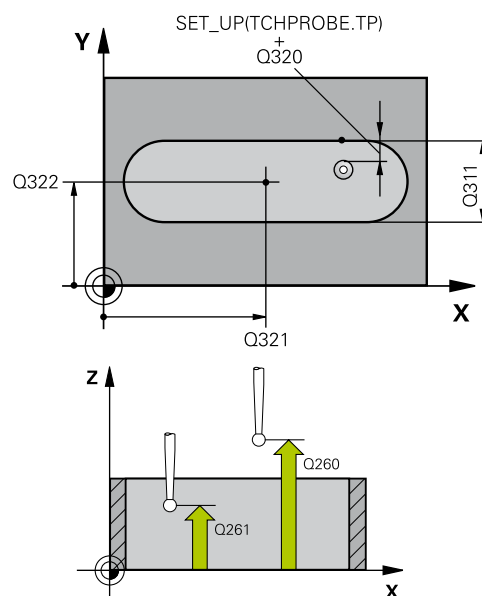
Ja ar skenēšanas sistēmas ciklu tiek noteikts atsaucis punkts ($Q303 = 0$) un papildus tam tiek veikta skenēšana TS asī ($Q381 = 1$), nedrīkst būt aktīvs koordinātu pārrēķins.

15.2 ATSAUCES PUNKTS RIEVAS VIDŪ (408. cikls, DIN/ISO: G408, programmatūras opcija 17)

Cikla parametri



- ▶ **1. ass centrs Q321 (absolūti):** rievas viduspunkts apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. ass centrs Q322 (absolūti):** rievas centrs apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Rievas platums Q311 (inkrementāli):** rievas platums neatkarīgi no stāvokļa apstrādes plaknē. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Mērīšanas ass Q272:** tās apstrādes plaknes ass, kurā veicama mērīšana:
 - 1: Galvenā ass = Mērīšanas ass
 - 2: Blakusass = Mērīšanas ass
- ▶ **Mērīšanas augstums skenēšanas sistēmas asī Q261 (absolūti):** lodes centra koordināta (=pieskaršanās punkts) skenēšanas sistēmas asī, kurā jāveic mērīšana. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošības attālums Q320 (inkrementāli):** papildu attālums no mērīšanas punkta līdz skenēšanas sistēmas lodei. Q320 saskaita ar **SET_UP** (skenēšanas sistēmas tabula). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošs augstums Q260 (absolūti):** koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā nevar notikt sadursme starp skenēšanas sistēmu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Virzīšanās drošā augstumā Q301:** Nosakiet, kā skenēšanas sistēmai jāvirzās starp mērījumu punktiem:
 - 0: Starp mērījumu punktiem virzīties mērīšanas augstumā
 - 1: Starp mērījumu punktiem virzīties drošā augstumā
- ▶ **Numurs tabulā Q305:** norādiet numuru nulles punktu tabulā/ iestatījumu tabulā, kurā TNC paredzēts saglabāt rievas centra koordinātas. Ievadot Q305=0, TNC rādījumu automātiski nosaka tā, ka jaunais atsaucē punkts atrodas rievas centrā. Ievades diapazons no 0 līdz 2999.
- ▶ **Jauns atsaucē punkts Q405 (absolūti):** koordinātas mērīšanas asī, kur TNC jāiestata aprēķinātais rievas centrs. Pamatīestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999



NC ieraksti

5 TCH PROBE 408 ATS.P. RIEVAS CENTRS

Q321=+50	;1. ASS VIDUS
Q322=+50	;2. ASS VIDUS
Q311=25	;RIEVAS PLATUMS
Q272=1	;MĒRĪŠ. ASS
Q261=-5	;MĒRĪŠ. AUGST.
Q320=0	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q260=+20	;DROŠS AUGSTUMS
Q301=0	;VIRZĪTIES DROŠĀ AUGST.
Q305=10	;NR. TABULĀ
Q405=+0	;ATSAUCES PUNKTS
Q303=+1	;MĒR. VĒRT. NODOŠANA
Q381=1	;SKENĒŠANA, TS ASS
Q382=+85	;TS ASS 1. KOORDIN.
Q383=+50	;TS ASS 2. KOORDIN.
Q384=+0	;TS ASS 3. KOORDIN.
Q333=+1	;ATS. PUNKTS

ATSAUCES PUNKTS RIEVAS VIDŪ (408. cikls, DIN/ISO: G408, 15.2 programmatūras opcija 17)

- ▶ **Mērījumu vērtības pārsūtīšana (0,1) Q303:**
nosakiet, vai aprēķināto pamatgriešanos saglabāt nulles punktu tabulā vai iestatījumu tabulā:
0: Ierakstīt noteikto pamatgriešanos kā nulles punkta nobīdi aktīvajā nulles punktu tabulā. Atsauces sistēma ir aktīvā sagataves koordinātu sistēma
1: aprēķināto pamatgriešanos ierakstīt iestatījumu tabulā. Atsauces sistēma ir iekārtas koordinātu sistēma (REF sistēma).
- ▶ **Skenēšana TS asī Q381:** Nosakiet, vai TNC arī atsaucē punkts jāiestata skenēšanas sistēmas asī:
0: Neiestatīt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī
1: Iestatīt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī
- ▶ **TS ass skenēšana: 1. ass koord. Q382 (absolūti):**
skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī, kur paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **TS ass skenēšana: 2. ass koordin. Q383 (absolūti):**
skenēšanas punkta koordināta apstrādes plaknes blakusasī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **TS ass skenēšana: 3. ass koordin. Q384 (absolūti):**
skenēšanas punkta koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Jauns TS ass atsaucē punkts Q333 (absolūti):**
koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā TNC jāiestata atsaucē punkts. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999

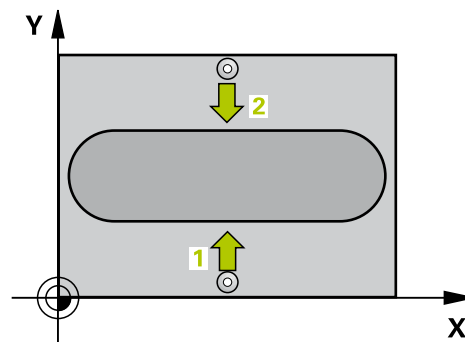
15.3 ATSAUCES PUNKTS TILTA VIDŪ (409. cikls, DIN/ISO: G409, programmatūras opcija 17)

15.3 ATSAUCES PUNKTS TILTA VIDŪ (409. cikls, DIN/ISO: G409, programmatūras opcija 17)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 409. cikls aprēķina tilta viduspunktu un nosaka šo viduspunktu par atsaucē punktu. Pēc izvēles TNC šo viduspunktu var ierakstīt arī nulles punktu vai iestatījumu tabulā.

- 1 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu ar ātrgaitas padevi (vērtība no ailes **FMAX**) un ar pozicionēšanas loģiku (skatiet "Skenēšanas sistēmas ciklu izpilde", Lappuse 278) skenēšanas punktā **1**. Skenēšanas punktus TNC aprēķina no cikla datiem un drošības attāluma - no skenēšanas sistēmas tabulas ailes **SET_UP**
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma pārvietojas ievadītajā mērīšanas augstumā un veic pirmo skenēšanas darbību ar skenēšanas padevi (aile **F**)
- 3 Pēc tam skenēšanas sistēma drošā augstumā pievirsās nākošajam skenēšanas punktam **2** un tur veic otro skenēšanas procesu
- 4 Pēc tam TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un apstrādā noteikto atsaucē punktu atkarībā no cikla parametriem Q303 un Q305 (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsaucē punkta noteikšanu", Lappuse 306) un saglabā faktiskās vērtības tālāk uzskaitītajos Q parametros
- 5 Ja vēlaties, TNC beigās, veicot atsevišķu skenēšanas procesu, var aprēķināt arī atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī



Parametra numurs	Nozīme
Q166	Izmērītā tilta platuma faktiskā vērtība
Q157	Vidusass pozīcijas faktiskā vērtība

Programmējot ievērojiet!



Uzmanību! Sadursmes risks!

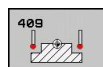
Lai novērstu skenēšanas sistēmas un sagataves sadursmi, ievadiet tilta platumu **lielāku**.

Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

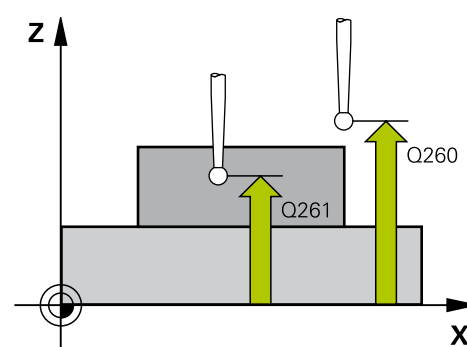
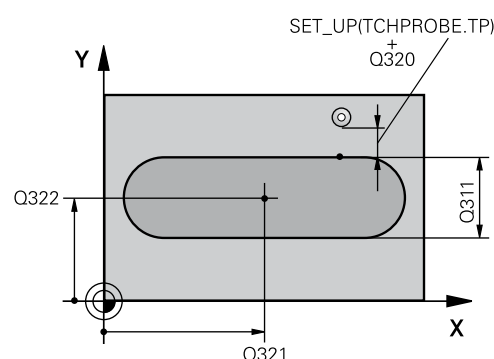
Ja ar skenēšanas sistēmas ciklu tiek noteikts atsaucē punkts (Q303 = 0) un papildus tam tiek veikta skenēšana TS asī (Q381 = 1), nedrīkst būt aktīvs koordinātu pārrēķins.

ATSAUCES PUNKTS TILTA VIDŪ (409. cikls, DIN/ISO: G409, 15.3 programmatūras opcija 17)

Cikla parametri



- ▶ **1. ass centrs Q321 (absolūti):** tilta viduspunkts apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. ass centrs Q322 (absolūti):** tilta viduspunkts apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Tilta platums Q311 (inkrementāli):** Tilta platums neatkarīgi no pozīcijas apstrādes plaknē. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Mērīšanas ass Q272:** tās apstrādes plaknes ass, kurā veicama mērīšana:
 - 1: Galvenā ass = Mērīšanas ass
 - 2: Blakusass = Mērīšanas ass
- ▶ **Mērīšanas augstums skenēšanas sistēmas asī Q261 (absolūti):** lodes centra koordināta (=pieskaršanās punkts) skenēšanas sistēmas asī, kurā jāveic mērīšana. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošības attālums Q320 (inkrementāli):** papildu attālums no mērīšanas punkta līdz skenēšanas sistēmas lodei. Q320 saskaita ar **SET_UP** (skenēšanas sistēmas tabula). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošs augstums Q260 (absolūti):** koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā nevar notikt sadursme starp skenēšanas sistēmu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Numurs tabulā Q305:** norādiet numuru nulles punktu tabulā / iestatījumu tabulā, kurā TNC paredzēts saglabāt tilta centra koordinātas. Ievadot Q305=0, TNC rādījumu automātiski nosaka tā, ka jaunais atsaucē punkts atrodas rievās centrā. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 2999
- ▶ **Jauns atsaucē punkts Q405 (absolūti):** koordinātas mērīšanas asī, kur TNC iestata aprēķināto tilta centru. Pamatīestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Mērījumu vērtības pārsūtīšana (0,1) Q303:** nosakiet, vai aprēķināto pamatgriešanos saglabāt nulles punktu tabulā vai iestatījumu tabulā:
 - 0:** Ierakstīt noteikto pamatgriešanos kā nulles punkta nobīdi aktīvajā nulles punktu tabulā. Atsaucē sistēma ir aktīvā sagataves koordinātu sistēma
 - 1:** aprēķināto pamatgriešanos ierakstīt iestatījumu tabulā. Atsaucē sistēma ir iekārtas koordinātu sistēma (REF sistēma).
- ▶ **Skenēšana TS asī Q381:** Nosakiet, vai TNC arī atsaucē punkts jāiestata skenēšanas sistēmas asī:
 - 0:** Neiestatīt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī
 - 1:** Iestatīt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī



NC ieraksti

5 TCH PROBE 409 ATS.P. TILTA CENTRS

Q321=+50	;1. ASS VIDUS
Q322=+50	;2. ASS VIDUS
Q311=25	;TILTA PLATUMS
Q272=1	;MĒRĪŠ. ASS
Q261=-5	;MĒRĪŠ. AUGST.
Q320=0	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q260=+20	;DROŠS AUGSTUMS
Q305=10	;NR. TABULĀ
Q405=+0	;ATSAUCES PUNKTS
Q303=+1	;MĒR. VĒRT. NODOŠANA
Q381=1	;SKENĒŠANA, TS ASS
Q382=+85	;TS ASS 1. KOORDIN.
Q383=+50	;TS ASS 2. KOORDIN.
Q384=+0	;TS ASS 3. KOORDIN.
Q333=+1	;ATS. PUNKTS

15.3 ATSAUCES PUNKTS TILTA VIDŪ (409. cikls, DIN/ISO: G409, programmatūras opcija 17)

- ▶ **TS ass skenēšana: 1. ass koordin.** Q382 (absolūti): skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī, kur paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **TS ass skenēšana: 2. ass koordin.** Q383 (absolūti): skenēšanas punkta koordināta apstrādes plaknes blakusasī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **TS ass skenēšana: 3. ass koordin.** Q384 (absolūti): skenēšanas punkta koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Jauns TS ass atsaucē punkts** Q333 (absolūti): koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā TNC jāiestata atsaucē punkts. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999

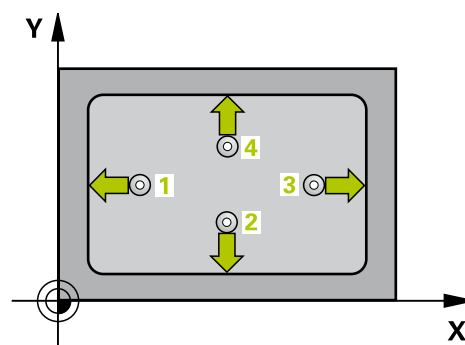
ATSAUCES PUNKTS TAISNSTŪRA IEKŠPUSĒ (410. cikls, DIN/ 15.4 ISO: G410, programmatūras opcija 17)

15.4 ATSAUCES PUNKTS TAISNSTŪRA IEKŠPUSĒ (410. cikls, DIN/ISO: G410, programmatūras opcija 17)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 410. cikls aprēķina taisnstūra iedobes viduspunktu un nosaka šo viduspunktu par atsaucē punktu. Pēc izvēles TNC šo viduspunktu var ierakstīt arī nulles punktu vai iestatījumu tabulā.

- 1 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu ar ātrgaitas padevi (vērtība no ailes **FMAX**) un ar pozicionēšanas loģiku (skatiet "Skenēšanas sistēmas ciklu izpilde", Lappuse 278) skenēšanas punktā **1**. Skenēšanas punktus TNC aprēķina no cikla datiem un drošības attāluma - no skenēšanas sistēmas tabulas ailes **SET_UP**
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma pārvietojas ievadītajā mērīšanas augstumā un veic pirmo skenēšanas darbību ar skenēšanas padevi (aile **F**)
- 3 Pēc tam skenēšanas sistēma izvirzās vai nu paralēli asij mērīšanas augstumā, vai lineāri drošā augstumā līdz nākamajam skenēšanas punktam **2** un tur veic otro skenēšanas procesu
- 4 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu pie skenēšanas punkta **3** un tad pie skenēšanas punkta **4**, un tur veic trešo vai ceturto skenēšanas procesu
- 5 Pēc tam TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un apstrādā aprēķināto atsaucē punktu atkarībā no cikla parametriem Q303 un Q305 (skatiet """)
- 6 Ja vēlaties, TNC pēc tam ar atsevišķu skenēšanu aprēķina atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī un saglabā faktiskās vērtības šādos Q parametros.



Parametra numurs	Nozīme
Q151	Galvenās ass centra faktiskā vērtība
Q152	Blakusass centra faktiskā vērtība
Q154	Galvenās ass malas garuma faktiskā vērtība
Q155	Blakusass malas garuma faktiskā vērtība

15.4 ATSAUCES PUNKTS TAISNSTŪRA IEKŠPUSĒ (410. cikls, DIN/ISO: G410, programmatūras opcija 17)

Programmējot ievērojiet!



Uzmanību! Sadursmes risks!

Lai novērstu sadursmi starp skenēšanas sistēmu un sagatavi, ievadiet 1. un 2. iedobes sānu garumu **mazāku**.

Ja iedobes izmēri un drošības attālums nepieļauj iepriekšēju pozicionēšanu skenēšanas punktu tuvumā, TNC skenēšanu vienmēr veic no iedobes centra. Tādā gadījumā starp četriem mērīšanas punktiem skenēšanas sistēma neizvirzās drošā augstumā.

Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

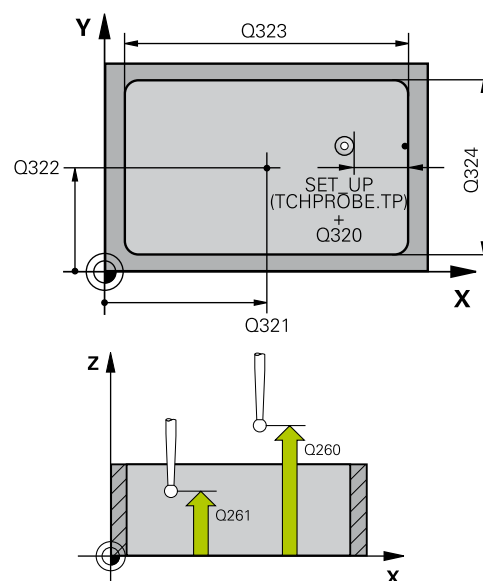
Ja ar skenēšanas sistēmas ciklu tiek noteikts atsaucē punkts ($Q303 = 0$) un papildus tam tiek veikta skenēšana TS asī ($Q381 = 1$), nedrīkst būt aktīvs koordinātu pārrēķins.

ATSAUCES PUNKTS TAISNSTŪRA IEKŠPUSĒ (410. cikls, DIN/ 15.4 ISO: G410, programmatūras opcija 17)

Cikla parametri



- ▶ **1. ass centrs Q321 (absolūti):** iedobes viduspunkts apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. ass centrs Q322 (absolūti):** iedobes centrs apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **1. malas garums Q323 (inkrementāli):** iedobes garums paralēli apstrādes plaknes galvenajai asij. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **2. malas garums Q324 (inkrementāli):** iedobes garums paralēli apstrādes plaknes blakusasij. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Mērīšanas augstums skenēšanas sistēmas asī Q261 (absolūti):** lodes centra koordināta (=pieskaršanās punkts) skenēšanas sistēmas asī, kurā jāveic mērīšana. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošības attālums Q320 (inkrementāli):** papildu attālums no mērīšanas punkta līdz skenēšanas sistēmas lodei. Q320 saskaita ar **SET_UP** (skenēšanas sistēmas tabula). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošs augstums Q260 (absolūti):** koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā nevar notikt sadursme starp skenēšanas sistēmu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Virzīšanās drošā augstumā Q301:** Nosakiet, kā skenēšanas sistēmai jāvirzās starp mērījumu punktiem:
0: Starp mērījumu punktiem virzīties mērīšanas augstumā
1: Starp mērījumu punktiem virzīties drošā augstumā
- ▶ **Nulles punkta numurs tabulā Q305:** norādiet numuru nulles punktu tabulā / iestatījumu tabulā, kurā TNC paredzēts saglabāt iedobes centra koordinātas. Ievadot Q305=0, TNC rādījumu automātiski nosaka tā, ka jaunais atsaucē punkts atrodas iedobes centrā. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 2999
- ▶ **Jauns galvenās ass atsaucē punkts Q331 (absolūti):** koordinātas galvenajā asī, kur TNC iestata aprēķināto iedobes centru. Pamatīestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Jauns blakusās ass atsaucē punkts Q332 (absolūti):** koordināta blakusasī, kurā TNC iestatīs aprēķināto iedobes centru. Pamatīestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999



NC ieraksti

5 TCH PROBE 410 ATS.P. IEKŠ. TAISNSTŪRIS

Q321=+50	;1. ASS VIDUS
Q322=+50	;2. ASS VIDUS
Q323=60	;1. MALAS GARUMS
Q324=20	;2. MALAS GARUMS
Q261=-5	;MĒRĪŠ. AUGST.
Q320=0	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q260=+20	;DROŠS AUGSTUMS
Q301=0	;VIRZĪTIES DROŠĀ AUGST.
Q305=10	;NR. TABULĀ
Q331=+0	;ATSAUCES PUNKTS
Q332=+0	;ATSAUCES PUNKTS
Q303=+1	;MĒR. VĒRT. NODOŠANA
Q381=1	;SKENĒŠANA, TS ASS
Q382=+85	;TS ASS 1. KOORDIN.
Q383=+50	;TS ASS 2. KOORDIN.
Q384=+0	;TS ASS 3. KOORDIN.
Q333=+1	;ATS. PUNKTS

15.4 ATSAUCES PUNKTS TAISNSTŪRA IEKŠPUSĒ (410. cikls, DIN/ISO: G410, programmatūras opcija 17)

- ▶ **Mērījumu vērtības pārsūtīšana (0,1) Q303:**
nosakiet, vai aprēķināto atsaucē punktu saglabāt nulles punktu tabulā vai iestatījumu tabulā:
-1: Neizmanto! Ievadi veic TNC, ja tiek nolasītas vecākas programmas (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsaucē punkta noteikšanu", Lappuse 306)
0: Ierakstīt noteikto atsaucē punktu aktīvajā nulles punktu tabulā. Atsaucē sistēma ir aktīvā sagataves koordinātu sistēma
1: Ierakstīt noteikto atsaucē punktu iestatījumu tabulā. Atsaucē sistēma ir mašīnas koordinātu sistēma (REF sistēma)
- ▶ **Skenēšana TS asī Q381:** Nosakiet, vai TNC arī atsaucē punkts jāiestata skenēšanas sistēmas asī:
0: Neiestatīt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī
1: Iestatīt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī
- ▶ **TS ass skenēšana: 1. ass koord. Q382 (absolūti):**
skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī, kur paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **TS ass skenēšana: 2. ass koordin. Q383 (absolūti):**
skenēšanas punkta koordināta apstrādes plaknes blakusasī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **TS ass skenēšana: 3. ass koordin. Q384 (absolūti):**
skenēšanas punkta koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Jauns atsaucē punkts Q333 (absolūti):** koordināta, kurā TNC iestata atsaucē punktu. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999

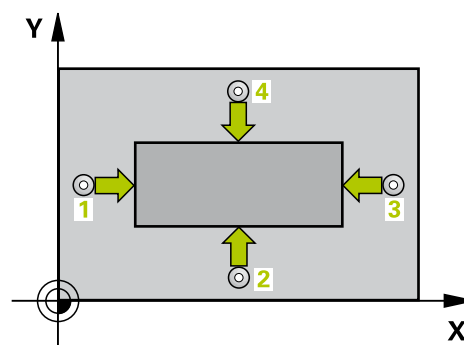
ATSAUCES PUNKTS TAISNSTŪRA ĀRPUSĒ (411. cikls, DIN/ 15.5 ISO: G411, programmatūras opcija 17)

15.5 ATSAUCES PUNKTS TAISNSTŪRA ĀRPUSĒ (411. cikls, DIN/ISO: G411, programmatūras opcija 17)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 411. cikls aprēķina taisnstūra tapas viduspunktu un nosaka šo viduspunktu par atsaucē punktu. Pēc izvēles TNC šo viduspunktu var ierakstīt arī nulles punktu vai iestatījumu tabulā.

- 1 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu ar ātrgaitas padevi (vērtība no ailes **FMAX**) un ar pozicionēšanas loģiku (skatiet "Skenēšanas sistēmas ciklu izpilde", Lappuse 278) skenēšanas punktā **1**. Skenēšanas punktus TNC aprēķina no cikla datiem un drošības attāluma - no skenēšanas sistēmas tabulas ailes **SET_UP**
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma pārvietojas ievadītajā mērīšanas augstumā un veic pirmo skenēšanas darbību ar skenēšanas padevi (aile **F**)
- 3 Pēc tam skenēšanas sistēma izvirzās vai nu paralēli asij mērīšanas augstumā, vai lineāri drošā augstumā līdz nākamajam skenēšanas punktam **2** un tur veic otro skenēšanas procesu
- 4 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu pie skenēšanas punkta **3** un tad pie skenēšanas punkta **4**, un tur veic trešo vai ceturto skenēšanas procesu
- 5 Pēc tam TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un apstrādā aprēķināto atsaucē punktu atkarībā no cikla parametriem Q303 un Q305 (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsaucē punkta noteikšanu", Lappuse 306)
- 6 Ja vēlaties, TNC pēc tam ar atsevišķu skenēšanu aprēķina atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī un saglabā faktiskās vērtības šādos Q parametros.



Parametra numurs	Nozīme
Q151	Galvenās ass centra faktiskā vērtība
Q152	Blakusass centra faktiskā vērtība
Q154	Galvenās ass malas garuma faktiskā vērtība
Q155	Blakusass malas garuma faktiskā vērtība

15.5 ATSAUCES PUNKTS TAISNSTŪRA ĀRPUSĒ (411. cikls, DIN/ ISO: G411, programmatūras opcija 17)

Programmējot ievērojiet!

**Uzmanību! Sadursmes risks!**

Lai novērstu sadursmi starp skenēšanas sistēmu un sagatavi, ievadiet 1. un 2. tapas sānu garumu **lielāku**.

Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

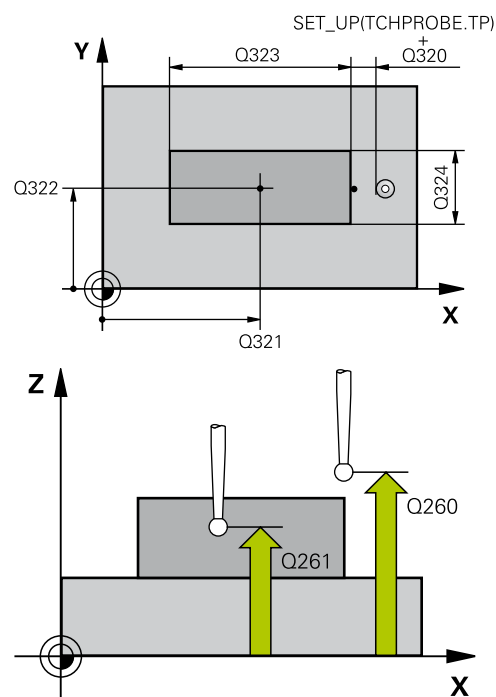
Ja ar skenēšanas sistēmas ciklu tiek noteikts atsaucē punkts (Q303 = 0) un papildus tam tiek veikta skenēšana TS asī (Q381 = 1), nedrīkst būt aktīvs koordinātu pārrēķins.

ATSAUCES PUNKTS TAISNSTŪRA ĀRPUSĒ (411. cikls, DIN/ 15.5 ISO: G411, programmatūras opcija 17)

Cikla parametri



- ▶ **1. ass vidus Q321 (absolūti):** tapas centrs apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. ass vidus Q322 (absolūti):** tapas centrs apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **1. malas garums Q323 (inkrementāli):** tapas garums, paralēli apstrādes plaknes galvenajai asij. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **2. malas garums Q324 (inkrementāli):** tapas garums, paralēli apstrādes plaknes blakusasij. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Mērīšanas augstums skenēšanas sistēmas asī Q261 (absolūti):** lodes centra koordināta (=pieskaršanās punkts) skenēšanas sistēmas asī, kurā jāveic mērīšana. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošības attālums Q320 (inkrementāli):** papildu attālums no mērīšanas punkta līdz skenēšanas sistēmas lodei. Q320 saskaita ar **SET_UP** (skenēšanas sistēmas tabula). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošs augstums Q260 (absolūti):** koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā nevar notikt sadursme starp skenēšanas sistēmu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Virzīšanās drošā augstumā Q301:** Nosakiet, kā skenēšanas sistēmai jāvirzās starp mērījumu punktiem:
0: Starp mērījumu punktiem virzīties mērīšanas augstumā
1: Starp mērījumu punktiem virzīties drošā augstumā
- ▶ **Nulles punkta numurs tabulā Q305:** norādiet numuru nulles punktu tabulā/iestatījumu tabulā, kurā TNC paredzēts saglabāt tapas centra koordinātas. Ievadot Q305=0, TNC rādījumu automātiski nosaka tā, ka jaunais atsaucē punkts atrodas tapas centrā. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 2999
- ▶ **Jauns galvenās ass atsaucē punkts Q331 (absolūti):** koordināta galvenajā asī, kurā TNC iestatīs aprēķināto tapas centru. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Jauns blakusās ass atsaucē punkts Q332 (absolūti):** koordināta blakusasī, kurā TNC iestatīs aprēķināto tapas centru. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999



NC ieraksti

5 TCH PROBE 411 ATS.P ĀR. TAISNSTŪRIS

Q321=+50	;1. ASS VIDUS
Q322=+50	;2. ASS VIDUS
Q323=60	;1. MALAS GARUMS
Q324=20	;2. MALAS GARUMS
Q261=-5	;MĒRĪŠ. AUGST.
Q320=0	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q260=+20	;DROŠS AUGSTUMS
Q301=0	;VIRZĪTIES DROŠĀ AUGST.
Q305=0	;NR. TABULĀ
Q331=+0	;ATSAUCES PUNKTS
Q332=+0	;ATSAUCES PUNKTS
Q303=+1	;MĒR. VĒRT. NODOŠANA
Q381=1	;SKENĒŠANA, TS ASS
Q382=+85	;TS ASS 1. KOORDIN.
Q383=+50	;TS ASS 2. KOORDIN.
Q384=+0	;TS ASS 3. KOORDIN.
Q333=+1	;ATS. PUNKTS

15.5 ATSAUCES PUNKTS TAISNSTŪRA ĀRPUSĒ (411. cikls, DIN/ISO: G411, programmatūras opcija 17)

- ▶ **Mērījumu vērtības pārsūtīšana (0,1) Q303:**
nosakiet, vai aprēķināto atsaucē punktu saglabāt nulles punktu tabulā vai iestatījumu tabulā:
-1: Neizmanto! Ievadi veic TNC, ja tiek nolasītas vecākas programmas (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsaucē punkta noteikšanu", Lappuse 306)
0: Ierakstīt noteikto atsaucē punktu aktīvajā nulles punktu tabulā. Atsaucē sistēma ir aktīvā sagataves koordinātu sistēma
1: Ierakstīt noteikto atsaucē punktu iestatījumu tabulā. Atsaucē sistēma ir mašīnas koordinātu sistēma (REF sistēma)
- ▶ **Skenēšana TS asī Q381:** Nosakiet, vai TNC arī atsaucē punkts jāiestata skenēšanas sistēmas asī:
0: Neiestatīt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī
1: Iestatīt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī
- ▶ **TS ass skenēšana: 1. ass koord. Q382 (absolūti):**
skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī, kur paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **TS ass skenēšana: 2. ass koordin. Q383 (absolūti):**
skenēšanas punkta koordināta apstrādes plaknes blakusasī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **TS ass skenēšana: 3. ass koordin. Q384 (absolūti):**
skenēšanas punkta koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Jauns TS ass atsaucē punkts Q333 (absolūti):**
koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā TNC jāiestata atsaucē punkts. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999

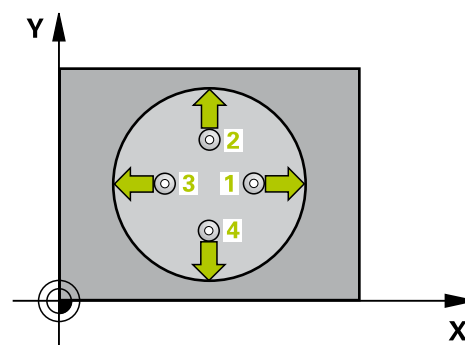
ATSAUCES PUNKTS RIŅĶA LĪNIJAS IEKŠPUSĒ (412. cikls, DIN/ ISO: G412, programmatūras opcija 17)

15.6 ATSAUCES PUNKTS RIŅĶA LĪNIJAS IEKŠPUSĒ (412. cikls, DIN/ISO: G412, programmatūras opcija 17)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 412. cikls aprēķina apaļas iedobes (urbuma) viduspunktu un nosaka šo viduspunktu par atsaucē punktu. Pēc izvēles TNC šo viduspunktu var ierakstīt arī nulles punktu vai iestatījumu tabulā.

- 1 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu ar ātrgaitas padevi (vērtība no ailes **FMAX**) un ar pozicionēšanas loģiku (skatiet "Skenēšanas sistēmas ciklu izpilde", Lappuse 278) skenēšanas punktā **1**. Skenēšanas punktus TNC aprēķina no cikla datiem un drošības attāluma - no skenēšanas sistēmas tabulas ailes **SET_UP**
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma pārvietojas ievadītajā mērīšanas augstumā un veic pirmo skenēšanas darbību ar skenēšanas padevi (aile **F**). TNC automātiski nosaka skenēšanas virzienu atkarībā no ieprogrammētā sākuma leņķa
- 3 Pēc tam skenēšanas sistēma cirkulāri izvirzās vai nu mērīšanas augstumā vai drošā augstumā līdz nākamajam skenēšanas punktam **2** un tur veic otro skenēšanas procesu
- 4 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu pie skenēšanas punkta **3** un tad pie skenēšanas punkta **4**, un tur veic trešo vai ceturto skenēšanas procesu
- 5 Pēc tam TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un apstrādā noteikto atsaucē punktu atkarībā no cikla parametriem Q303 un Q305 (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsaucē punkta noteikšanu", Lappuse 306) un saglabā faktiskās vērtības tālāk uzskaitītajos Q parametros
- 6 Ja vēlaties, TNC beigās, veicot atsevišķu skenēšanas procesu, var aprēķināt arī atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī



Parametra numurs	Nozīme
Q151	Galvenās ass centra faktiskā vērtība
Q152	Blakusass centra faktiskā vērtība
Q153	Diametra faktiskā vērtība

15.6 ATSAUCES PUNKTS RIŅĶA LĪNIJAS IEKŠPUSĒ (412. cikls, DIN/ISO: G412, programmatūras opcija 17)

Programmējot ievērojiet!



Uzmanību! Sadursmes risks!

Lai izvairītos no skenēšanas sistēmas un sagataves sadursmes, ievadiet iedobes (urbuma) noteikto diametru drīzāk **mazāku**.

Ja iedobes izmēri un drošības attālums nepieļauj iepriekšēju pozicionēšanu skenēšanas punktu tuvumā, TNC skenēšanu vienmēr veic no iedobes centra. Tādā gadījumā starp četriem mērīšanas punktiem skenēšanas sistēma neizvirzās drošā augstumā.

Jo mazāks leņķa intervāls Q247 ieprogrammēts, jo neprecīzāk TNC aprēķina atsaucē punktu. Mazākā ievades vērtība: 5°.

Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

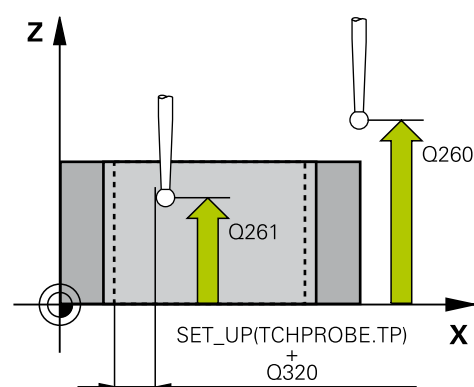
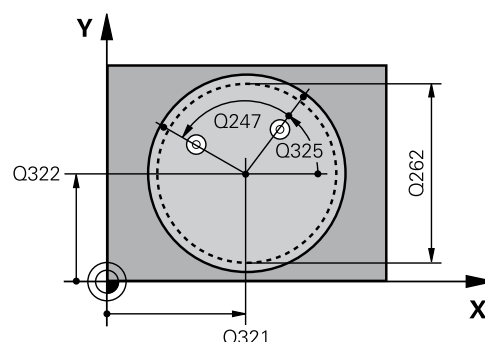
Ja ar skenēšanas sistēmas ciklu tiek noteikts atsaucē punkts (Q303 = 0) un papildus tam tiek veikta skenēšana TS asī (Q381 = 1), nedrīkst būt aktīvs koordinātu pārrēķins.

ATSAUCES PUNKTS RIŅĶA LĪNIJAS IEKŠPUSĒ (412. cikls, DIN/ 15.6 ISO: G412, programmatūras opcija 17)

Cikla parametri



- ▶ **1. ass centrs Q321 (absolūti):** iedobes viduspunkts apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. ass centrs Q322 (absolūti):** iedobes centrs apstrādes plaknes blakusasī. Ja ieprogrammēts $Q322 = 0$, tad TNC urbuma centru noregulē atbilstoši pozitīvajai Y asij, ja $Q322$ ieprogrammētā vērtība nav 0, tad TNC urbuma viduspunktu noregulē atbilstoši noteiktajai pozīcijai. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Nominālais diametrs Q262:** aptuvenais apaļas iedobes (urbuma) diametrs. Drīzāk ievadiet mazāku vērtību. Ievades diapazons no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **Sākuma leņķis Q325 (absolūti):** leņķis starp apstrādes plaknes galveno asi un pirmo skenēšanas punktu. Ievades datu diapazons: no -360,000 līdz 360,000
- ▶ **Leņķa intervāls Q247 (inkrementāli):** leņķis starp diviem mērīšanas punktiem, leņķa intervāla algebriskā zīme nosaka griešanās virzienu (- = pulksteņrādītāja virzienā), ar kādu skenēšanas sistēma virzās uz nākamo mērīšanas punktu. Ja vēlaties mērīt riņķa līnijas, leņķa intervālu ieprogrammējiet mazāku par 90° . Ievades diapazons no -120,000 līdz 120,000.
- ▶ **Mērīšanas augstums skenēšanas sistēmas asī Q261 (absolūti):** lodes centra koordināta (=pieskaršanās punkts) skenēšanas sistēmas asī, kurā jāveic mērīšana. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošības attālums Q320 (inkrementāli):** papildu attālums no mērīšanas punkta līdz skenēšanas sistēmas lodei. $Q320$ saskaņā ar **SET_UP** (skenēšanas sistēmas tabula). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošs augstums Q260 (absolūti):** koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā nevar notikt sadursme starp skenēšanas sistēmu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Virzīšanās drošā augstumā Q301:** Nosakiet, kā skenēšanas sistēmai jāvirzās starp mērījumu punktiem:
0: Starp mērījumu punktiem virzīties mērīšanas augstumā
1: Starp mērījumu punktiem virzīties drošā augstumā
- ▶ **Nulles punkta numurs tabulā Q305:** norādiet numuru nulles punktu tabulā / iestatījumu tabulā, kurā TNC paredzēts saglabāt iedobes centra koordinātas. Ievadot $Q305=0$, TNC rādījumu automātiski nosaka tā, ka jaunais atsaucē punkts atrodas iedobes centrā. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 2999



NC ieraksti

5 TCH PROBE 412 ATS. P. IEKŠ. APLIS	
Q321=+50	;1. ASS VIDUS
Q322=+50	;2. ASS VIDUS
Q262=75	;NOM. DIAM.
Q325=+0	;SĀKUMA LEŅĶIS
Q247=+60	;LEŅĶA SOLIS
Q261=-5	;MĒRĪŠ. AUGST.
Q320=0	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q260=+20	;DROŠS AUGSTUMS
Q301=0	;VIRZĪTIES DROŠĀ AUGST.
Q305=12	;NR. TABULĀ
Q331=+0	;ATSAUCES PUNKTS
Q332=+0	;ATSAUCES PUNKTS
Q303=+1	;MĒR. VĒRT. NODOŠANA
Q381=1	;SKENĒŠANA, TS ASS
Q382=+85	;TS ASS 1. KOORDIN.
Q383=+50	;TS ASS 2. KOORDIN.
Q384=+0	;TS ASS 3. KOORDIN.
Q333=+1	;ATS. PUNKTS
Q423=4	;MĒRĪŠANAS PUNKTU SKAITS
Q365=1	;VIRZ. VEIDS

15.6 ATSAUCES PUNKTS RIŅĶA LĪNIJAS IEKŠPUSĒ (412. cikls, DIN/ISO: G412, programmatūras opcija 17)

- ▶ **Jauns galvenās ass atsaucē punkts Q331** (absolūti): koordinātas galvenajā asī, kur TNC iestata aprēķināto iedobes centru. Pamatīestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Jauns blakusass atsaucē punkts Q332** (absolūti): koordināta blakusasī, kurā TNC iestatīs aprēķināto iedobes centru. Pamatīestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Mērījumu vērtības pārsūtīšana (0,1) Q303:** nosakiet, vai aprēķināto atsaucē punktu saglabāt nulles punktu tabulā vai iestatījumu tabulā:
 -1: Neizmanto! Ievadi veic TNC, ja tiek nolasītas vecākas programmas (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsaucē punkta noteikšanu", Lappuse 306)
 0: Ierakstīt noteikto atsaucē punktu aktīvajā nulles punktu tabulā. Atsaucē sistēma ir aktīvā sagataves koordinātu sistēma
 1: Ierakstīt noteikto atsaucē punktu iestatījumu tabulā. Atsaucē sistēma ir mašīnas koordinātu sistēma (REF sistēma)
- ▶ **Skenēšana TS asī Q381:** Nosakiet, vai TNC arī atsaucē punkts jāiestata skenēšanas sistēmas asī:
 0: Neiestatīt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī
 1: Iestatīt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī
- ▶ **TS ass skenēšana: 1. ass koord. Q382** (absolūti): skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī, kur paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **TS ass skenēšana: 2. ass koord. Q383** (absolūti): skenēšanas punkta koordināta apstrādes plaknes blakusasī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **TS ass skenēšana: 3. ass koord. Q384** (absolūti): skenēšanas punkta koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Jauns TS ass atsaucē punkts Q333** (absolūti): koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā TNC jāiestata atsaucē punkts. Pamatīestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999

ATSAUCES PUNKTS RIŅKA LĪNIJAS IEKŠPUSĒ (412. cikls, DIN/ 15.6 ISO: G412, programmatūras opcija 17)

- ▶ **Mērīšanas punktu skaits (4/3)** Q423: nosakiet, vai TNC tapas mērīšanu veikt ar 4 vai 3 skenēšanas punktiem:
 - 4: izmantot 4 mērīšanas punktus (standarta iestatījums)
 - 3: izmantot 3 mērīšanas punktus
- ▶ **Pārvietošanās veids? Taisne=0/Riņķa līnija=1**
Q365: nosakiet, ar kādu trajektorijas funkciju instruments virzīsies starp mērīšanas punktiem, ja ir aktīva pārvietošana drošā augstumā (Q301=1):
 - 0: Starp apstrādēm virzīties pa taisni
 - 1: Starp apstrādēm virzīties cirkulāri riņķa līnijas sektora diametrā

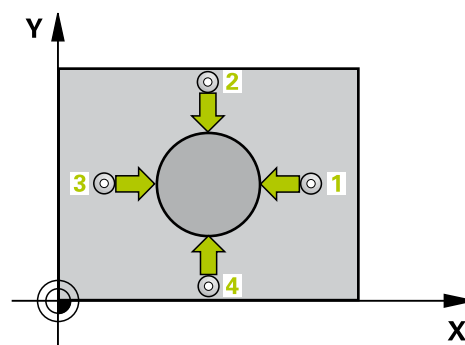
15.7 ATSAUCES PUNKTS RIŅĶA LĪNIJAS ĀRPUSĒ (413. cikls, DIN/ISO: G413, programmatūras opcija 17)

15.7 ATSAUCES PUNKTS RIŅĶA LĪNIJAS ĀRPUSĒ (413. cikls, DIN/ISO: G413, programmatūras opcija 17)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 413. cikls aprēķina apaļas tapas viduspunktu un nosaka šo viduspunktu par atsaucē punktu. Pēc izvēles TNC šo viduspunktu var ierakstīt arī nulles punktu vai iestatījumu tabulā.

- 1 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu ar ātrgaitas padevi (vērtība no ailes **FMAX**) un ar pozicionēšanas loģiku (skatiet "Skenēšanas sistēmas ciklu izpilde", Lappuse 278) skenēšanas punktā **1**. Skenēšanas punktus TNC aprēķina no cikla datiem un drošības attāluma - no skenēšanas sistēmas tabulas ailes **SET_UP**
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma pārvietojas ievadītajā mērīšanas augstumā un veic pirmo skenēšanas darbību ar skenēšanas padevi (aile **F**). TNC automātiski nosaka skenēšanas virzienu atkarībā no ieprogrammētā sākuma leņķa.
- 3 Pēc tam skenēšanas sistēma cirkulāri izvēršas vai nu mērīšanas augstumā vai drošā augstumā līdz nākamajam skenēšanas punktam **2** un tur veic otro skenēšanas procesu
- 4 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu pie skenēšanas punkta **3** un tad pie skenēšanas punkta **4**, un tur veic trešo vai ceturto skenēšanas procesu
- 5 Pēc tam TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un apstrādā noteikto atsaucē punktu atkarībā no cikla parametriem Q303 un Q305 (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsaucē punkta noteikšanu", Lappuse 306) un saglabā faktiskās vērtības tālāk uzskaitītajos Q parametros
- 6 Ja vēlaties, TNC beigās, veicot atsevišķu skenēšanas procesu, var aprēķināt arī atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī



Parametra numurs	Nozīme
Q151	Galvenās ass centra faktiskā vērtība
Q152	Blakusass centra faktiskā vērtība
Q153	Diametra faktiskā vērtība

ATSAUCES PUNKTS RIŅĶA LĪNIJAS ĀRPUSĒ (413. cikls, DIN/ 15.7 ISO: G413, programmatūras opcija 17)

Programmējot ievērojiet!



Uzmanību! Sadursmes risks!

Lai novērstu sadursmi starp skenēšanas sistēmu un sagatavi, ievadiet tapas nominālo diametru **lielāku**.

Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

Jo mazāks leņķa intervāls Q247 ieprogrammēts, jo neprecīzāk TNC aprēķina atsaucē punktu. Mazākā ievades vērtība: 5°.

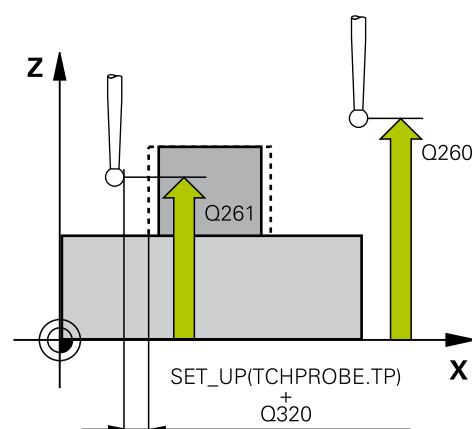
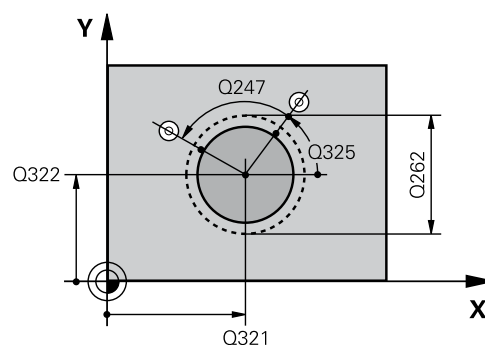
Ja ar skenēšanas sistēmas ciklu tiek noteikts atsaucē punkts (Q303 = 0) un papildus tam tiek veikta skenēšana TS asī (Q381 = 1), nedrīkst būt aktīvs koordinātu pārrēķins.

15.7 ATSAUCES PUNKTS RIŅĶA LĪNIJAS ĀRPUSĒ (413. cikls, DIN/ISO: G413, programmatūras opcija 17)

Cikla parametri



- ▶ **1. ass vidus Q321 (absolūti):** tapas centrs apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. ass vidus Q322 (absolūti):** tapas centrs apstrādes plaknes blakusasī. Ja ieprogrammēts Q322 = 0, tad TNC izlīdzina urbuma centru pozitīvajā Y asī; ja Q322 ieprogrammēts atšķirīgs no 0, tad TNC izlīdzina urbuma viduspunktu uz noteikto pozīciju. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Nominālais diametrs Q262:** aptuvenais tapas diametrs. Drīzāk ievadiet lielāku vērtību. Ievades diapazons no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **Sākuma leņķis Q325 (absolūti):** leņķis starp apstrādes plaknes galveno asi un pirmo skenēšanas punktu. Ievades datu diapazons: no -360,000 līdz 360,000
- ▶ **Leņķa intervāls Q247 (inkrementāli):** leņķis starp diviem mērīšanas punktiem, leņķa intervāla algebriskā zīme nosaka griešanās virzienu (- = pulksteņrādītāja virzienā), ar kādu skenēšanas sistēma virzās uz nākamo mērīšanas punktu. Ja vēlaties mērīt riņķa līnijas, leņķa intervālu ieprogrammējiet mazāku par 90°. Ievades diapazons no -120,000 līdz 120,000.
- ▶ **Mērīšanas augstums skenēšanas sistēmas asī Q261 (absolūti):** lodes centra koordināta (=pieskaršanās punkts) skenēšanas sistēmas asī, kurā jāveic mērīšana. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošības attālums Q320 (inkrementāli):** papildu attālums no mērīšanas punkta līdz skenēšanas sistēmas lodei. Q320 saskaita ar SET_UP (skenēšanas sistēmas tabula). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošs augstums Q260 (absolūti):** koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā nevar notikt sadursme starp skenēšanas sistēmu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Virzīšanās drošā augstumā Q301:** Nosakiet, kā skenēšanas sistēmai jāvirzās starp mērījumu punktiem:
 0: Starp mērījumu punktiem virzīties mērīšanas augstumā
 1: Starp mērījumu punktiem virzīties drošā augstumā
- ▶ **Nulles punkta numurs tabulā Q305:** norādiet numuru nulles punktu tabulā/iestatījumu tabulā, kurā TNC paredzēts saglabāt tapas centra koordinātas. Ievadot Q305=0, TNC rādījumu automātiski nosaka tā, ka jaunais atsaucē punkts atrodas tapas centrā. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 2999



NC ieraksti

5 TCH PROBE 413 ATS. P. ĀRĒJAIS APLIS

Q321=+50	;1. ASS VIDUS
Q322=+50	;2. ASS VIDUS
Q262=75	;NOM. DIAM.
Q325=+0	;SĀKUMA LEŅĶIS
Q247=+60	;LEŅĶA SOLIS
Q261=-5	;MĒRĪŠ. AUGST.
Q320=0	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q260=+20	;DROŠS AUGSTUMS
Q301=0	;VIRZĪTIES DROŠĀ AUGST.
Q305=15	;NR. TABULĀ
Q331=+0	;ATSAUCES PUNKTS
Q332=+0	;ATSAUCES PUNKTS
Q303=+1	;MĒR. VĒRT. NODOŠANA
Q381=1	;SKENĒŠANA, TS ASS
Q382=+85	;TS ASS 1. KOORDIN.
Q383=+50	;TS ASS 2. KOORDIN.
Q384=+0	;TS ASS 3. KOORDIN.

ATSAUCES PUNKTS RIŅĶA LĪNIJAS ĀRPUSĒ (413. cikls, DIN/ 15.7 ISO: G413, programmatūras opcija 17)

- ▶ **Jauns galvenās ass atsaucē punkts Q331** (absolūti): koordināta galvenajā asī, kurā TNC iestatīs aprēķināto tapas centru. Pamatīestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Jauns blakusass atsaucē punkts Q332** (absolūti): koordināta blakusasī, kurā TNC iestatīs aprēķināto tapas centru. Pamatīestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Mērījumu vērtības pārsūtīšana (0,1) Q303:** nosakiet, vai aprēķināto atsaucē punktu saglabāt nulles punktu tabulā vai iestatījumu tabulā:
 -1: Neizmantojot! Ievadi veic TNC, ja tiek nolasītas vecākas programmas (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsaucē punkta noteikšanu", Lappuse 306)
 0: Ierakstīt noteikto atsaucē punktu aktīvajā nulles punktu tabulā. Atsaucē sistēma ir aktīvā sagataves koordinātu sistēma
 1: Ierakstīt noteikto atsaucē punktu iestatījumu tabulā. Atsaucē sistēma ir mašīnas koordinātu sistēma (REF sistēma)
- ▶ **Skenēšana TS asī Q381:** Nosakiet, vai TNC arī atsaucē punkts jāiestata skenēšanas sistēmas asī:
 0: Neiestatīt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī
 1: Iestatīt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī
- ▶ **TS ass skenēšana: 1. ass koord. Q382** (absolūti): skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī, kur paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **TS ass skenēšana: 2. ass koord. Q383** (absolūti): skenēšanas punkta koordināta apstrādes plaknes blakusasī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **TS ass skenēšana: 3. ass koord. Q384** (absolūti): skenēšanas punkta koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Jauns TS ass atsaucē punkts Q333** (absolūti): koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā TNC jāiestata atsaucē punkts. Pamatīestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Mērīšanas punktu skaits (4/3) Q423:** nosakiet, vai TNC tapas mērīšanu veikt ar 4 vai 3 skenēšanas punktiem:
 4: izmantot 4 mērīšanas punktus (standarta iestatījums)
 3: izmantot 3 mērīšanas punktus

Q333=+1	;ATS. PUNKTS
Q423=4	;MĒRĪŠANAS PUNKTU SKAITS
Q365=1	;VIRZ. VEIDS

15.7 ATSAUCES PUNKTS RIŅĶA LĪNIJAS ĀRPUSĒ (413. cikls, DIN/ISO: G413, programmatūras opcija 17)

- ▶ **Pārvietošanās veids? Taisne=0/Riņķa līnija=1**
Q365: nosakiet, ar kādu trajektorijas funkciju instruments virzīsies starp mērīšanas punktiem, ja ir aktīva pārvietošana drošā augstumā (Q301=1):
0: Starp apstrādēm virzīties pa taisni
1: Starp apstrādēm virzīties cirkulāri riņķa līnijas sektora diametrā

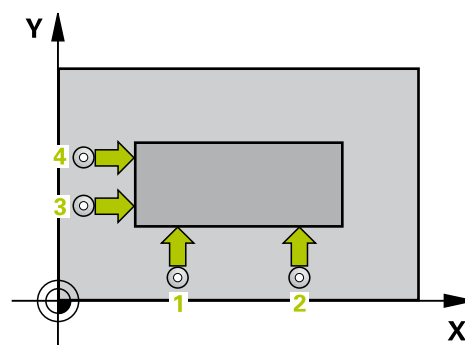
ATSAUCES PUNKTS STŪRA ĀRPUSĒ (414. cikls, DIN/ISO: G414, 15.8 programmatūras opcija 17)

15.8 ATSAUCES PUNKTS STŪRA ĀRPUSĒ (414. cikls, DIN/ISO: G414, programmatūras opcija 17)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 414. cikls aprēķina divu taisņu krustpunktu un nosaka šo krustpunktu par atsaucē punktu. Pēc izvēles TNC šo krustpunktu var ierakstīt arī nulles punktu vai iestatījumu tabulā.

- 1 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu ar ātrgaitas padevi (vērtība no ailes **FMAX**) un ar pozicionēšanas loģiku (skatiet "Skenēšanas sistēmas ciklu izpilde", Lappuse 278) pirmajā skenēšanas punktā **1** (skatiet attēlu augšā labajā pusē). Turklāt TNC pārbīda skenēšanas sistēmu par drošības attālumu pretēji attiecīgajam procesa virzienam
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma pārvietojas ievadītajā mērīšanas augstumā un veic pirmo skenēšanas darbību ar skenēšanas padevi (aile **F**). TNC automātiski nosaka skenēšanas virzienu atkarībā no ieprogrammētā 3. mērīšanas punkta.
- 1 Pēc tam skenēšanas sistēma pievirsās nākošajam skenēšanas punktam **2** un tur veic otro skenēšanas procesu
- 2 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu pie skenēšanas punkta **3** un tad pie skenēšanas punkta **4**, un tur veic trešo vai ceturto skenēšanas procesu
- 3 Pēc tam TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un apstrādā noteikto atsaucē punktu atkarībā no cikla parametriem Q303 un Q305 (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsaucē punkta noteikšanu", Lappuse 306) un saglabā aprēķinātā stūra koordinātes turpmāk uzskaitītajos Q parametros
- 4 Ja vēlaties, TNC beigās, veicot atsevišķu skenēšanas procesu, var aprēķināt arī atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī



Parametra numurs	Nozīme
Q151	Galvenās ass stūra faktiskā vērtība
Q152	Blakusass stūra faktiskā vērtība

15.8 ATSAUCES PUNKTS STŪRA ĀRPUSĒ (414. cikls, DIN/ISO: G414, programmatūras opcija 17)

Programmējot ievērojiet!



Uzmanību! Sadursmes risks!

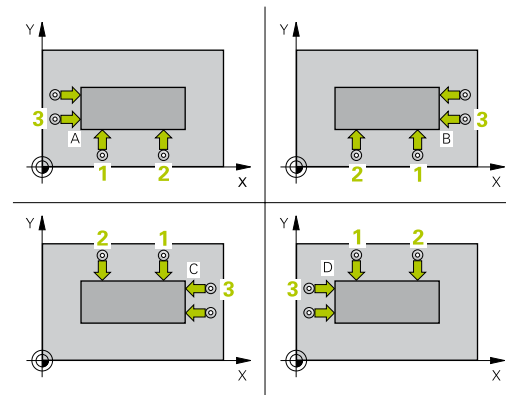
Ja ar skenēšanas sistēmas ciklu tiek noteikts atsaucies punkts (Q303 = 0) un papildus tam tiek veikta skenēšana TS asī (Q381 = 1), nedrīkst būt aktīvs koordinātu pārrēķins.



Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

TNC pirmo taisni vienmēr mēra apstrādes plaknes blakusass virzienā.

Ar mērīšanas punktu **1** un **3** pozīciju nosakiet stūri, kurā TNC nosaka atsaucies punktu (skatiet attēlu pa labi un tabulu tālāk).



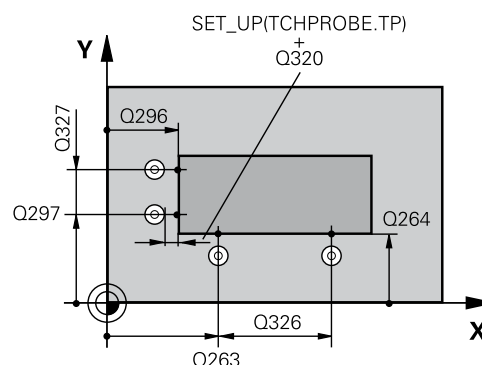
Stūris	X koordināte	Y koordināte
A	Punkts 1 lielāks par punktu 3	Punkts 1 mazāks par punktu 3
B	Punkts 1 mazāks par punktu 3	Punkts 1 mazāks par punktu 3
C	Punkts 1 mazāks par punktu 3	Punkts 1 lielāks par punktu 3
D	Punkts 1 lielāks par punktu 3	Punkts 1 lielāks par punktu 3

ATSAUCES PUNKTS STŪRA ĀRPUSĒ (414. cikls, DIN/ISO: G414, 15.8 programmatūras opcija 17)

Cikla parametri



- ▶ **1. ass 1. mērījuma punkts Q263 (absolūti):** pirmā skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. ass 1. mērījuma punkts Q264 (absolūti):** pirmā skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **1. ass attālums Q326 (inkrementāli):** attālums starp pirmo un otro mērīšanas punktu apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **1. ass 3. mērījuma punkts Q296 (absolūti):** trešā skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. ass 3. mērījuma punkts Q297 (absolūti):** trešā skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. ass attālums Q327 (inkrementāli):** attālums starp trešo un ceturto mērīšanas punktu apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Mērīšanas augstums skenēšanas sistēmas asī Q261 (absolūti):** lodes centra koordināta (=pieskaršanās punkts) skenēšanas sistēmas asī, kurā jāveic mērīšana. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošības attālums Q320 (inkrementāli):** papildu attālums no mērīšanas punkta līdz skenēšanas sistēmas lodei. Q320 saskaita ar SET_UP (skenēšanas sistēmas tabula). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošs augstums Q260 (absolūti):** koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā nevar notikt sadursme starp skenēšanas sistēmu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Virzīšanās drošā augstumā Q301:** Nosakiet, kā skenēšanas sistēmai jāvirzās starp mērījumu punktiem:
 - 0: Starp mērījumu punktiem virzīties mērīšanas augstumā
 - 1: Starp mērījumu punktiem virzīties drošā augstumā
- ▶ **Veikt pamatgriešanos Q304:** nosakiet, vai TNC kompensēs sagataves nepareizo novietojumu, veicot pamatgriešanos:
 - 0: Neveikt pamatgriešanos
 - 1: Veikt pamatgriešanos



NC ieraksti

5 TCH PROBE 414 ATS. P. IEKŠĒJAIS STŪRIS

Q263=+37	; 1. PUNKTS, 1. ASS
Q264=+7	; 1. PUNKTS, 2. ASS
Q326=50	; 1. ASS ATTĀLUMS
Q296=+95	; 3. PUNKTS, 1. ASS
Q297=+25	; 3. PUNKTS, 2. ASS
Q327=45	; 2. ASS ATTĀLUMS
Q261=-5	; MĒRĪŠ. AUGST.
Q320=0	; DROŠĪBAS ATTĀL.
Q260=+20	; DROŠS AUGSTUMS
Q301=0	; VIRZĪTIES DROŠĀ AUGST.
Q304=0	; PAMATGRIEŠ.
Q305=7	; NR. TABULĀ
Q331=+0	; ATSAUCES PUNKTS
Q332=+0	; ATSAUCES PUNKTS
Q303=+1	; MĒR. VĒRT. NODOŠANA
Q381=1	; SKENĒŠANA, TS ASS
Q382=+85	; TS ASS 1. KOORDIN.
Q383=+50	; TS ASS 2. KOORDIN.
Q384=+0	; TS ASS 3. KOORDIN.
Q333=+1	; ATS. PUNKTS

15.8 ATSAUCES PUNKTS STŪRA ĀRPUSĒ (414. cikls, DIN/ISO: G414, programmatūras opcija 17)

- ▶ **Nulles punkta numurs tabulā Q305:** norādiet numuru nulles punktu tabulā/iestatījumu tabulā, kurā TNC paredzēts saglabāt stūra koordinātas. Ievadot Q305=0, TNC rādījumu automātiski nosaka tā, ka jaunais atsaucē punkts atrodas stūrī. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 2999
- ▶ **Jauns galvenās ass atsaucē punkts Q331** (absolūti): koordināta galvenajā asī, kurā TNC iestatīs aprēķināto tapas centru. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Jauns blakusass atsaucē punkts Q332** (absolūti): koordinātas blakusasī, kur TNC iestata aprēķināto stūri. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Mērījumu vērtības pārsūtīšana (0,1) Q303:** nosakiet, vai aprēķināto atsaucē punktu saglabāt nulles punktu tabulā vai iestatījumu tabulā:
 -1: Neizmanto! Ievadi veic TNC, ja tiek nolasītas vecākas programmas (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsaucē punkta noteikšanu", Lappuse 306)
 0: Ierakstīt noteikto atsaucē punktu aktīvajā nulles punktu tabulā. Atsaucē sistēma ir aktīvā sagataves koordinātu sistēma
 1: Ierakstīt noteikto atsaucē punktu iestatījumu tabulā. Atsaucē sistēma ir mašīnas koordinātu sistēma (REF sistēma)
- ▶ **Skenēšana TS asī Q381:** Nosakiet, vai TNC arī atsaucē punkts jāiestata skenēšanas sistēmas asī:
 0: Neiestatīt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī
 1: Iestatīt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī
- ▶ **TS ass skenēšana: 1. ass koord. Q382** (absolūti): skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī, kur paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **TS ass skenēšana: 2. ass koord. Q383** (absolūti): skenēšanas punkta koordināta apstrādes plaknes blakusasī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **TS ass skenēšana: 3. ass koord. Q384** (absolūti): skenēšanas punkta koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999

ATSAUCES PUNKTS STŪRA ĀRPUSĒ (414. cikls, DIN/ISO: G414, 15.8 programmatūras opcija 17)

- **Jauns TS ass atsaucē punkts Q333** (absolūti): koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā TNC jāiestata atsaucē punkts. Pamatīestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999

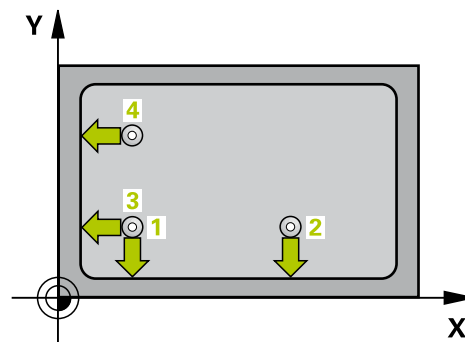
15.9 ATSAUCES PUNKTS STŪRA IEKŠPUSĒ (415. cikls, DIN/ISO: G415, programmatūras opcija 17)

15.9 ATSAUCES PUNKTS STŪRA IEKŠPUSĒ (415. cikls, DIN/ISO: G415, programmatūras opcija 17)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 415. cikls aprēķina divu taisņu krustpunktu un nosaka šo krustpunktu par atsaucē punktu. Pēc izvēles TNC šo krustpunktu var ierakstīt arī nulles punktu vai iestatījumu tabulā.

- 1 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu ar ātrgaitas padevi (vērtība no ailes **FMAX**) un ar pozicionēšanas loģiku (skatiet "Skenēšanas sistēmas ciklu izpilde", Lappuse 278) pirmajā skenēšanas punktā **1** (skatiet attēlu augšā labajā pusē), ko definējat ciklā. Turklāt TNC pārbīda skenēšanas sistēmu par drošības attālumu pretēji attiecīgajam procesa virzienam
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma pārvietojas ievadītajā mērīšanas augstumā un veic pirmo skenēšanas darbību ar skenēšanas padevi (aile F). Skenēšanas virzienu nosaka stūra numurs.
- 1 Pēc tam skenēšanas sistēma pievēršas nākošajam skenēšanas punktam **2** un tur veic otro skenēšanas procesu
- 2 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu pie skenēšanas punkta **3** un tad pie skenēšanas punkta **4**, un tur veic trešo vai ceturto skenēšanas procesu
- 3 Pēc tam TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un apstrādā noteikto atsaucē punktu atkarībā no cikla parametriem Q303 un Q305 (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsaucē punkta noteikšanu", Lappuse 306) un saglabā aprēķinātā stūra koordinātes turpmāk uzskaitītajos Q parametros
- 4 Ja vēlaties, TNC beigās, veicot atsevišķu skenēšanas procesu, var aprēķināt arī atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī



Parametra numurs	Nozīme
Q151	Galvenās ass stūra faktiskā vērtība
Q152	Blakusass stūra faktiskā vērtība

ATSAUCES PUNKTS STŪRA IEKŠPUSĒ (415. cikls, DIN/ISO: G415, 15.9 programmatūras opcija 17)

Programmējot ievērojiet!

**Uzmanību! Sadursmes risks!**

Ja ar skenēšanas sistēmas ciklu tiek noteikts atsaucē punkts (Q303 = 0) un papildus tam tiek veikta skenēšana TS asī (Q381 = 1), nedrīkst būt aktīvs koordinātu pārrēķins.



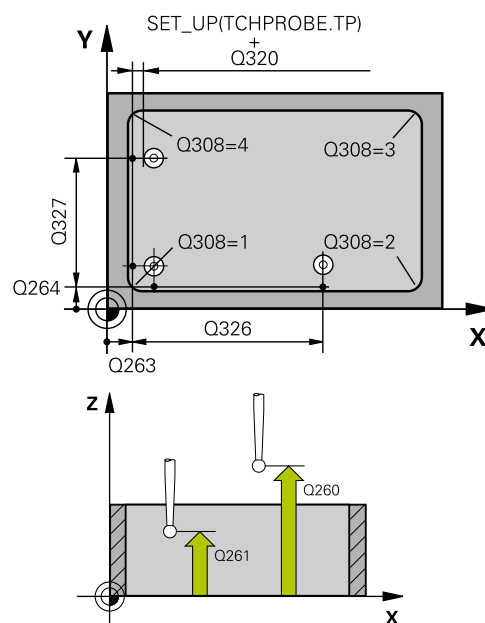
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai. TNC pirmo taisni vienmēr mēra apstrādes plaknes blakusass virzienā.

15.9 ATSAUCES PUNKTS STŪRA IEKŠPUSĒ (415. cikls, DIN/ISO: G415, programmatūras opcija 17)

Cikla parametri



- ▶ **1. ass 1. mērījuma punkts Q263 (absolūti):** pirmā skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. ass 1. mērījuma punkts Q264 (absolūti):** pirmā skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **1. ass attālums Q326 (inkrementāli):** attālums starp pirmo un otro mērīšanas punktu apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **2. ass attālums Q327 (inkrementāli):** attālums starp trešo un ceturto mērīšanas punktu apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Stūris Q308:** Stūra numurs, kurā TNC jānosaka atsaucē punkts. Ievades diapazons no 1 līdz 4.
- ▶ **Mērīšanas augstums skenēšanas sistēmas asī Q261 (absolūti):** lodes centra koordināta (=pieskaršanās punkts) skenēšanas sistēmas asī, kurā jāveic mērīšana. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošības attālums Q320 (inkrementāli):** papildu attālums no mērīšanas punkta līdz skenēšanas sistēmas lodei. Q320 saskaita ar **SET_UP** (skenēšanas sistēmas tabula). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošs augstums Q260 (absolūti):** koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā nevar notikt sadursme starp skenēšanas sistēmu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Virzīšanās drošā augstumā Q301:** Nosakiet, kā skenēšanas sistēmai jāvirzās starp mērījumu punktiem:
 - 0: Starp mērījumu punktiem virzīties mērīšanas augstumā
 - 1: Starp mērījumu punktiem virzīties drošā augstumā
- ▶ **Veikt pamatgriešanos Q304:** nosakiet, vai TNC kompensēs sagataves nepareizo novietojumu, veicot pamatgriešanos:
 - 0: Neveikt pamatgriešanos
 - 1: Veikt pamatgriešanos
- ▶ **Nulles punkta numurs tabulā Q305:** norādiet numuru nulles punktu tabulā/iestatījumu tabulā, kurā TNC paredzēts saglabāt stūra koordinātas. Ievadot Q305=0, TNC rādījumu automātiski nosaka tā, ka jaunais atsaucē punkts atrodas stūrī. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 2999



NC ieraksti

5 TCH PROBE 415 ATS. P. ĀRĒJAIS STŪRIS

Q263=+37	;1. PUNKTS, 1. ASS
Q264=+7	;1. PUNKTS, 2. ASS
Q326=50	;1. ASS ATTĀLUMS
Q296=+95	;3. PUNKTS, 1. ASS
Q297=+25	;3. PUNKTS, 2. ASS
Q327=45	;2. ASS ATTĀLUMS
Q261=-5	;MĒRĪŠ. AUGST.
Q320=0	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q260=+20	;DROŠS AUGSTUMS
Q301=0	;VIRZĪTIES DROŠĀ AUGST.
Q304=0	;PAMATGRIEŠ.
Q305=7	;NR. TABULĀ
Q331=+0	;ATSAUCES PUNKTS
Q332=+0	;ATSAUCES PUNKTS
Q303=+1	;MĒR. VĒRT. NODOŠANA
Q381=1	;SKENĒŠANA, TS ASS
Q382=+85	;TS ASS 1. KOORDIN.
Q383=+50	;TS ASS 2. KOORDIN.
Q384=+0	;TS ASS 3. KOORDIN.
Q333=+1	;ATS. PUNKTS

ATSAUCES PUNKTS STŪRA IEKŠPUSĒ (415. cikls, DIN/ISO: G415, 15.9 programmatūras opcija 17)

- ▶ **Jauns galvenās ass atsaucē punkts Q331** (absolūti): koordināta galvenajā asī, kurā TNC iestatīs aprēķināto tapas centru. Pamatīestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Jauns blakusass atsaucē punkts Q332** (absolūti): koordinātas blakusasī, kur TNC iestata aprēķināto stūri. Pamatīestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Mērījumu vērtības pārsūtīšana (0,1) Q303:**
nosakiet, vai aprēķināto atsaucē punktu saglabāt nulles punktu tabulā vai iestatījumu tabulā:
-1: Neizmanto! Ievadi veic TNC, ja tiek nolasītas vecākas programmas (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsaucē punkta noteikšanu", Lappuse 306)
0: Ierakstīt noteikto atsaucē punktu aktīvajā nulles punktu tabulā. Atsaucē sistēma ir aktīvā sagataves koordinātu sistēma
1: Ierakstīt noteikto atsaucē punktu iestatījumu tabulā. Atsaucē sistēma ir mašīnas koordinātu sistēma (REF sistēma)
- ▶ **Skenēšana TS asī Q381:** Nosakiet, vai TNC arī atsaucē punkts jāiestata skenēšanas sistēmas asī:
0: Neiestatīt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī
1: Iestatīt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī
- ▶ **TS ass skenēšana: 1. ass koord. Q382** (absolūti): skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī, kur paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **TS ass skenēšana: 2. ass koordin. Q383** (absolūti): skenēšanas punkta koordināta apstrādes plaknes blakusasī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **TS ass skenēšana: 3. ass koordin. Q384** (absolūti): skenēšanas punkta koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Jauns TS ass atsaucē punkts Q333** (absolūti): koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā TNC jāiestata atsaucē punkts. Pamatīestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999

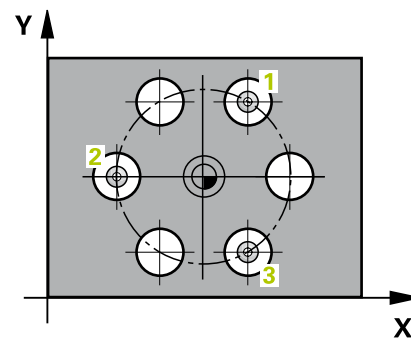
15.10 ATSAUCES PUNKTS CAURUMOTA APLA VIDŪ (416. cikls, DIN/ISO: G416, programmatūras opcija 17)

15.10 ATSAUCES PUNKTS CAURUMOTA APLA VIDŪ (416. cikls, DIN/ISO: G416, programmatūras opcija 17)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 416. cikls aprēķina caurumotas riņķa līnijas viduspunktu, izmērot trīs urbumus, un nosaka šo viduspunktu par atsaucē punktu. Pēc izvēles TNC šo viduspunktu var ierakstīt arī nulles punktu vai iestatījumu tabulā.

- 1 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu ar ātrgaitas padevi (vērtība no ailes **FMAX**) un ar pozicionēšanas loģiku (skatiet "Skenēšanas sistēmas ciklu izpilde", Lappuse 278) ievadītajā pirmā urbuma viduspunktā **1**
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma izvirzās ievadītajā mērīšanas augstumā un ar četriem pieskārieniem aprēķina pirmo urbuma viduspunktu
- 3 Pēc tam skenēšanas sistēma atvirzās atpakaļ drošā augstumā un nopozicionējas atbilstoši ievadītajam otrā urbuma viduspunktam **2**
- 4 TNC izvirza skenēšanas sistēmu ievadītajā mērīšanas augstumā un ar četriem pieskārieniem aprēķina otro urbuma viduspunktu
- 5 Pēc tam skenēšanas sistēma atvirzās atpakaļ drošā augstumā un nopozicionējas atbilstoši ievadītajam trešā urbuma viduspunktam **3**
- 6 TNC izvirza skenēšanas sistēmu ievadītajā mērīšanas augstumā un ar četriem pieskārieniem aprēķina trešo urbuma viduspunktu
- 7 Pēc tam TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un apstrādā noteikto atsaucē punktu atkarībā no cikla parametriem Q303 un Q305 (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsaucē punkta noteikšanu", Lappuse 306) un saglabā faktiskās vērtības tālāk uzskaitītajos Q parametros
- 8 Ja vēlaties, TNC beigās, veicot atsevišķu skenēšanas procesu, var aprēķināt arī atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī



Parametra numurs	Nozīme
Q151	Galvenās ass centra faktiskā vērtība
Q152	Blakusass centra faktiskā vērtība
Q153	Caurumotas riņķa līnijas diametra faktiskā vērtība

ATSAUCES PUNKTS CAURUMOTA APĻA VIDŪ (416. cikls, DIN/ 15.10 ISO: G416, programmatūras opcija 17)

Programmējot ievērojiet!



Uzmanību! Sadursmes risks!

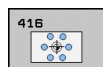
Ja ar skenēšanas sistēmas ciklu tiek noteikts atsaucē punkts (Q303 = 0) un papildus tam tiek veikta skenēšana TS asī (Q381 = 1), nedrīkst būt aktīvs koordinātu pārrēķins.



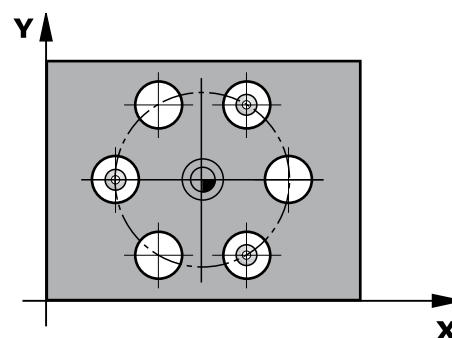
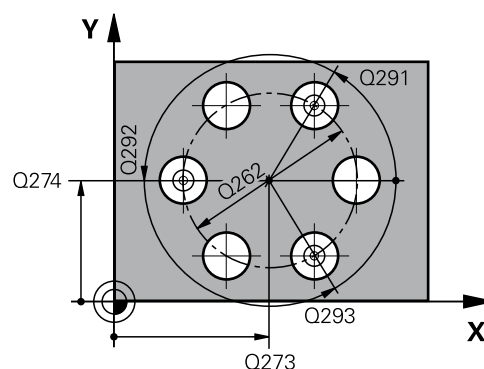
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

15.10 ATSAUCES PUNKTS CAURUMOTA APĻA VIDŪ (416. cikls, DIN/ISO: G416, programmatūras opcija 17)

Cikla parametri



- ▶ **1. ass centrs Q273 (absolūti):** caurumota apļa centrs (nominālā vērtība) apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. ass centrs Q274 (absolūti):** caurumota apļa centrs (nominālā vērtība) apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Nominālais diametrs Q262:** ievadiet aptuveno caurumotā apļa diametru. Jo mazāks ir urbuma diametrs, jo precīzāk jānorāda nominālais diametrs. Ievades datu diapazons: no -0 līdz 99999,9999
- ▶ **1. urbuma leņķis Q291 (absolūti):** pirmā urbuma viduspunkta polāro koordinātu leņķis apstrādes plaknē. Ievades diapazons no -360,0000 līdz 360,0000.
- ▶ **2. urbuma leņķis Q292 (absolūti):** otrā urbuma viduspunkta polāro koordinātu leņķis apstrādes plaknē. Ievades datu diapazons: no -360,0000 līdz 360,0000
- ▶ **3. urbuma leņķis Q293 (absolūti):** trešā urbuma viduspunkta polāro koordinātu leņķis apstrādes plaknē. Ievades datu diapazons: no -360,0000 līdz 360,0000
- ▶ **Mērīšanas augstums skenēšanas sistēmas asī Q261 (absolūti):** lodes centra koordināta (=pieskaršanās punkts) skenēšanas sistēmas asī, kurā jāveic mērīšana. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošs augstums Q260 (absolūti):** koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā nevar notikt sadursme starp skenēšanas sistēmu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Nulles punkta numurs tabulā Q305:** norādiet numuru nulles punktu tabulā / iestatījumu tabulā, kurā TNC jā saglabā caurumotā apļa centra koordinātas. Ievadot Q305=0, TNC rādījumu automātiski nosaka tā, ka jaunais atsaucē punkts atrodas caurumotās riņķa līnijas centrā. Ievades diapazons no 0 līdz 2999.
- ▶ **Jauns galvenās ass atsaucē punkts Q331 (absolūti):** koordināta galvenajā asī, kur TNC iestata aprēķināto caurumotā apļa centru. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Jauns blakusās ass atsaucē punkts Q332 (absolūti):** koordināta blakusasī, kur TNC iestata aprēķināto caurumotā apļa centru. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999



NC ieraksti

5 TCH PROBE 416 ATS.P. CAUR. APĻA CENTRĀ

Q273=+50 ;1. ASS VIDUS

Q274=+50 ;2. ASS VIDUS

Q262=90 ;NOM. DIAM.

Q291=+34 ;1. URBUMA LEŅĶIS

Q292=+70 ;2. URBUMA LEŅĶIS

Q293=+210 ;3. URBUMA LEŅĶIS

Q261=-5 ;MĒRĪŠ. AUGST.

Q260=+20 ;DROŠS AUGSTUMS

Q305=12 ;NR. TABULĀ

Q331=+0 ;ATSAUCES PUNKTS

Q332=+0 ;ATSAUCES PUNKTS

Q303=+1 ;MĒR. VĒRT. NODOŠANA

Q381=1 ;SKENĒŠANA, TS ASS

Q382=+85 ;TS ASS 1. KOORDIN.

Q383=+50 ;2. KO. TS ASIJ

Q384=+0 ;3. KO. TS ASIJ

Q333=+1 ;ATS. PUNKTS

Q320=0 ;DROŠĪBAS ATTĀL.

ATSAUCES PUNKTS CAURUMOTA APĻA VIDŪ (416. cikls, DIN/ 15.10 ISO: G416, programmatūras opcija 17)

- ▶ **Mērījumu vērtības pārsūtīšana (0,1) Q303:**
nosakiet, vai aprēķināto atsaucē punktu saglabāt nulles punktu tabulā vai iestatījumu tabulā:
-1: Neizmanto! Ievadi veic TNC, ja tiek nolasītas vecākas programmas (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsaucē punkta noteikšanu", Lappuse 306)
0: Ierakstīt noteikto atsaucē punktu aktīvajā nulles punktu tabulā. Atsaucē sistēma ir aktīvā sagataves koordinātu sistēma
1: Ierakstīt noteikto atsaucē punktu iestatījumu tabulā. Atsaucē sistēma ir mašīnas koordinātu sistēma (REF sistēma)
- ▶ **Skenēšana TS asī Q381:** Nosakiet, vai TNC arī atsaucē punkts jāiestata skenēšanas sistēmas asī:
0: Neiestatīt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī
1: Iestatīt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī
- ▶ **TS ass skenēšana: 1. ass koord. Q382 (absolūti):**
skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī, kur paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **TS ass skenēšana: 2. ass koordin. Q383 (absolūti):**
skenēšanas punkta koordināta apstrādes plaknes blakusasī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **TS ass skenēšana: 3. ass koordin. Q384 (absolūti):**
skenēšanas punkta koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Jauns TS ass atsaucē punkts Q333 (absolūti):**
koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā TNC jāiestata atsaucē punkts. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošības attālums Q320 (inkrementāli):** papildu attālums no mērīšanas punkta līdz skenēšanas sistēmas lodei. Q320 saskaita ar **SET_UP** (skenēšanas sistēmas tabula) un tikai skenējot atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.

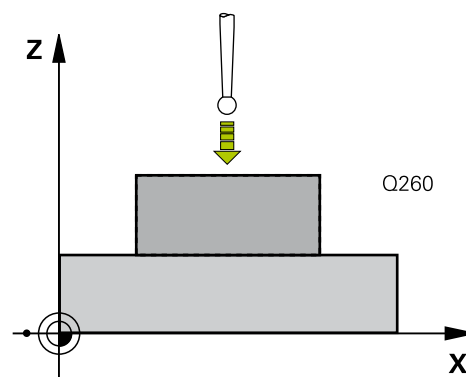
15.11 ATSAUCES PUNKTS SKENĒŠANAS SISTĒMAS ASĪ (417. cikls, DIN/ISO: G417, programmatūras opcija 17)

15.11 ATSAUCES PUNKTS SKENĒŠANAS SISTĒMAS ASĪ (417. cikls, DIN/ISO: G417, programmatūras opcija 17)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 417. cikls mēra jebkuru koordināti skenēšanas sistēmas asī un nosaka šo koordināti par atsaucē punktu. Pēc izvēles TNC izmērītās koordinātes var ierakstīt arī nulles punktu vai iestatījumu tabulā.

- 1 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu ar ātrgaitas padevi (vērtība no ailes **FMAX**) un ar pozicionēšanas loģiku (skatiet "Skenēšanas sistēmas ciklu izpilde", Lappuse 278) ieprogrammētajā skenēšanas punktā **1**. TNC pārbīda skenēšanas sistēmu par drošības attālumu pozitīvās skenēšanas sistēmas ass virzienā.
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma skenēšanas sistēmas asī pārvirzās uz skenēšanas punkta **1** ievadīto koordinātu un ar vienkāršu skenēšanu nosaka faktisko pozīciju
- 3 Pēc tam TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un apstrādā noteikto atsaucē punktu atkarībā no cikla parametriem Q303 un Q305 (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsaucē punkta noteikšanu", Lappuse 306) un saglabā faktisko vērtību turpmāk minētajā Q parametrā



Parametra numurs	Nozīme
Q160	Izmērītā punkta faktiskā vērtība

Programmējot ievērojiet!



Uzmanību! Sadursmes risks!

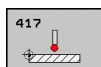
Ja ar skenēšanas sistēmas ciklu tiek noteikts atsaucē punkts (Q303 = 0) un papildus tam tiek veikta skenēšana TS asī (Q381 = 1), nedrīkst būt aktīvs koordinātu pārrēķins.



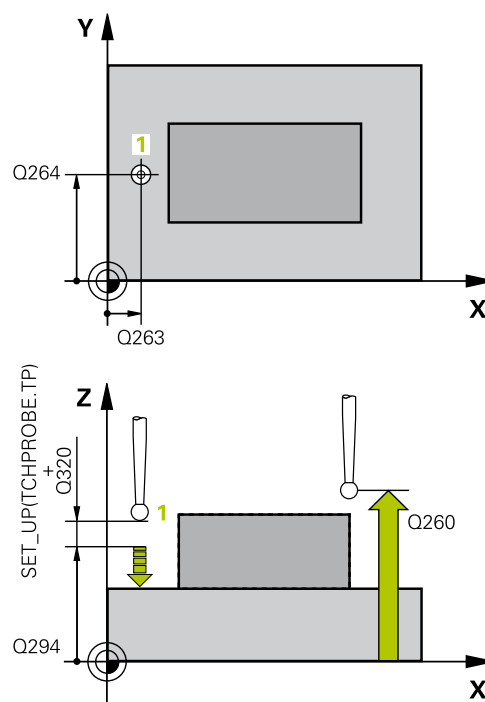
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai. Tad TNC šajā asī nosaka atsaucē punktu,

ATSAUCES PUNKTS SKENĒŠANAS SISTĒMAS ASĪ (417. cikls, 15.11 DIN/ISO: G417, programmatūras opcija 17)

Cikla parametri



- ▶ **1. ass 1. mērījuma punkts Q263 (absolūti):** pirmā skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. ass 1. mērījuma punkts Q264 (absolūti):** pirmā skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **3. ass 1. mērījuma punkts Q294 (absolūti):** pirmā skenēšanas punkta koordinātas skenēšanas sistēmas asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošības attālums Q320 (inkrementāli):** papildu attālums no mērīšanas punkta līdz skenēšanas sistēmas lodei. Q320 saskaita ar **SET_UP** (skenēšanas sistēmas tabula). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošs augstums Q260 (absolūti):** koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā nevar notikt sadursme starp skenēšanas sistēmu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Nulles punkta numurs tabulā Q305:** norādiet numuru nulles punktu tabulā/iestatījumu tabulā, kurā TNC paredzēts saglabāt koordinātas. Ievadot Q305=0, TNC rādījumu automātiski nosaka tā, ka jaunais atsaucē punkts atrodas uz skenētās virsmas. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 2999
- ▶ **Jauns atsaucē punkts Q333 (absolūti):** koordināta, kurā TNC iestata atsaucē punktu. Pamatīestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Mērījumu vērtības pārsūtīšana (0,1) Q303:** nosakiet, vai aprēķināto atsaucē punktu saglabāt nulles punktu tabulā vai iestatījumu tabulā:
 -1: Neizmanto! Ievadi veic TNC, ja tiek nolasītas vecākas programmas (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsaucē punkta noteikšanu", Lappuse 306)
 0: Ierakstīt noteikto atsaucē punktu aktīvajā nulles punktu tabulā. Atsaucē sistēma ir aktīvā sagataves koordinātu sistēma
 1: Ierakstīt noteikto atsaucē punktu iestatījumu tabulā. Atsaucē sistēma ir mašīnas koordinātu sistēma (REF sistēma)



NC ieraksti

5 TCH PROBE 417 ATS. P. TS ASS
Q263=+25 ;1. PUNKTS, 1. ASS
Q264=+25 ;1. PUNKTS, 2. ASS
Q294=+25 ;1. PUNKTS, 3. ASS
Q320=0 ;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q260=+50 ;DROŠS AUGSTUMS
Q305=0 ;NR. TABULĀ
Q333=+0 ;ATS. PUNKTS
Q303=+1 ;MĒR. VĒRT. NODOŠANA

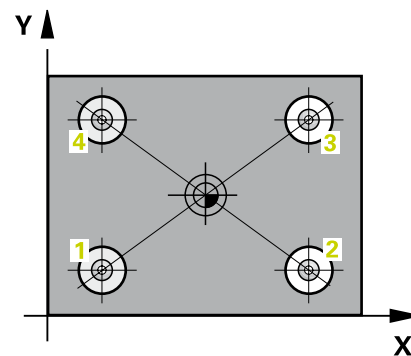
15.12 ATSAUCES PUNKTS 4 URBUMU VIDŪ (418. cikls, DIN/ISO: G418, programmatūras opcija 17)

15.12 ATSAUCES PUNKTS 4 URBUMU VIDŪ (418. cikls, DIN/ISO: G418, programmatūras opcija 17)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 418. cikls aprēķina pa divi izvietotu urbumu viduspunktu savienojamo līniju krustpunktu un nosaka šo krustpunktu par atsaucē punktu. Pēc izvēles TNC šo krustpunktu var ierakstīt arī nulles punktu vai iestatījumu tabulā.

- 1 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu ar ātrgaitas padevi (vērtība no ailes **FMAX**) un ar pozicionēšanas loģiku (skatiet "Skenēšanas sistēmas ciklu izpilde", Lappuse 278) pirmā urbuma vidū **1**
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma izvirzās ievadītajā mērīšanas augstumā un ar četriem pieskārieniem aprēķina pirmo urbuma viduspunktu
- 3 Pēc tam skenēšanas sistēma atvirzās atpakaļ drošā augstumā un nopozicionējas atbilstoši ievadītajam otrā urbuma viduspunktam **2**
- 4 TNC izvirza skenēšanas sistēmu ievadītajā mērīšanas augstumā un ar četriem pieskārieniem aprēķina otro urbuma viduspunktu
- 5 TNC atkārtē 3. un 4. procesu urbumiem **3** un **4**.
- 6 Pēc tam TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un apstrādā aprēķināto atsaucē punktu atkarībā no cikla parametriem Q303 un Q305 (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsaucē punkta noteikšanu", Lappuse 306). TNC aprēķina atsaucē punktu kā urbuma viduspunkta savienojuma līniju krustpunktu **1/3** un **2/4** un saglabā faktiskās vērtības tālāk uzskaitītajos Q parametros.
- 7 Ja vēlaties, TNC beigās, veicot atsevišķu skenēšanas procesu, var aprēķināt arī atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī



Parametra numurs	Nozīme
Q151	Galvenās ass krustpunkta faktiskā vērtība
Q152	Blakusass krustpunkta faktiskā vērtība

ATSAUCES PUNKTS 4 URBUMU VIDĒ (418. cikls, DIN/ISO: G418, 15.12 programmatūras opcija 17)

Programmējot ievērojiet!



Uzmanību! Sadursmes risks!

Ja ar skenēšanas sistēmas ciklu tiek noteikts atsaucē punkts (Q303 = 0) un papildus tam tiek veikta skenēšana TS asī (Q381 = 1), nedrīkst būt aktīvs koordinātu pārrēķins.



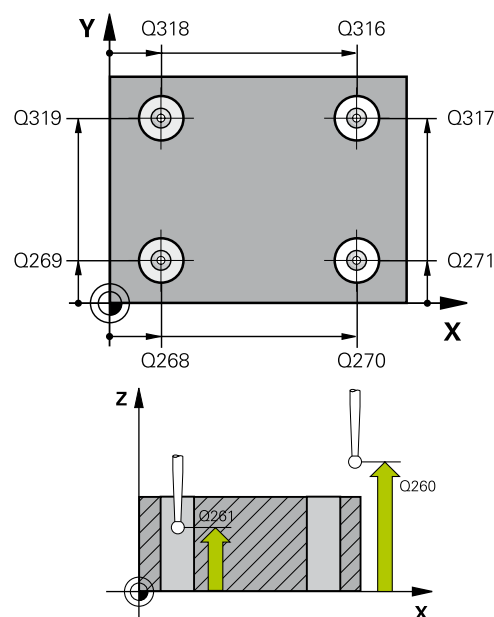
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

15.12 ATSAUCES PUNKTS 4 URBUMU VIDŪ (418. cikls, DIN/ISO: G418, programmatūras opcija 17)

Cikla parametri



- ▶ **1. urbums: 1. ass centrs Q268 (absolūti):** pirmā urbuma viduspunkts apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **1. urbums: 2. ass centrs Q269 (absolūti):** pirmā urbuma viduspunkts apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. urbums: 1. ass centrs Q270 (absolūti):** otrā urbuma viduspunkts apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. urbums: 2. ass centrs Q271 (absolūti):** otrā urbuma viduspunkts apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **1. ass 3. centrs Q316 (absolūts):** 3. urbuma viduspunkts apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. ass 3. centrs Q317 (absolūts):** 3. urbuma viduspunkts apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **1. ass 4. centrs Q318 (absolūts):** 4. urbuma viduspunkts apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. ass 4. centrs Q319 (absolūts):** 4. urbuma viduspunkts apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Mērīšanas augstums skenēšanas sistēmas asī Q261 (absolūti):** lodes centra koordināta (=pieskaršanās punkts) skenēšanas sistēmas asī, kurā jāveic mērīšana. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošs augstums Q260 (absolūti):** koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā nevar notikt sadursme starp skenēšanas sistēmu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Nulles punkta numurs tabulā Q305:** norādiet numuru nulles punktu tabulā / iestatījumu tabulā, kurā TNC paredzēts saglabāt savienojuma līniju krustpunkta koordinātas. Ievadot Q305=0, TNC rādījumu automātiski nosaka tā, ka jaunais atsaucē punkts atrodas savienojuma līniju krustpunktā. Ievades diapazons no 0 līdz 2999.
- ▶ **Jauns galvenās ass atsaucē punkts Q331 (absolūti):** koordinātas galvenajā asī, kur TNC iestata aprēķināto savienojuma līniju krustpunktu. Pamatierstatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999



NC ieraksti

5 TCH PROBE 418 ATS. P. 4 URBUMI

Q268+20	;1. ASS 1. CENTRS
Q269=+25	;1. CENTRS, 2. ASS
Q270=+150	;2. CENTRS, 1. ASS
Q271=+25	;2. CENTRS, 2. ASS
Q316=+150	;3. CENTRS, 1. ASS
Q317=+85	;3. CENTRS, 2. ASS
Q318=+22	;4. CENTRS, 1. ASS
Q319=+80	;4. CENTRS, 2. ASS
Q261=-5	;MĒRĪŠ. AUGST.
Q260=+10	;DROŠS AUGSTUMS
Q305=12	;NR. TABULĀ
Q331=+0	;ATSAUCES PUNKTS
Q332=+0	;ATSAUCES PUNKTS
Q303=+1	;MĒR. VĒRT. NODOŠANA
Q381=1	;SKENĒŠANA, TS ASS
Q382=+85	;TS ASS 1. KOORDIN.
Q383=+50	;2. KO. TS ASIJ
Q384=+0	;3. KO. TS ASIJ
Q333=+0	;ATS. PUNKTS

ATSAUCES PUNKTS 4 URBUMU VIDŪ (418. cikls, DIN/ISO: G418, 15.12 programmatūras opcija 17)

- ▶ **Jauns blakusass atsaucē punkts Q332 (absolūti):**
koordinātas blakusā, kur TNC iestata aprēķināto savienojuma līniju krustpunktu. Pamatīestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Mērījumu vērtības pārsūtīšana (0,1) Q303:**
nosakiet, vai aprēķināto atsaucē punktu saglabāt nulles punktu tabulā vai iestatījumu tabulā:
-1: Neizmanto! Ievadi veic TNC, ja tiek nolasītas vecākas programmas (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsaucē punkta noteikšanu", Lappuse 306)
0: Ierakstīt noteikto atsaucē punktu aktīvajā nulles punktu tabulā. Atsaucē sistēma ir aktīvā sagataves koordinātu sistēma
1: Ierakstīt noteikto atsaucē punktu iestatījumu tabulā. Atsaucē sistēma ir mašīnas koordinātu sistēma (REF sistēma)
- ▶ **Skenēšana TS arī Q381:** Nosakiet, vai TNC arī atsaucē punkts jāiestata skenēšanas sistēmas arī:
0: Neiestatīt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas arī
1: Iestatīt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas arī
- ▶ **TS ass skenēšana: 1. ass koord. Q382 (absolūti):**
skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā arī, kur paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas arī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **TS ass skenēšana: 2. ass koordin. Q383 (absolūti):**
skenēšanas punkta koordināta apstrādes plaknes blakusā, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas arī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **TS ass skenēšana: 3. ass koordin. Q384 (absolūti):**
skenēšanas punkta koordināta skenēšanas sistēmas arī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas arī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Jauns TS ass atsaucē punkts Q333 (absolūti):**
koordināta skenēšanas sistēmas arī, kurā TNC jāiestata atsaucē punkts. Pamatīestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999

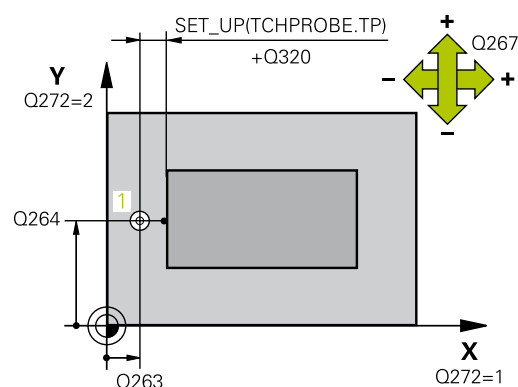
15.13 ATSAUCES PUNKTS ATSEVIŠĶĀ ASĪ (419. cikls, DIN/ISO: G419, programmatūras opcija 17)

15.13 ATSAUCES PUNKTS ATSEVIŠĶĀ ASĪ (419. cikls, DIN/ISO: G419, programmatūras opcija 17)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 419. cikls mēra jebkuru koordināti izvēlēto asī un nosaka šo koordināti par atsaucē punktu. Pēc izvēles TNC izmērītās koordinātes var ierakstīt arī nulles punktu vai iestatījumu tabulā.

- 1 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu ar ātrgaitas padevi (vērtība no ailes **FMAX**) un ar pozicionēšanas loģiku (skatiet "Skenēšanas sistēmas ciklu izpilde", Lappuse 278) ieprogrammētajā skenēšanas punktā **1**. TNC pārbīda skenēšanas sistēmu par drošības attālumu pretēji ieprogrammētajam skenēšanas virzienam
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma izvirzās ievadītajā mērīšanas augstumā un ar vienkāršu skenēšanu nosaka faktisko pozīciju
- 3 Pēc tam TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un apstrādā aprēķināto atsaucē punktu atkarībā no cikla parametriem Q303 un Q305 (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsaucē punkta noteikšanu", Lappuse 306)



Programmējot ievērojiet!

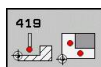


Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

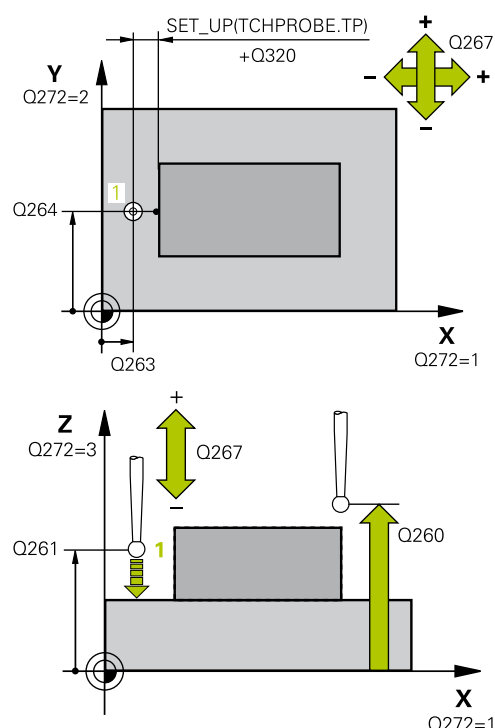
Ja 419. cikls tiek izmantots vairākas reizes pēc kārtas, lai atsaucē punktu vairākās asīs saglabātu iestatījumu tabulā, tad pēc katras 419. cikla izpildes jāaktivizē iestatījuma numurs, kurā 419. cikls ierakstīšanu ir veicis līdz tam (nav nepieciešams, ja pārraksta aktīvo iestatījumu).

ATSAUCES PUNKTS ATSEVIŠĶA ASĪ (419. cikls, DIN/ISO: G419, 15.13 programmatūras opcija 17)

Cikla parametri



- **1. ass 1. mērījuma punkts Q263 (absolūti):** pirmā skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **2. ass 1. mērījuma punkts Q264 (absolūti):** pirmā skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Mērīšanas augstums skenēšanas sistēmas asī Q261 (absolūti):** lodes centra koordināta (=pieskaršanās punkts) skenēšanas sistēmas asī, kurā jāveic mērīšana. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Drošības attālums Q320 (inkrementāli):** papildu attālums no mērīšanas punkta līdz skenēšanas sistēmas lodei. Q320 saskaita ar **SET_UP** (skenēšanas sistēmas tabula). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- **Drošs augstums Q260 (absolūti):** koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā nevar notikt sadursme starp skenēšanas sistēmu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Mērīšanas ass (1...3: 1=galvenā ass) Q272:** ass, kurā veicama mērīšana:
 - 1: Galvenā ass = Mērīšanas ass
 - 2: Blakusass = Mērīšanas ass
 - 3: Skenēšanas sistēmas ass = Mērīšanas ass



NC ieraksti

5 TCH PROBE 419 ATS. P. ATSEVIŠĶA ASS

Q263=+25 ; 1. PUNKTS, 1. ASS

Q264=+25 ; 1. PUNKTS, 2. ASS

Q261=+25 ; MĒRĪŠ. AUGST.

Q320=0 ; DROŠĪBAS ATTĀL.

Q260=+50 ; DROŠS AUGSTUMS

Q272=+1 ; MĒRĪŠ. ASS

Q267=+1 ; KUSTĪBAS VIRZIENS

Q305=0 ; NR. TABULĀ

Q333=+0 ; ATS. PUNKTS

Q303=+1 ; MĒR. VĒRT. NODOŠANA

Asu iedalījums

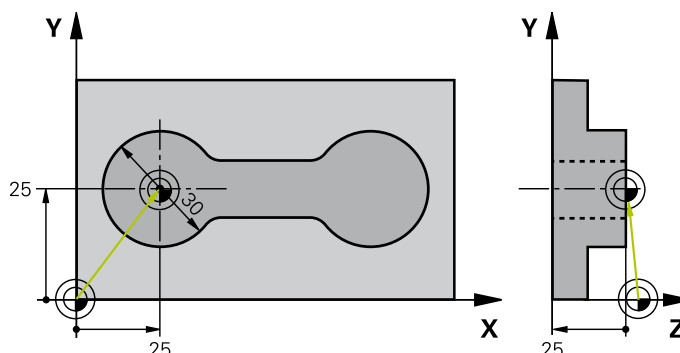
Aktīvā skenēšanas sistēmas ass: Q272 = 3	Atbilstošā galvenā ass: Q272 = 1	Atbilstošā blakusass: Q272 = 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

15.13 ATSAUCES PUNKTS ATSEVIŠĶĀ ASĪ (419. cikls, DIN/ISO: G419, programmatūras opcija 17)

- ▶ **Kustības virziens 1 Q267:** virziens, kādā skenēšanas sistēma pievirsās sagatavei:
 -1: Negatīvs kustības virziens
 +1: Pozitīvs kustības virziens
- ▶ **Nulles punkta numurs tabulā Q305:** norādiet numuru nulles punktu tabulā/iestatījumu tabulā, kurā TNC paredzēts saglabāt koordinātas. Ievadot Q305=0, TNC rādījumu automātiski nosaka tā, ka jaunais atsaucē punkts atrodas uz skenētās virsmas. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 2999
- ▶ **Jauns atsaucē punkts Q333 (absolūti):** koordināta, kurā TNC iestata atsaucē punktu. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Mērījumu vērtības pārsūtīšana (0,1) Q303:** nosakiet, vai aprēķināto atsaucē punktu saglabāt nulles punktu tabulā vai iestatījumu tabulā:
 -1: Neizmanto! Ievadi veic TNC, ja tiek nolasītas vecākas programmas (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsaucē punkta noteikšanu", Lappuse 306)
 0: Ierakstīt noteikto atsaucē punktu aktīvajā nulles punktu tabulā. Atsaucē sistēma ir aktīvā sagataves koordinātu sistēma
 1: Ierakstīt noteikto atsaucē punktu iestatījumu tabulā. Atsaucē sistēma ir mašīnas koordinātu sistēma (REF sistēma)

Piemērs: atsaucē punkta noteikšana apla segmenta centrā un uz 15.14 sagataves augšmalas

15.14 Piemērs: atsaucē punkta noteikšana apla segmenta centrā un uz sagataves augšmalas

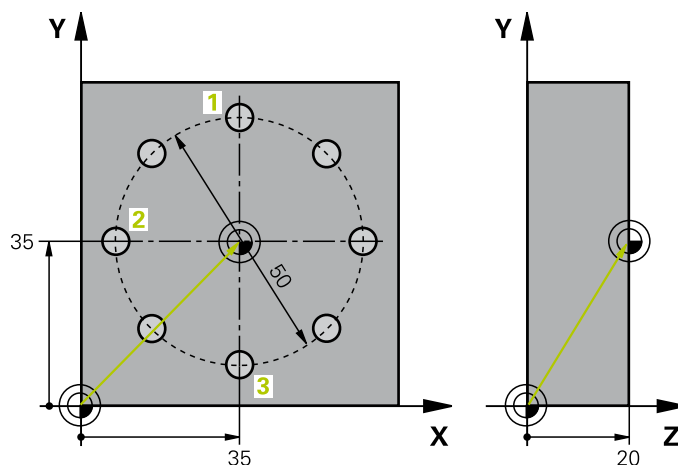


0 BEGIN PGM CYC413 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		Instrumenta 0 izsaukšana skenēšanas sistēmas ass noteikšanai
2 TCH PROBE 413 ATS. P. ĀRĒJAIS APLIS		
Q321=+25	;1. ASS VIDUS	Apla viduspunkts: X koordināte.
Q322=+25	;2. ASS VIDUS	Apla viduspunkts: Y koordināte.
Q262=30	;NOM. DIAM.	Apla diametrs.
Q325=+90	;SĀKUMA LEŅĶIS	1. skenēšanas punkta polāro koordinātu leņķis.
Q247=+45	;LEŅĶA SOLIS	Leņķa intervāls 2. līdz 4. skenēšanas punkta aprēķināšanai.
Q261=-5	;MĒRĪŠ. AUGST.	Koordināte skenēšanas sistēmas asī, kurā notiek mērīšana.
Q320=2	;DROŠĪBAS ATTĀL.	Drošības attālums papildus ailei SET_UP.
Q260=+10	;DROŠS AUGSTUMS	Augstums, kādā skenēšanas sistēmas ass var virzīties bez sadursmēm
Q301=0	;VIRZĪTIES DROŠĀ AUGST.	Starp mērīšanas punktiem nepārvietoties drošā augstumā.
Q305=0	;NR. TABULĀ	Rādījuma iestatīšana.
Q331=+0	;ATSAUCES PUNKTS	X rādījuma iestatīšana uz 0.
Q332=+10	;ATSAUCES PUNKTS	Y rādījuma iestatīšana uz 10.
Q303=+0	;MĒR. VĒRT. NODOŠANA	Bez funkcijas, jo jāiestata rādījums.
Q381=1	;SKENĒŠANA, TS ASS	Arī atsaucē punkta iestatīšana TS asī.
Q382=+25	;TS ASS 1. KOORDIN.	Skenēšanas punkta X koordināte.
Q383=+25	;2. KO. TS ASIJ	Skenēšanas punkta Y koordināte.
Q384=+25	;3. KO. TS ASIJ	Skenēšanas punkta Z koordināte.
Q333=+0	;ATS. PUNKTS	Z rādījuma iestatīšana uz 0.
Q423=4	;MĒRĪŠANAS PUNKTU SKAITS	Apla mērīšana ar 4 pieskārieniem.
Q365=0	;VIRZ. VEIDS	Pārvietošanās starp mērīšanas punktiem pa riņķa līnijas trajektoriju.
3 CALL PGM 35K47		
4 END PGM CYC413 MM		

15.15 Piemērs: atsaucē punkta noteikšana uz sagataves augšmalas un caurumotās riņķa līnijas centrā

15.15 Piemērs: atsaucē punkta noteikšana uz sagataves augšmalas un caurumotās riņķa līnijas centrā

Izmērītais caurumotās riņķa līnijas viduspunkts vēlākai izmantošanai jāieraksta iestatījumu tabulā.



0 BEGIN PGM CYC416 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		Instrumenta 0 izsaukšana skenēšanas sistēmas ass noteikšanai
2 TCH PROBE 417 ATS. P. TS ASS		Cikla definēšana atsaucē punkta noteikšanai skenēšanas sistēmas asī.
Q263=+7,5	;1. PUNKTS, 1. ASS	Skenēšanas punkts: X koordināte.
Q264=+7,5	;1. PUNKTS, 2. ASS	Skenēšanas punkts: Y koordināte.
Q294=+25	;1. PUNKTS, 3. ASS	Skenēšanas punkts: Z koordināte.
Q320=0	;DROŠĪBAS ATTĀL.	Drošības attālums papildus ailei SET_UP
Q260=+50	;DROŠS AUGSTUMS	Augstums, kādā skenēšanas sistēmas ass var virzīties bez sadursmēm
Q305=1	;NR. TABULĀ	Z koordinātes ierakstīšana 1. rindā.
Q333=+0	;ATS. PUNKTS	Skenēšanas sistēmas ass 0 noteikšana.
Q303=+1	;MĒR. VĒRT. NODOŠANA	Aprēķinātā atsaucē punkta attiecībā uz mašīnas fiksēto koordinātu sistēmu (REF sistēma) saglabāšana iestatījumu tabulā PRESET.PR.
3 TCH PROBE 416 ATS.P. CAUR. APĻA CENTRĀ		
Q273=+35	;1. ASS VIDUS	Caurumotās riņķa līnijas viduspunkts: X koordināte.
Q274=+35	;2. ASS VIDUS	Caurumotās riņķa līnijas viduspunkts: Y koordināte.
Q262=50	;NOM. DIAM.	Caurumotās riņķa līnijas diametrs.
Q291=+90	;1. URBUMA LEŅĶIS	Polāro koordinātu leņķis 1. urbuma viduspunktam 1
Q292=+180	;2. URBUMA LEŅĶIS	Polāro koordinātu leņķis 2. urbuma viduspunktam 2
Q293=+270	;3. URBUMA LEŅĶIS	Polāro koordinātu leņķis 3. urbuma viduspunktam 3
Q261=+15	;MĒRĪŠ. AUGST.	Koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā notiek mērīšana
Q260=+10	;DROŠS AUGSTUMS	Augstums, kādā skenēšanas sistēmas ass var virzīties bez sadursmēm
Q305=1	;NR. TABULĀ	Caurumotās riņķa līnijas centra (X un Y) ierakstīšana 1. rindā.
Q331=+0	;ATSAUCES PUNKTS	
Q332=+0	;ATSAUCES PUNKTS	

Piemērs: atsaucē punkta noteikšana uz sagataves augšmalas un 15.15 caurumotas riņķa līnijas centrā

Q303=+1	;MĒR. VĒRT. NODOŠANA	Aprēķinātā atsaucē punkta attiecībā uz mašīnas fiksēto koordinātu sistēmu (REF sistēma) saglabāšana iestatījumu tabulā PRESET.PR
Q381=0	;SKENĒŠANA, TS ASS	Arī atsaucē punkta iestatīšana TS asī.
Q382=+0	;TS ASS 1. KOORDIN.	Bez funkcijas
Q383=+0	;TS ASS 2. KOORDIN.	Bez funkcijas
Q384=+0	;TS ASS 3. KOORDIN.	Bez funkcijas
Q333=+0	;ATS. PUNKTS	Bez funkcijas
Q320=0	;DROŠĪBAS ATTĀL.	Drošības attālums papildus ailei SET_UP
4 CYCL DEF 247 NOTEIKT ATSAUCES PUNKTU		Jauna iestatījuma aktivizēšana ar 247. ciklu.
Q339=1	;ATSAUCES PUNKTA NUMURS	
6 CALL PGM 35KLZ		Apstrādes programmas izsaukšana
7 END PGM CYC416 MM		

16

**Skenēšanas
sistēmas cikli:
automātiska
sagatavju kontrole**

16.1 Pamatprincipi

16.1 Pamatprincipi

Pārskats



Veicot skenēšanas sistēmas ciklus, nedrīkst būt aktīvs 8. cikls SPOGUĻATTĒLS, 11. cikls MĒROGOŠANAS KOEFICIENTS un 26. cikls ASS ĪP. MĒROGOŠANAS KOEFICIENTS.

HEIDENHAIN garantē skenēšanas ciklu darbību tikai gadījumā, ja tiek izmantotas HEIDENHAIN skenēšanas sistēmas.



Iekārtas ražotājam ir jāsagatavo TNC, lai varētu izmantot 3D skenēšanas sistēmas.

Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

TNC piedāvā divpadsmit ciklus, ar kuriem var automātiski pārmērīt sagataves:

Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
0 ATSAUCES PLAKNE Koordinātas mērīšana izvēlēta asī		366
1 POLĀRĀ ATSAUCES PLAKNE Punkta mērīšana, skenēšanas virziens ar leņķi		367
420 LEŅĶA MĒRĪŠANA Leņķa mērīšana apstrādes plaknē		368
421 URBUMA MĒRĪŠANA Urbuma pozīcijas un diametra mērīšana		371
422 ĀRĒJĀ APLA MĒRĪŠANA Apaļas formas tapas pozīcijas un diametra mērīšana		374
423 IEKŠĒJĀ TAISNSTŪRA MĒRĪŠANA Taisnstūra iedobes pozīcijas, garuma un platuma mērīšana		377
424 ĀRĒJĀ TAISNSTŪRA MĒRĪŠANA Taisnstūra tapas pozīcijas, garuma un platuma mērīšana		381
425 PLATUMA MĒRĪŠANA IEKŠPUSĒ (2. programmtaustiņu līmenis) rievas platuma mērīšana iekšpusē		384
426 TILTA MĒRĪŠANA ĀRPUSĒ (2. programmtaustiņu līmenis) tilta mērīšana ārpusē		387

Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
427 KOORDINĀTAS MĒRĪŠANA (2. programmtaustiņu līmenis) jebkuras koordinātas mērīšana izvēlētajā asī		390
430 CAURUMOTA APĻA MĒRĪŠANA (2. programmtaustiņu līmenis) caurumota apļa pozīcijas un diametra mērīšana		393
431 PLAKNES MĒRĪŠANA (2. programmtaustiņu līmenis) A un B asu leņķa mērīšana plaknē		397

Mērījumu rezultātu protokolēšana

Visiem cikliem, ar kuriem iespējams automātiski pārmērīt sagataves (izņēmums: cikli 0 un 1), ar TNC palīdzību iespējams izveidot mērījumu protokolu. Konkrētajā skenēšanas ciklā jūs varat noteikt, vai TNC

- mērījumu protokolu saglabās datnē,
- mērījumu protokolu parādīs ekrānā un pārtrauks programmas izpildi,
- neizveidos mērījumu protokolu.

Ja mērījumu protokols tiek saglabāts datnē, standarta variantā TNC datus saglabā kā ASCII datni mapē TNC:\..



Izmantojiet HEIDENHAIN datu pārraides programmatūru TNCremo, ja vēlaties mērījumu protokolu izvadīt caur datu saskarni.

16.1 Pamatprincipi

Piemērs: protokola datne 421. skenēšanas ciklam:

Mērījumu protokols 421. skenēšanas ciklam "Urbuma mērīšana"

Datums: 30-06-2005

Laiks: 6:55:04

Mērīšanas programma: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Nominālās vērtības:

Galvenās ass centrs:	50.0000
Blakusass centrs:	65.0000
Diametrs:	12.0000

Noteiktās robežvērtības:

Galvenās ass centra maks. izmērs:	50.1000
Galvenās ass centra mazākais izmērs:	49.9000
Blakusass centra maks. izmērs:	65.1000
Blakusass centra mazākais izmērs:	64.9000
Urbuma lielākais izmērs:	12.0450
Urbuma mazākais izmērs:	12.0000

Faktiskās vērtības:

Galvenās ass centrs:	50.0810
Blakusass centrs:	64.9530
Diametrs:	12.0259

Novirzes:

Galvenās ass centrs:	0.0810
Blakusass centrs:	-0.0470
Diametrs:	0.0259

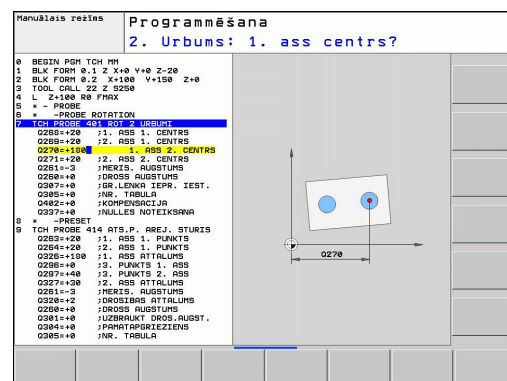
Citi mērījumu rezultāti: Mērīšanas augstums:	-5.0000

Mērījumu protokola beigas

Mērījumu rezultāti Q parametros

Attiecīgā skenēšanas cikla mērījumu rezultātus TNC nosaka globālajos Q parametros no Q150 līdz Q160. Novirzes no nominālajām vērtībām ir saglabātas parametros no Q161 līdz Q166. Ievērojiet rezultātu parametru tabulu, kas pievienota katram cikla aprakstam.

Papildus TNC cikla definīcijā konkrētā cikla palīgattēlā parāda rezultātu parametrus (skatiet attēlu augšā pa labi). Gaiši iezīmētais rezultāta parametrs pieder konkrētajam ievades parametram.



Mērījuma statuss

Dažiem cikliem ar globāli spēkā esošajiem Q parametriem no Q180 līdz Q182 var pieprasīt mērījuma statusu

Mērījuma statuss	Parametra vērtība
Mērījuma vērtības atrodas pieļaujamās pielaides robežās	Q180 = 1
Nepieciešama papildapstrāde	Q181 = 1
Brāķis	Q182 = 1

TNC izmanto papildapstrādes vai brāķēšanas marķieri, tiklīdz kāda no mērījumu vērtībām pārsniedz pielaides robežas. Lai konstatētu, kurš mērījuma rezultāts pārsniedz pielaidi, papildus ņemiet vērā mērījumu protokolu vai pārbaudiet attiecīgo mērījumu rezultātu (no Q150 līdz Q160) robežvērtības.

427. ciklā TNC standarta variantā par atsauci izmanto atkārtotu ārējais izmēra noteikšanu (tapa). Atbilstoši izvēloties maksimālo un minimālo izmēru savienojumā ar skenēšanas virzienu, iespējams pareizi iestatīt mērīšanas statusu.



TNC nosaka statusa marķieri arī tad, ja nav ievadītas nekādas pielaides vērtības vai maksimālie/minimālie izmēri.

Pielaides kontrole

Lielākajā daļā sagataves kontroles ciklu jūs varat iestatīt, lai TNC veic pielaides kontroli. Šim nolūkam cikla definīcijā jādefinē nepieciešamās robežvērtības. Ja nevēlaties veikt pielaides kontroli, ievadiet šos parametrus ar 0 (= iepriekš iestatītā vērtība)

16.1 Pamatprincipi

Instrumenta kontrole

Dažos sagataves kontroles ciklos jūs varat iestatīt, lai TNC veic instrumenta kontroli. Tad TNC kontrolē, vai

- gadījumā, ja ir novirzes no nominālās vērtības (Q16x vērtības), jākorrigē instrumenta rādiuss,
- vai novirze no nominālās vērtības (Q16x vērtības) nav lielāka par instrumenta lūzumu pielaidi.

Instrumenta korekcija



Funkcija darbojas tikai tad, ja

- aktīva instrumentu tabula,
- ja ciklā tiek ieslēgta instrumenta kontrole: **Q330** tiek ievadīts nevienāds ar 0 vai tiek ievadīts instrumenta nosaukums. Instrumenta nosaukuma ievadi izvēlieties ar programmtaustiņa palīdzību. TNC vairs nenorāda labo apostrofu.

Ja veicat vairākus korekcijas mērījumus, TNC pieskaita konkrēto izmērīto novirzi instrumentu tabulā saglabātajai vērtībai.

Instrumenta rādīsu instrumentu tabulas ailē DR TNC koriģē praktiski vienmēr, arī tad, ja izmērītā novirze ir pieļaujamās pielaides robežās. To, vai nepieciešama papildapstrāde, jūs NC programmai varat pavaicāt ar parametru Q181 (Q181=1: nepieciešama papildapstrāde).

Uz 427. ciklu papildus attiecas turpmākās norādes.

- Ja kā mērīšanas asi ir definēta viena no aktīvās apstrādes plaknes asīm (Q272 = 1 vai 2), instrumenta rādīsa korekciju TNC veic tā, kā aprakstīts iepriekš. Korekcijas virzienu TNC nosaka, vadoties pēc definētā kustības virziena (Q267).
- Ja par mērīšanas asi izvēlas skenēšanas sistēmas asi (Q272 = 3), TNC veic instrumenta garuma korekciju.

Instrumenta lūzumu kontrole



Funkcija darbojas tikai tad, ja

- ir aktīva instrumentu tabula,
- ciklā ieslēdz instrumenta kontroli (Q330 nav vienāds ar 0),
- ievadītam instrumenta numuram tabulā ievadīta par 0 lielāka lūzuma pielāide RBREAK (skatiet arī lietotāja rokasgrāmatu, 5.2. nodaļu „Instrumentu dati”)

TNC parāda kļūdas paziņojumu un aptur programmas izpildi, ja izmērītā novirze ir lielāka par instrumenta lūzumu pielaidi. Vienlaikus tā bloķē instrumentu tabulā (aile TL = T) ierakstīto instrumentu.

Mērījumu rezultātu atsaucēs sistēma

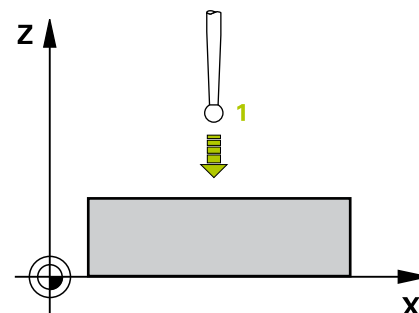
TNC visus mērījumu rezultātus izvada rezultātu parametros un protokola datnē aktīvajā koordinātu sistēmā un nepieciešamības gadījumā arī pārbīdītajā vai/un sagrieztajā/sasvērtajā koordinātu sistēmā.

16.2 ATSAUCES PLAKNE (0. cikls, DIN/ISO: G55, programmatūras opcija 17)

16.2 ATSAUCES PLAKNE (0. cikls, DIN/ISO: G55, programmatūras opcija 17)

Cikla norise

- 1 Skenēšanas sistēma ar 3D kustību ātrgaitā (vērtība no ailes **FMAX**) pievirsās ciklā ieprogrammētajai sākuma pozīcijai **1**
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma ar skenēšanas padevi (aile **F**) veic skenēšanas darbību. Skenēšanas virziens jānosaka ciklā
- 3 Pēc tam, kad TNC noteikusi pozīciju, skenēšanas sistēma atvirsās atpakaļ skenēšanas procesa starta punktā un saglabā izmērīto koordināti **Q** parametrā. Papildus tam TNC parametros no **Q115** līdz **Q119** saglabā tās pozīcijas koordinātes, kurā skenēšanas sistēma atrodas slēgumsignāla brīdī. Attiecībā uz vērtībām šajos parametros TNC neņem vērā tausta adatas garumu un rādīšu



Programmējot ievērojiet!



Uzmanību! Sadursmes risks!

Skenēšanas sistēma jānopozicionē tā, lai nebūtu iespējama sadursme, veicot pievirszīšanu ieprogrammētajai sākuma pozīcijai.

Cikla parametri



- **Parametra Nr. rezultātam:** ievadiet **Q** parametra numuru, kam tiek piešķirta koordinātas vērtība. Ievades diapazons no 0 līdz 1999.
- **Skenēšanas ass / skenēšanas virziens:** ievadiet skenēšanas asi ar asu izvēles taustiņu vai ar ASCII tastatūru un skenēšanas virziena algebrisko zīmi. Apstipriniet ar taustiņu **ENT**. Ievades diapazons ir visas NC asis.
- **Pozīcijas nominālā vērtība:** ar ass izvēles taustiņiem vai ASCII tastatūru ievadiet visas koordinātas skenēšanas sistēmas pozicionēšanai. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- Ievades pabeigšana: nospiediet taustiņu **ENT**

NC ieraksti

67 TCH PROBE 0,0 ATSAUCES PLAKNE
Q5 X-

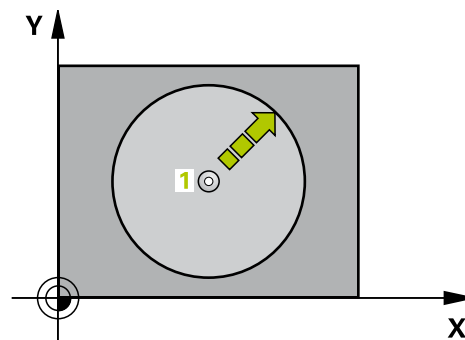
68 TCH PROBE 0,1 X+5 Y+0 Z-5

16.3 ATSAUCES PLAKNE, polāra (1. cikls, programmatūras opcija 17)

Cikla norise

1. skenēšanas sistēmas cikls jebkurā skenēšanas virzienā nosaka jebkuru pozīciju uz sagataves.

- 1 Skenēšanas sistēma ar 3D kustību ātrgaitā (vērtība no ailes **FMAX**) pievirzās ciklā ieprogrammētajai sākuma pozīcijai **1**
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma ar skenēšanas padevi (aile **F**) veic skenēšanas darbību. Veicot skenēšanu, TNC vienlaikus virzās 2 asīs (atkarībā no skenēšanas leņķa). Skenēšanas virziens jānosaka ciklā ar polāro leņķi
- 3 Pēc tam, kad TNC noteikusi pozīciju, skenēšanas sistēma atvirzās atpakaļ skenēšanas procesa starta punktā. Koordinātas pozīcijai, kurā skenēšanas sistēma atrodas slēgumsignāla laikā, TNC saglabā parametrus no Q115 līdz Q119.



Programmējot ievērojiet!



Uzmanību! Sadursmes risks!

Skenēšanas sistēma jānpozicionē tā, lai nebūtu iespējama sadursme, veicot pievirzīšanu ieprogrammētajai sākuma pozīcijai.



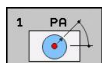
Ciklā definētā skenēšanas ass nosaka skenēšanas plakni:

skenēšanas ass X: X/Y plakne

skenēšanas ass Y: Y/Z plakne

skenēšanas ass Z: Z/X plakne

Cikla parametri



- **Skenēšanas ass:** ievadiet skenēšanas asi ar asu izvēles taustiņu vai ASCII tastatūru. Apstipriniet ar taustiņu ENT. Ievades datu diapazons X, Y vai Z
- **Skenēšanas leņķis:** Leņķis attiecībā pret skenēšanas asi, kurā jāvirzās skenēšanas sistēmai. Ievades diapazons no -180,0000 līdz 180,0000.
- **Pozīcijas nominālā vērtība:** ar ass izvēles taustiņiem vai ASCII tastatūru ievadiet visas koordinātas skenēšanas sistēmas pozicionēšanai. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- Ievades pabeigšana: nospiediet taustiņu ENT

NC ieraksti

67 TCH PROBE 1,0 POLĀRĀ ATSAUCES PLAKNE

68 TCH PROBE 1,1 X LEŅĶIS: +30

69 TCH PROBE 1,2 X+5 Y+0 Z-5

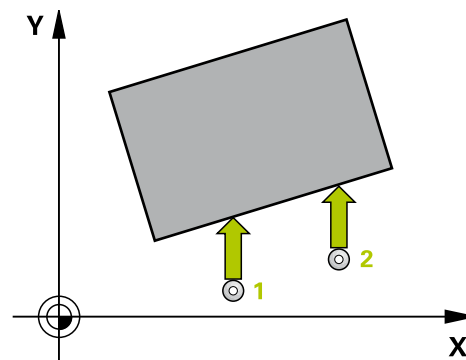
16.4 LENĶA MĒRĪŠANA (420. cikls, DIN/ISO: G420, programmatūras opcija 17)

16.4 LENĶA MĒRĪŠANA (420. cikls, DIN/ISO: G420, programmatūras opcija 17)

Cikla norise

420. skenēšanas sistēmas cikls nosaka leņķi, kuru aptver jebkura taisne un apstrādes plaknes galvenā ass.

- 1 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu ar ātrgaitas padevi (vērtība no ailes **FMAX**) un ar pozicionēšanas loģiku (skatiet "Skenēšanas sistēmas ciklu izpilde", Lappuse 278) ieprogrammētajā skenēšanas punktā **1**. Turklāt TNC pārbīda skenēšanas sistēmu par drošības attālumu pretēji attiecīgajam procesa virzienam
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma pārvietojas ievadītajā mērīšanas augstumā un veic pirmo skenēšanas darbību ar skenēšanas padevi (aile F)
- 3 Pēc tam skenēšanas sistēma pievirsās nākamajam skenēšanas punktam **2** un veic otro skenēšanas procesu.
- 4 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un saglabā aprēķināto leņķi šādā parametrā:



Parametra numurs	Nozīme
Q150	Izmērītais leņķis attiecībā uz apstrādes plaknes galveno asi.

Programmējot ievērojiet!



Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

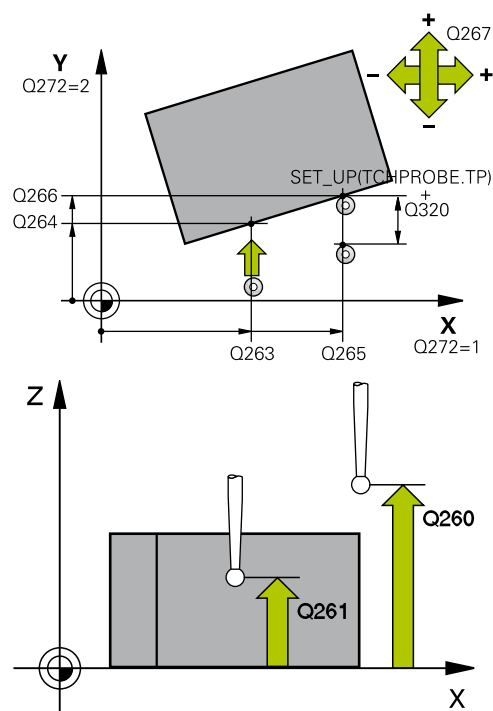
Ja ir definēts, ka skenēšanas sistēmas ass = mērīšanas ass, tad izvēlieties **Q263** vienādu ar **Q265**, ja leņķis jāmēra A ass virzienā; izvēlieties **Q263** atšķirīgu no **Q265**, ja leņķis jāmēra B ass virzienā.

LEŅĶA MĒRĪŠANA (420. cikls, DIN/ISO: G420, programmatūras opcija 17)

Cikla parametri



- ▶ **1. ass 1. mērījuma punkts Q263 (absolūti):** pirmā skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **2. ass 1. mērījuma punkts Q264 (absolūti):** pirmā skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **1. ass 2. mērījuma punkts Q265 (absolūti):** otrā skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **2. ass 2. mērījuma punkts Q266 (absolūti):** otrā skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **Mērīšanas ass Q272:** ass, kurā veicama mērīšana:
 - 1: Galvenā ass = Mērīšanas ass
 - 2: Blakusass = Mērīšanas ass
 - 3: Skenēšanas sistēmas ass = Mērīšanas ass
- ▶ **Kustības virziens 1 Q267:** virziens, kādā skenēšanas sistēma pievirzās sagatavei:
 - 1: Negatīvs kustības virziens
 - +1: Pozitīvs kustības virziens
- ▶ **Mērīšanas augstums skenēšanas sistēmas asī Q261 (absolūti):** lodes centra koordināta (=pieskaršanās punkts) skenēšanas sistēmas asī, kurā jāveic mērīšana. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **Drošības attālums Q320 (inkrementāli):** papildu attālums no mērīšanas punkta līdz skenēšanas sistēmas lodei. Q320 saskaita ar **SET_UP** (skenēšanas sistēmas tabula). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošs augstums Q260 (absolūti):** koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā nevar notikt sadursme starp skenēšanas sistēmu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **Virzīšanās drošā augstumā Q301:** Nosakiet, kā skenēšanas sistēmai jāvirzās starp mērījumu punktiem:
 - 0: Starp mērījumu punktiem virzīties mērīšanas augstumā
 - 1: Starp mērījumu punktiem virzīties drošā augstumā



NC ieraksti

5 TCH PROBE 420 MĒRĪT LEŅĶI

Q263=+10	;1. PUNKTS, 1. ASS
Q264=+10	;1. PUNKTS, 2. ASS
Q265=+15	;2. PUNKTS, 1. ASS
Q266=+95	;2. PUNKTS, 2. ASS
Q272=1	;MĒRĪŠ. ASS
Q267=-1	;KUSTĪBAS VIRZIENS
Q261=-5	;MĒRĪŠ. AUGST.
Q320=0	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q260=+10	;DROŠS AUGSTUMS
Q301=1	;VIRZĪTIES DROŠĀ AUGST.
Q281=1	;MĒRĪJUMU PROTOKOLS

16.4 LENĶA MĒRĪŠANA (420. cikls, DIN/ISO: G420, programmatūras opcija 17)

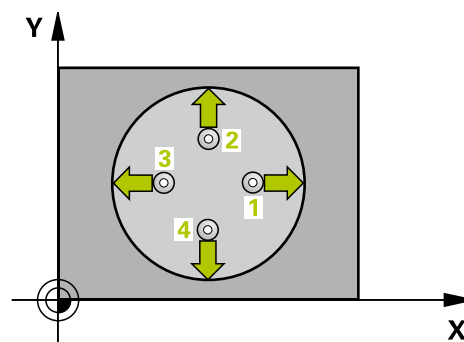
- ▶ **Mērījumu protokols Q281:** Nosakiet, vai TNC ir jāizveido mērījumu protokols:
 - 0:** Neveidot mērījumu protokolu
 - 1:** Veidot mērījumu protokolu: TNC standartā saglabā **protokola datni TCHPR420.TXT** direktorijā TNC:\.
 - 2:** Pārtraukt programmas izpildi un attēlot mērījumu protokolu TNC ekrānā. Turpiniet programmu ar NC-Starts.

16.5 URBUMA MĒRĪŠANA (421. cikls, DIN/ISO: G421, programmatūras opcija 17)

Cikla norise

421.skenēšanas sistēmas cikls aprēķina urbuma (apaļas iedobes) viduspunktu un diametru. Ja ciklā definējat atbilstošās pielāides vērtības, TNC veic nominālo un faktisko vērtību salīdzinājumu un novirzes saglabā sistēmas parametros.

- 1 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu ar ātrgaitas padevi (vērtība no ailes **FMAX**) un ar pozicionēšanas loģiku (skatiet "Skenēšanas sistēmas ciklu izpilde", Lappuse 278) skenēšanas punktā **1**. Skenēšanas punktus TNC aprēķina no cikla datiem un drošības attāluma – no skenēšanas sistēmas tabulas ailes **SET_UP**
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma pārvietojas ievadītajā mērīšanas augstumā un veic pirmo skenēšanas darbību ar skenēšanas padevi (aile **F**). TNC automātiski nosaka skenēšanas virzienu atkarībā no ieprogrammētā sākuma leņķa
- 3 Pēc tam skenēšanas sistēma cirkulāri izvirzās vai nu mērīšanas augstumā vai drošā augstumā līdz nākamajam skenēšanas punktam **2** un tur veic otro skenēšanas procesu
- 4 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu pie skenēšanas punkta **3** un tad pie skenēšanas punkta **4**, un tur veic trešo vai ceturto skenēšanas procesu
- 5 Pēc tam TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un saglabā faktiskās vērtības un novirzes šādos parametros:



Parametra numurs	Nozīme
Q151	Galvenās ass centra faktiskā vērtība
Q152	Blakusass centra faktiskā vērtība
Q153	Diametra faktiskā vērtība
Q161	Galvenās ass centra novirze
Q162	Blakusass centra novirze
Q163	Diametra novirze

Programmējot ievērojiet!



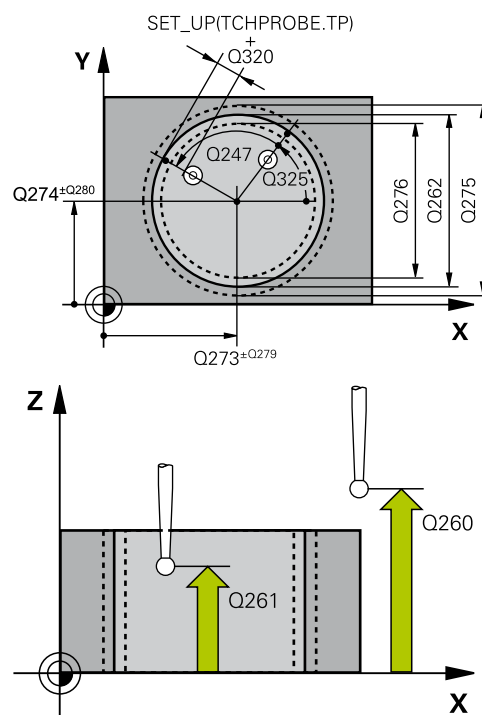
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai. Jo mazāks leņķa intervāls ieprogrammēts, jo neprecīzāk TNC aprēķina urbuma izmērus. Mazākā ievades vērtība: 5°.

16.5 URBUMA MĒRĪŠANA (421. cikls, DIN/ISO: G421, programmatūras opcija 17)

Cikla parametri



- ▶ **1. ass centrs Q273 (absolūti):** urbuma viduspunkts apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **2. ass centrs Q274 (absolūti):** urbuma centrs apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **Nominālais diametrs Q262:** ievadiet urbuma diametru. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **Sākuma leņķis Q325 (absolūti):** leņķis starp apstrādes plaknes galveno asi un pirmo skenēšanas punktu. Ievades datu diapazons: no -360,000 līdz 360,000
- ▶ **Leņķa intervāls Q247 (inkrementāli):** leņķis starp diviem mērīšanas punktiem, leņķa intervāla algebriskā zīme nosaka griešanās virzienu (- = pulksteņrādītāja virzienā), ar kādu skenēšanas sistēma virzās uz nākamo mērīšanas punktu. Ja vēlaties mērīt riņķa līnijas, leņķa intervālu ieprogrammējiet mazāku par 90°. Ievades diapazons no -120,000 līdz 120,000.
- ▶ **Mērīšanas augstums skenēšanas sistēmas asī Q261 (absolūti):** lodes centra koordināta (=pieskaršanās punkts) skenēšanas sistēmas asī, kurā jāveic mērīšana. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošības attālums Q320 (inkrementāli):** papildu attālums no mērīšanas punkta līdz skenēšanas sistēmas lodei. Q320 saskaita ar **SET_UP** (skenēšanas sistēmas tabula). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošs augstums Q260 (absolūti):** koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā nevar notikt sadursme starp skenēšanas sistēmu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Virzīšanās drošā augstumā Q301:** Nosakiet, kā skenēšanas sistēmai jāvirzās starp mērījumu punktiem:
0: Starp mērījumu punktiem virzīties mērīšanas augstumā
1: Starp mērījumu punktiem virzīties drošā augstumā
- ▶ **Urbuma lielākais izmērs Q275:** lielākais atļautais urbuma (apaļas iedobes) diametrs. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **Urbuma mazākais izmērs Q276:** mazākais atļautais urbuma (apaļas iedobes) diametrs. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **1. ass centra pielaides vērtība Q279:** atļautā garuma novirze apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.



NC ieraksti

5 TCH PROBE 421 URBUMA MĒRĪŠANA	
Q273=+50	;1. ASS VIDUS
Q274=+50	;2. ASS VIDUS
Q262=75	;NOM. DIAM.
Q325=+0	;SĀKUMA LEŅĶIS
Q247=+60	;LEŅĶA SOLIS
Q261=-5	;MĒRĪŠ. AUGST.
Q320=0	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q260=+20	;DROŠS AUGSTUMS
Q301=1	;VIRZĪTIES DROŠĀ AUGST.
Q275=75,12	;LIELĀKAIS IZMĒRS
Q276=74,95	;MAZĀKAIS IZMĒRS
Q279=0,1	;1. CENTRA PIELAIDE
Q280=0,1	;2. CENTRA PIELAIDE
Q281=1	;MĒRĪJUMU PROTOKOLS
Q309=0	;PROGR. APT. KĻŪDAS GAD.
Q330=0	;INSTRUMENTS
Q423=4	;MĒRĪŠANAS PUNKTU SKAITS
Q365=1	;VIRZ. VEIDS

URBUMA MĒRĪŠANA (421. cikls, DIN/ISO: G421, programmatūras opcija 17) 16.5

- ▶ **2. ass centra pielaides vērtība Q280:** atļautā garuma novirze apstrādes plaknes blakusāī. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **Mērījumu protokols Q281:** Nosakiet, vai TNC ir jāizveido mērījumu protokols:
 - 0:** Neveidot mērījumu protokolu
 - 1:** Veidot mērījumu protokolu: TNC standartā saglabā **protokola datni TCHPR421.TXT** direktoriņā TNC:\.
 - 2:** Pārtraukt programmas izpildi un attēlot mērījumu protokolu TNC ekrānā. Turpiniet programmu ar NC startu
- ▶ **PGM apstāšanās pielaides kļūdas gadījumā Q309:** nosakiet, vai TNC pielaides pārsniegšanas gadījumā pārtrauks programmas izpildi un parādīs kļūdas paziņojumu:
 - 0:** Nepārtraukt programmas norisi un neattēlot kļūdas paziņojumu
 - 1:** Pārtraukt programmas norisi, attēlot kļūdas paziņojumu
- ▶ **Instruments kontrolei Q330:** nosakiet, vai TNC jāveic instrumenta kontrole (skatiet "Instrumenta kontrole", Lappuse 364). Ievades datu diapazons no 0 līdz 32767,9, alternatīvi – instrumenta nosaukums ar ne vairāk par 16 zīmēm
 - 0:** Kontrole nav aktīva
 - >0:** Instrumenta numurs instrumentu tabulā TOOL.T
- ▶ **Mērīšanas punktu skaits (4/3) Q423:** nosakiet, vai TNC tapas mērīšanu veikt ar 4 vai 3 skenēšanas punktiem:
 - 4:** izmantot 4 mērīšanas punktus (standarta iestatījums)
 - 3:** izmantot 3 mērīšanas punktus
- ▶ **Pārvietošanās veids? Taisne=0/Riņķa līnija=1 Q365:** nosakiet, ar kādu trajektorijas funkciju instruments virzīsies starp mērīšanas punktiem, ja ir aktīva pārvietošana drošā augstumā (Q301=1):
 - 0:** Starp apstrādēm virzīties pa taisni
 - 1:** Starp apstrādēm virzīties cirkulāri riņķa līnijas sektora diametrā

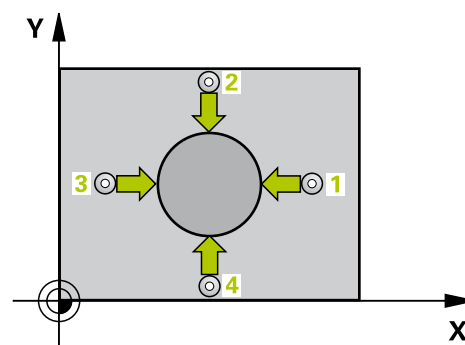
16.6 RIŅĶA LĪNIJAS MĒRĪŠANA ĀRPUSĒ (422. cikls, DIN/ISO: G422, programmatūras opcija 17)

16.6 RIŅĶA LĪNIJAS MĒRĪŠANA ĀRPUSĒ (422. cikls, DIN/ISO: G422, programmatūras opcija 17)

Cikla norise

422. skenēšanas sistēmas cikls aprēķina apaļas tapas viduspunktu un diametru. Ja ciklā definējat atbilstošās pielaišanas vērtības, TNC veic nominālo un faktisko vērtību salīdzinājumu un novirzes saglabā sistēmas parametros.

- 1 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu ar ātrgaitas padevi (vērtība no ailes **FMAX**) un ar pozicionēšanas loģiku (skatiet "Skenēšanas sistēmas ciklu izpilde", Lappuse 278) skenēšanas punktā **1**. Skenēšanas punktus TNC aprēķina no cikla datiem un drošības attāluma – no skenēšanas sistēmas tabulas ailes **SET_UP**
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma pārvietojas ievadītajā mērīšanas augstumā un veic pirmo skenēšanas darbību ar skenēšanas padevi (aile **F**). TNC automātiski nosaka skenēšanas virzienu atkarībā no ieprogrammētā sākuma leņķa
- 3 Pēc tam skenēšanas sistēma cirkulāri izvirzās vai nu mērīšanas augstumā vai drošā augstumā līdz nākamajam skenēšanas punktam **2** un tur veic otro skenēšanas procesu
- 4 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu pie skenēšanas punkta **3** un tad pie skenēšanas punkta **4**, un tur veic trešo vai ceturto skenēšanas procesu
- 5 Pēc tam TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un saglabā faktiskās vērtības un novirzes šādos parametros:



Parametra numurs	Nozīme
Q151	Galvenās ass centra faktiskā vērtība
Q152	Blakusass centra faktiskā vērtība
Q153	Diametra faktiskā vērtība
Q161	Galvenās ass centra novirze
Q162	Blakusass centra novirze
Q163	Diametra novirze

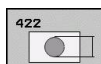
Programmējot ievērojiet!



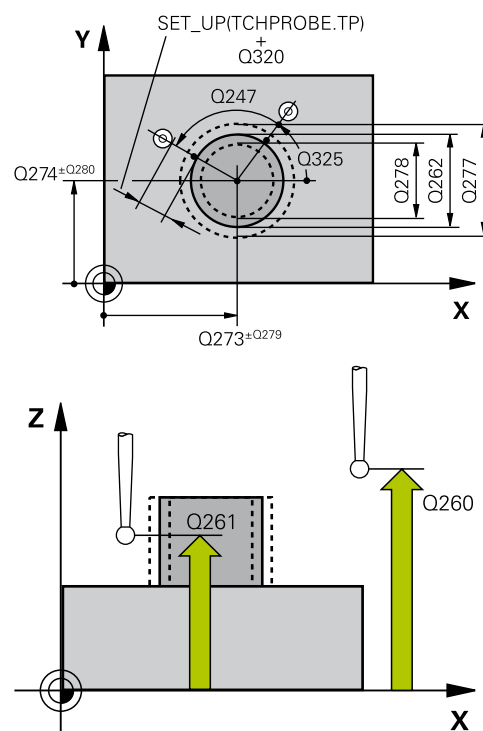
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai. Jo mazāks leņķa intervāls ieprogrammēts, jo neprecīzāk TNC aprēķina tapas izmērus. Mazākā ievades vērtība: 5°.

RIŅĶA LĪNIJAS MĒRĪŠANA ĀRPUSĒ (422. cikls, DIN/ISO: G422, 16.6 programmatūras opcija 17)

Cikla parametri



- ▶ **1. ass vidus Q273 (absolūti):** tapas centrs apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **2. ass vidus Q274 (absolūti):** tapas centrs apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **Nominālais diametrs Q262:** ievadiet tapas diametru. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **Sākuma leņķis Q325 (absolūti):** leņķis starp apstrādes plaknes galveno asi un pirmo skenēšanas punktu. Ievades datu diapazons: no -360,0000 līdz 360,0000
- ▶ **Leņķa intervāls Q247 (inkrementāli):** leņķis starp diviem mērīšanas punktiem, leņķa intervāla algebriskā zīme nosaka apstrādes virzienu (- = pulksteņrādītāja virzienā). Ja vēlaties mērīt riņķa līnijas, leņķa intervālu ieprogrammējiet mazāku par 90°. Ievades datu diapazons: no -120,0000 līdz 120,0000.
- ▶ **Mērīšanas augstums skenēšanas sistēmas asī Q261 (absolūti):** lodes centra koordināta (=pieskaršanās punkts) skenēšanas sistēmas asī, kurā jāveic mērīšana. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **Drošības attālums Q320 (inkrementāli):** papildu attālums no mērīšanas punkta līdz skenēšanas sistēmas lodei. Q320 saskaita ar SET_UP (skenēšanas sistēmas tabula). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **Drošs augstums Q260 (absolūti):** koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā nevar notikt sadursme starp skenēšanas sistēmu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **Virzītās drošā augstumā Q301:** Nosakiet, kā skenēšanas sistēmai jāvirzās starp mērījumu punktiem:
 0: Starp mērījumu punktiem virzīties mērīšanas augstumā
 1: Starp mērījumu punktiem virzīties drošā augstumā
- ▶ **Tapas lielākais izmērs Q277:** lielākais atļautais tapas diametrs. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **Tapas mazākais izmērs Q278:** mazākais atļautais tapas diametrs. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **1. ass centra pielaides vērtība Q279:** atļautā garuma novirze apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.



NC ieraksti

5 TCH PROBE 422 ĀRĒJĀ APLĀ MĒRĪŠANA

Q273=+50	;1. ASS VIDUS
Q274=+50	;2. ASS VIDUS
Q262=75	;NOM. DIAM.
Q325=+90	;SĀKUMA LEŅĶIS
Q247=+30	;LEŅĶA SOLIS
Q261=-5	;MĒRĪŠ. AUGST.
Q320=0	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q260=+10	;DROŠS AUGSTUMS
Q301=0	;VIRZĪTIES DROŠĀ AUGST.
Q275=35,15	;LIELĀKAIS IZMĒRS
Q276=34,9	;MAZĀKAIS IZMĒRS
Q279=0,05	;1. CENTRA PIELAIDE
Q280=0,05	;2. CENTRA PIELAIDE
Q281=1	;MĒRĪJUMU PROTOKOLS
Q309=0	;PROGR. APT. KĻŪDAS GAD.
Q330=0	;INSTRUMENTS
Q423=4	;MĒRĪŠANAS PUNKTU SKAITS
Q365=1	;VIRZ. VEIDS

16.6 RIŅĶA LĪNIJAS MĒRĪŠANA ĀRPUSĒ (422. cikls, DIN/ISO: G422, programmatūras opcija 17)

- ▶ **2. ass centra pielaides vērtība Q280:** atļautā garuma novirze apstrādes plaknes blakusāī. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **Mērījumu protokols Q281:** Nosakiet, vai TNC ir jāizveido mērījumu protokols:
 - 0:** Neveidot mērījumu protokolu
 - 1:** Veidot mērījumu protokolu: TNC standartā saglabā **protokola datni TCHPR422.TXT** direktorijā TNC:\.
 - 2:** Pārtraukt programmas izpildi un attēlot mērījumu protokolu TNC ekrānā. Turpiniet programmu ar NC startu
- ▶ **PGM apstāšanās pielaides kļūdas gadījumā Q309:** nosakiet, vai TNC pielaides pārsniegšanas gadījumā pārtrauks programmas izpildi un parādīs kļūdas paziņojumu:
 - 0:** Nepārtraukt programmas norisi un neattēlot kļūdas paziņojumu
 - 1:** Pārtraukt programmas norisi, attēlot kļūdas paziņojumu
- ▶ **Instruments kontrolei Q330:** nosakiet, vai TNC jāveic instrumenta kontrole (skatiet "Instrumenta kontrole", Lappuse 364). Ievades datu diapazons no 0 līdz 32767,9, alternatīvi – instrumenta nosaukums ar ne vairāk par 16 zīmēm
 - 0:** Kontrole nav aktīva
 - >0:** Instrumenta numurs instrumentu tabulā TOOL.T
- ▶ **Mērīšanas punktu skaits (4/3) Q423:** nosakiet, vai TNC tapas mērīšanu veikt ar 4 vai 3 skenēšanas punktiem:
 - 4:** izmantot 4 mērīšanas punktus (standarta iestatījums)
 - 3:** izmantot 3 mērīšanas punktus
- ▶ **Pārvietošanās veids? Taisne=0/Riņķa līnija=1 Q365:** nosakiet, ar kādu trajektorijas funkciju instruments virzīsies starp mērīšanas punktiem, ja ir aktīva pārvietošana drošā augstumā (Q301=1):
 - 0:** Starp apstrādēm virzīties pa taisni
 - 1:** Starp apstrādēm virzīties cirkulāri riņķa līnijas sektora diametrā

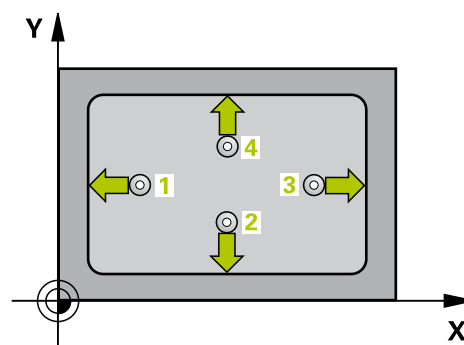
IEKŠĒJA TAISNSTŪRA MĒRĪŠANA (423. cikls, DIN/ISO: G423, 16.7 programmatūras opcija 17)

16.7 IEKŠĒJA TAISNSTŪRA MĒRĪŠANA (423. cikls, DIN/ISO: G423, programmatūras opcija 17)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 423. cikls aprēķina taisnstūra iedobes viduspunktu, kā arī garumu un platumu. Ja ciklā definējat atbilstošās pielaišanas vērtības, TNC veic nominālo un faktisko vērtību salīdzinājumu un novirzes saglabā sistēmas parametros.

- 1 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu ar ātrgaitas padevi (vērtība no ailes **FMAX**) un ar pozicionēšanas loģiku (skatiet "Skenēšanas sistēmas ciklu izpilde", Lappuse 278) skenēšanas punktā **1**. Skenēšanas punktus TNC aprēķina no cikla datiem un drošības attāluma – no skenēšanas sistēmas tabulas ailes **SET_UP**
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma pārvietojas ievadītajā mērīšanas augstumā un veic pirmo skenēšanas darbību ar skenēšanas padevi (aile **F**)
- 3 Pēc tam skenēšanas sistēma izvirzās vai nu paralēli asij mērīšanas augstumā, vai lineāri drošā augstumā līdz nākamajam skenēšanas punktam **2** un tur veic otro skenēšanas procesu
- 4 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu pie skenēšanas punkta **3** un tad pie skenēšanas punkta **4**, un tur veic trešo vai ceturto skenēšanas procesu
- 5 Pēc tam TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un saglabā faktiskās vērtības un novirzes šādos parametros:



Parametra numurs	Nozīme
Q151	Galvenās ass centra faktiskā vērtība
Q152	Blakusass centra faktiskā vērtība
Q154	Galvenās ass malas garuma faktiskā vērtība
Q155	Blakusass malas garuma faktiskā vērtība
Q161	Galvenās ass centra novirze
Q162	Blakusass centra novirze
Q164	Galvenās ass malas garuma novirze
Q165	Blakusass malas garuma novirze

16.7 IEKŠĒJA TAISNSTŪRA MĒRĪŠANA (423. cikls, DIN/ISO: G423, programmatūras opcija 17)**Programmējot ievērojiet!**

Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

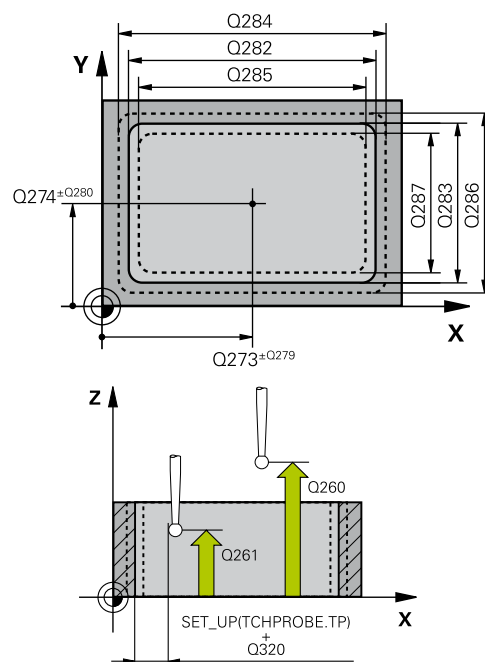
Ja iedobes izmēri un drošības attālums nepieļauj iepriekšēju pozicionēšanu skenēšanas punktu tuvumā, TNC skenēšanu vienmēr veic no iedobes centra. Tādā gadījumā starp četriem mērīšanas punktiem skenēšanas sistēma neizvirzās drošā augstumā.

IEKŠĒJA TAISNSTŪRA MĒRĪŠANA (423. cikls, DIN/ISO: G423, 16.7 programmatūras opcija 17)

Cikla parametri



- ▶ **1. ass centrs Q273 (absolūti):** iedobes viduspunkts apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **2. ass centrs Q274 (absolūti):** iedobes centrs apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **1. malas garums Q282:** iedobes garums, paralēli apstrādes plaknes galvenajai asij. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **2. malas garums Q283:** iedobes garums, paralēli apstrādes plaknes blakusasij. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **Mērīšanas augstums skenēšanas sistēmas asī Q261 (absolūti):** lodes centra koordināta (=pieskaršanās punkts) skenēšanas sistēmas asī, kurā jāveic mērīšana. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **Drošības attālums Q320 (inkrementāli):** papildu attālums no mērīšanas punkta līdz skenēšanas sistēmas lodei. Q320 saskaita ar **SET_UP** (skenēšanas sistēmas tabula). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **Drošs augstums Q260 (absolūti):** koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā nevar notikt sadursme starp skenēšanas sistēmu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **Virzīšanās drošā augstumā Q301:** Nosakiet, kā skenēšanas sistēmai jāvirzās starp mērījumu punktiem:
0: Starp mērījumu punktiem virzīties mērīšanas augstumā
1: Starp mērījumu punktiem virzīties drošā augstumā
- ▶ **1. malas garuma maksimālais izmērs Q284:** maksimālais atļautais iedobes garums. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **1. malas garuma minimālais izmērs Q285:** minimālais atļautais iedobes garums. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **2. malas garuma maksimālais izmērs Q286:** maksimālais atļautais iedobes platums. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **2. malas garuma minimālais izmērs Q287:** minimālais atļautais iedobes platums. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **1. ass centra pielaišanas vērtība Q279:** atļautā garuma novirze apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **2. ass centra pielaišanas vērtība Q280:** atļautā garuma novirze apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.



NC ieraksti

5 TCH PROBE 423 IEKŠ. TAISNSTŪRA MĒRĪŠANA

Q273=+50	; 1. ASS VIDUS
Q274=+50	; 2. ASS VIDUS
Q282=80	; 1. MALAS GARUMS
Q283=60	; 2. MALAS GARUMS
Q261=-5	; MĒRĪŠ. AUGST.
Q320=0	; DROŠĪBAS ATTĀL.
Q260=+10	; DROŠS AUGSTUMS
Q301=1	; VIRZĪTIES DROŠĀ AUGST.
Q284=0	; 1. MALA, LIELĀKAIS IZMĒRS
Q285=0	; 1. MALA, MAZĀKAIS IZMĒRS
Q286=0	; 2. MALA, LIELĀKAIS IZMĒRS
Q287=0	; 2. MALA, MAZĀKAIS IZMĒRS
Q279=0	; 1. CENTRA PIELAIDE
Q280=0	; 2. CENTRA PIELAIDE
Q281=1	; MĒRĪJUMU PROTOKOLS
Q309=0	; PROGR. APT. KĻŪDAS GAD.
Q330=0	; INSTRUMENTS

16.7 IEKŠĒJA TAISNSTŪRA MĒRĪŠANA (423. cikls, DIN/ISO: G423, programmatūras opcija 17)

- ▶ **Mērījumu protokols Q281:** Nosakiet, vai TNC ir jāizveido mērījumu protokols:
0: Neveidot mērījumu protokolu
1: Veidot mērījumu protokolu: TNC standartā saglabā **protokola datni TCHPR423.TXT** direktoriņā TNC:\.
2: Pārtraukt programmas izpildi un attēlot mērījumu protokolu TNC ekrānā. Turpiniet programmu ar NC startu
- ▶ **PGM apstāšanās pielaišanas kļūdas gadījumā Q309:** nosakiet, vai TNC pielaišanas pārsniegšanas gadījumā pārtrauks programmas izpildi un parādīs kļūdas paziņojumu:
0: Nepārtraukt programmas norisi un neattēlot kļūdas paziņojumu
1: Pārtraukt programmas norisi, attēlot kļūdas paziņojumu
- ▶ **Instruments kontrolei Q330:** nosakiet, vai TNC jāveic instrumenta kontrole (skatiet "Instrumenta kontrole", Lappuse 364). Ievades datu diapazons no 0 līdz 32767,9, alternatīvi – instrumenta nosaukums ar ne vairāk par 16 zīmēm
0: Kontrole nav aktīva
>0: Instrumenta numurs instrumentu tabulā TOOL.T

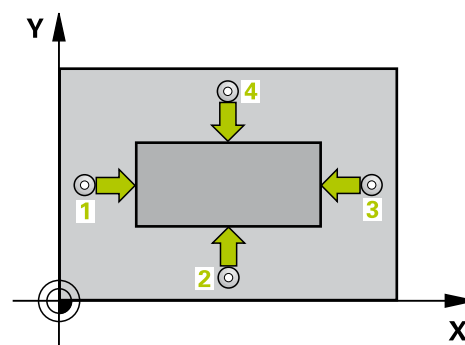
ĀRĒJĀ TAISNSTŪRA MĒRĪŠANA (424. cikls, DIN/ISO: G424, 16.8 programmatūras opcija 17)

16.8 ĀRĒJĀ TAISNSTŪRA MĒRĪŠANA (424. cikls, DIN/ISO: G424, programmatūras opcija 17)

Cikla norise

424. skenēšanas sistēmas cikls aprēķina taisnstūra tapas viduspunktu, kā arī garumu un platumu. Ja ciklā definējat atbilstošās pielādes vērtības, TNC veic nominālo un faktisko vērtību salīdzinājumu un novirzes saglabā sistēmas parametros.

- 1 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu ar ātrgaitas padevi (vērtība no ailes **FMAX**) un ar pozicionēšanas loģiku (skatiet "Skenēšanas sistēmas ciklu izpilde", Lappuse 278) skenēšanas punktā **1**. Skenēšanas punktus TNC aprēķina no cikla datiem un drošības attāluma – no skenēšanas sistēmas tabulas ailes **SET_UP**
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma pārvietojas ievadītajā mērīšanas augstumā un veic pirmo skenēšanas darbību ar skenēšanas padevi (aile **F**)
- 3 Pēc tam skenēšanas sistēma izvirzās vai nu paralēli asij mērīšanas augstumā, vai lineāri drošā augstumā līdz nākamajam skenēšanas punktam **2** un tur veic otro skenēšanas procesu
- 4 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu pie skenēšanas punkta **3** un tad pie skenēšanas punkta **4**, un tur veic trešo vai ceturto skenēšanas procesu
- 5 Pēc tam TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un saglabā faktiskās vērtības un novirzes šādos parametros:



Parametra numurs	Nozīme
Q151	Galvenās ass centra faktiskā vērtība
Q152	Blakusass centra faktiskā vērtība
Q154	Galvenās ass malas garuma faktiskā vērtība
Q155	Blakusass malas garuma faktiskā vērtība
Q161	Galvenās ass centra novirze
Q162	Blakusass centra novirze
Q164	Galvenās ass malas garuma novirze
Q165	Blakusass malas garuma novirze

Programmējot ievērojiet!



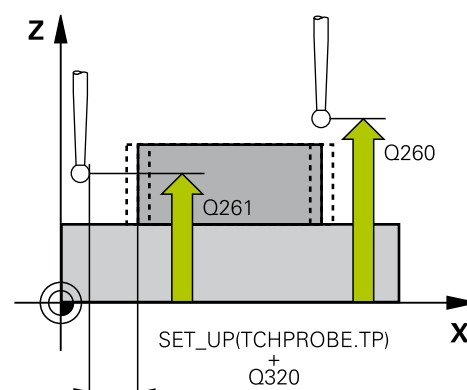
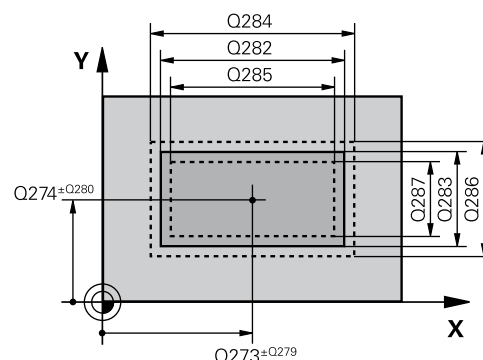
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

16.8 ĀRĒJĀ TAISNSTŪRA MĒRĪŠANA (424. cikls, DIN/ISO: G424, programmatūras opcija 17)

Cikla parametri



- ▶ **1. ass vidus Q273 (absolūti):** tapas centrs apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **2. ass vidus Q274 (absolūti):** tapas centrs apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **1. malas garums Q282:** tapas garums, paralēli apstrādes plaknes galvenajai asij. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **2. malas garums Q283:** tapas garums, paralēli apstrādes plaknes blakusasij. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **Mērīšanas augstums skenēšanas sistēmas asī Q261 (absolūti):** lodes centra koordināta (=pieskaršanās punkts) skenēšanas sistēmas asī, kurā jāveic mērīšana. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **Drošības attālums Q320 (inkrementāli):** papildu attālums no mērīšanas punkta līdz skenēšanas sistēmas lodei. Q320 saskaita ar **SET_UP** (skenēšanas sistēmas tabula). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **Drošs augstums Q260 (absolūti):** koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā nevar notikt sadursme starp skenēšanas sistēmu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **Virzīšanās drošā augstumā Q301:** Nosakiet, kā skenēšanas sistēmai jāvirzās starp mērījumu punktiem:
 - 0:** Starp mērījumu punktiem virzīties mērīšanas augstumā
 - 1:** Starp mērījumu punktiem virzīties drošā augstumā
- ▶ **1. malas garuma maksimālais izmērs Q284:** maksimālais atļautais tapas garums. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **1. malas garuma minimālais izmērs Q285:** minimālais atļautais tapas garums. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **2. malas garuma maksimālais izmērs Q286:** maksimālais atļautais tapas platums. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **2. malas garuma minimālais izmērs Q287:** minimālais atļautais tapas platums. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **1. ass centra pielaišanas vērtība Q279:** atļautā garuma novirze apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **2. ass centra pielaišanas vērtība Q280:** atļautā garuma novirze apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.



NC ieraksti

5 TCH PROBE 424 ĀR. TAISNSTŪRA MĒRĪŠANA

Q273=+50 ;1. ASS VIDUS

Q274=+50 ;2. ASS VIDUS

Q282=75 ;1. MALAS GARUMS

Q283=35 ;2. MALAS GARUMS

Q261=-5 ;MĒRĪŠ. AUGST.

Q320=0 ;DROŠĪBAS ATTĀL.

Q260=+20 ;DROŠS AUGSTUMS

Q301=0 ;VIRZĪTIES DROŠĀ AUGST.

Q284=75,1 ;1. MALA, LIELĀKAIS IZMĒRS

Q285=74,9 ;1. MALA, MAZĀKAIS IZMĒRS

Q286=35 ;2. MALA, LIELĀKAIS IZMĒRS

Q287=34,95 ;2. MALA, MAZĀKAIS IZMĒRS

Q279=0,1 ;1. CENTRA PIELAIDE

Q280=0,1 ;2. CENTRA PIELAIDE

Q281=1 ;MĒRĪJUMU PROTOKOLS

Q309=0 ;PROGR. APT. KĻŪDAS GAD.

Q330=0 ;INSTRUMENTS

ĀRĒJĀ TAISNSTŪRA MĒRĪŠANA (424. cikls, DIN/ISO: G424, 16.8 programmatūras opcija 17)

- ▶ **Mērījumu protokols Q281:** Nosakiet, vai TNC ir jāizveido mērījumu protokols:
 - 0:** Neveidot mērījumu protokolu
 - 1:** Veidot mērījumu protokolu: TNC standartā saglabā **protokola datni TCHPR424.TXT** direktorijā TNC:\.
 - 2:** Pārtraukt programmas izpildi un attēlot mērījumu protokolu TNC ekrānā. Turpiniet programmu ar NC startu
- ▶ **PGM apstāšanās pielāides kļūdas gadījumā Q309:** nosakiet, vai TNC pielāides pārsniegšanas gadījumā pārtrauks programmas izpildi un parādīs kļūdas paziņojumu:
 - 0:** Nepārtraukt programmas norisi un neattēlot kļūdas paziņojumu
 - 1:** Pārtraukt programmas norisi, attēlot kļūdas paziņojumu
- ▶ **Instruments kontrolei Q330:** nosakiet, vai TNC jāveic instrumenta kontrole (skatiet "Instrumenta kontrole", Lappuse 364). Ievades datu diapazons no 0 līdz 32767,9, alternatīvi – instrumenta nosaukums ar ne vairāk par 16 zīmēm
 - 0:** Kontrole nav aktīva
 - >0:** Instrumenta numurs instrumentu tabulā TOOL.T

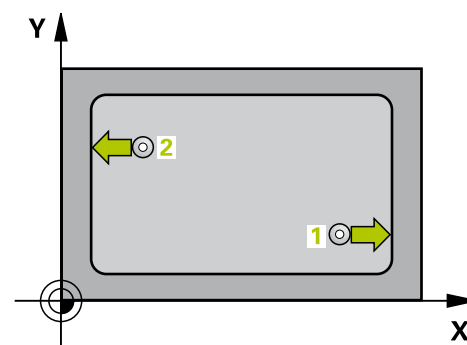
16.9 PLATUMA MĒRĪŠANA IEKŠPUSĒ (425. cikls, DIN/ISO: G425, programmatūras opcija 17)

16.9 PLATUMA MĒRĪŠANA IEKŠPUSĒ (425. cikls, DIN/ISO: G425, programmatūras opcija 17)

Cikla norise

425. skenēšanas sistēmas cikls aprēķina rievas (iedobes) stāvokli un platumu. Ja ciklā definējat atbilstošās pielaišanas vērtības, TNC veic nominālo un faktisko vērtību salīdzinājumu un novirzi saglabā sistēmas parametrā.

- 1 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu ar ātrgaitas padevi (vērtība no ailes **FMAX**) un ar pozicionēšanas loģiku (skatiet "Skenēšanas sistēmas ciklu izpilde", Lappuse 278) skenēšanas punktā **1**. Skenēšanas punktus TNC aprēķina no cikla datiem un drošības attāluma – no skenēšanas sistēmas tabulas ailes **SET_UP**
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma pārvietojas ievadītajā mērīšanas augstumā un veic pirmo skenēšanas darbību ar skenēšanas padevi (aile **F**). 1. skenēšanu vienmēr veikt programmētās ass pozitīvajā virzienā
- 3 Ja otrajam mērījumam tiek ievadīta novirze, tad TNC skenēšanas sistēmu (ja nepieciešams, drošā augstumā) pievērza nākamajam skenēšanas punktam **2** un tur veic otro skenēšanas darbību. Ja nominālie garumi ir lieli, TNC pievērzišanu otrajam skenēšanas punktam veic ātrgaitā. Ja neievadāt novirzi, TNC uzreiz izmēra platumu pretējā virzienā.
- 4 Pēc tam TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un saglabā faktiskās vērtības un novirzi šādos parametros:



Parametra numurs	Nozīme
Q156	Izmērītā garuma faktiskā vērtība
Q157	Vidusass stāvokļa faktiskā vērtība
Q166	Izmērītā garuma novirze

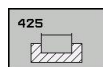
Programmējot ievērojiet!



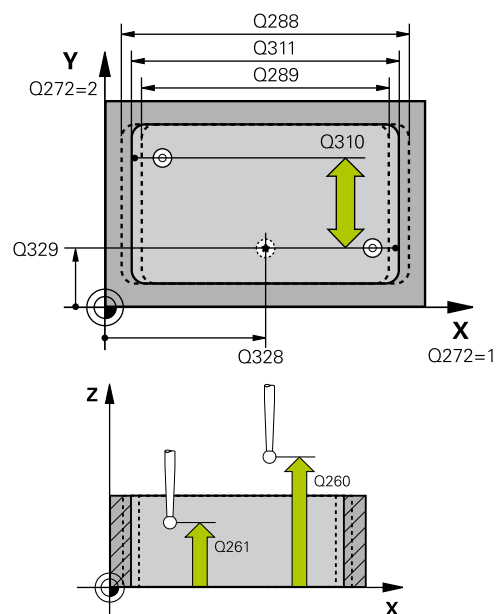
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

PLATUMA MĒRĪŠANA IEKŠPUSĒ (425. cikls, DIN/ISO: G425, 16.9 programmatūras opcija 17)

Cikla parametri



- ▶ **1.ass sākumpunkts Q328 (absolūti):** skenēšanas procesa sākumpunkts apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **2.ass sākumpunkts Q329 (absolūti):** skenēšanas procesa sākumpunkts apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **2. mērījuma novirze Q310 (inkrementāli):** vērtība, par kuru skenēšanas sistēmu nobīda pirms otrās mērīšanas. Ja tiek ievadīta 0, TNC neveic skenēšanas sistēmas nobīdi. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **Mērīšanas ass Q272:** tās apstrādes plaknes ass, kurā veicama mērīšana:
 - 1: Galvenā ass = Mērīšanas ass
 - 2: Blakusass = Mērīšanas ass
- ▶ **Mērīšanas augstums skenēšanas sistēmas asī Q261 (absolūti):** lodes centra koordināta (=pieskaršanās punkts) skenēšanas sistēmas asī, kurā jāveic mērīšana. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošs augstums Q260 (absolūti):** koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā nevar notikt sadursme starp skenēšanas sistēmu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Nominālais garums Q311:** ievadiet mērāmā garuma nominālo vērtību. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **Maksimālais izmērs Q288:** lielākais atļautais garums. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **Minimālais izmērs Q289:** mazākais atļautais garums. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **Mērījumu protokols Q281:** Nosakiet, vai TNC ir jāizveido mērījumu protokols:
 - 0: Neveidot mērījumu protokolu
 - 1: Veidot mērījumu protokolu: TNC standartā saglabā **protokola datni TCHPR425.TXT** direktoriijā TNC:\.
 - 2: Pārtraukt programmas izpildi un attēlot mērījumu protokolu TNC ekrānā. Turpiniet programmu ar NC startu
- ▶ **PGM apstāšanās pielaides kļūdas gadījumā Q309:** nosakiet, vai TNC pielaides pārsniegšanas gadījumā pārtrauks programmas izpildi un parādīs kļūdas paziņojumu:
 - 0: Nepārtraukt programmas norisi un neattēlot kļūdas paziņojumu
 - 1: Pārtraukt programmas norisi, attēlot kļūdas paziņojumu



NC ieraksti

5 TCH PRONE 425 IEKŠĒJĀ PLATUMA MĒRĪŠANA

Q328=+75	;STARTA PUNKTS, 1. ASS
Q329=-12,5	;STARTA PUNKTS, 2. ASS
Q310=+0	;NOVIRZE, 2. MĒRĪJUMS
Q272=1	;MĒRĪŠ. ASS
Q261=-5	;MĒRĪŠ. AUGST.
Q260=+10	;DROŠS AUGST.
Q311=25	;NOM. GARUMS
Q288=25,05	;LIELĀKAIS IZMĒRS
Q289=25	;MAZĀKAIS IZMĒRS
Q281=1	;MĒRĪJUMU PROTOKOLS
Q309=0	;PROGR. APT. KĻŪDAS GAD.
Q330=0	;INSTRUMENTS
Q320=0	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q301=0	;VIRZĪTIES DROŠĀ AUGST.

16.9 PLATUMA MĒRĪŠANA IEKŠPUSĒ (425. cikls, DIN/ISO: G425, programmatūras opcija 17)

- ▶ **Instruments kontrolei Q330:** nosakiet, vai TNC jāveic instrumenta kontrole (skatiet "Instrumenta kontrole", Lappuse 364). Ievades datu diapazons no 0 līdz 32767,9, alternatīvi – instrumenta nosaukums ar ne vairāk par 16 zīmēm
0: Kontrole nav aktīva
>0: Instrumenta numurs instrumentu tabulā TOOL.T
- ▶ **Drošības attālums Q320 (inkrementāli):** papildu attālums no mērīšanas punkta līdz skenēšanas sistēmas lodei. Q320 saskaita ar **SET_UP** (skenēšanas sistēmas tabula) un tikai skenējot atsauces punktu skenēšanas sistēmas asī. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **Virzīšanās drošā augstumā Q301:** Nosakiet, kā skenēšanas sistēmai jāvirzās starp mērījumu punktiem:
0: Starp mērījumu punktiem virzīties mērīšanas augstumā
1: Starp mērījumu punktiem virzīties drošā augstumā

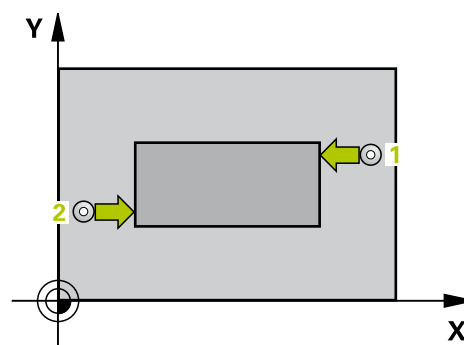
TILTA MĒRĪŠANA ĀRPUSĒ (426. cikls, DIN/ISO: G426, 16.10 programmatūras opcija 17)

16.10 TILTA MĒRĪŠANA ĀRPUSĒ (426. cikls, DIN/ISO: G426, programmatūras opcija 17)

Cikla norise

426. skenēšanas sistēmas cikls aprēķina tilta stāvokli un platumu. Ja ciklā definējat atbilstošās pielaišanas vērtības, TNC veic nominālo un faktisko vērtību salīdzinājumu un novirzi saglabā sistēmas parametros.

- 1 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu ar ātrgaitas padevi (vērtība no ailes **FMAX**) un ar pozicionēšanas loģiku (skatiet "Skenēšanas sistēmas ciklu izpilde", Lappuse 278) skenēšanas punktā **1**. Skenēšanas punktus TNC aprēķina no cikla datiem un drošības attāluma – no skenēšanas sistēmas tabulas ailes **SET_UP**
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma pārvietojas ievadītajā mērīšanas augstumā un veic pirmo skenēšanas darbību ar skenēšanas padevi (aile **F**). 1. skenēšanu vienmēr veikt programmētās ass negatīvajā virzienā
- 3 Pēc tam skenēšanas sistēma drošā augstumā pievirsās nākamajam skenēšanas punktam un tur veic otro skenēšanas procesu
- 4 Pēc tam TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un saglabā faktiskās vērtības un novirzi šādos parametros:



Parametra numurs	Nozīme
Q156	Izmērītā garuma faktiskā vērtība
Q157	Vidusass pozīcijas faktiskā vērtība
Q166	izmērītā garuma nobīde

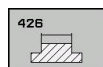
Programmējot ievērojiet!



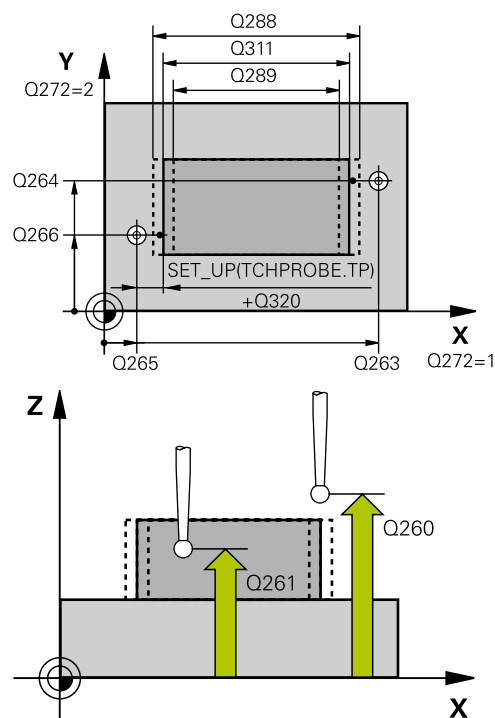
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

16.10 TILTA MĒRĪŠANA ĀRPUSĒ (426. cikls, DIN/ISO: G426, programmatūras opcija 17)

Cikla parametri



- ▶ **1. ass 1. mērījuma punkts Q263 (absolūti):** pirmā skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **2. ass 1. mērījuma punkts Q264 (absolūti):** pirmā skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **1. ass 2. mērījuma punkts Q265 (absolūti):** otrā skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **2. ass 2. mērījuma punkts Q266 (absolūti):** otrā skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **Mērīšanas ass Q272:** tās apstrādes plaknes ass, kurā veicama mērīšana:
1: Galvenā ass = Mērīšanas ass
2: Blakusass = Mērīšanas ass
- ▶ **Mērīšanas augstums skenēšanas sistēmas asī Q261 (absolūti):** lodes centra koordināta (=pieskaršanās punkts) skenēšanas sistēmas asī, kurā jāveic mērīšana. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **Drošības attālums Q320 (inkrementāli):** papildu attālums no mērīšanas punkta līdz skenēšanas sistēmas lodei. Q320 saskaita ar **SET_UP** (skenēšanas sistēmas tabula). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **Drošs augstums Q260 (absolūti):** koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā nevar notikt sadursme starp skenēšanas sistēmu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **Nominālais garums Q311:** ievadiet mērāmā garuma nominālo vērtību. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **Maksimālais izmērs Q288:** lielākais atļautais garums. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **Minimālais izmērs Q289:** mazākais atļautais garums. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.



NC ieraksti

5 TCH PROBE 426 TILTA MĒRĪŠANA ĀRPUSĒ

Q263=+50	;1. PUNKTS, 1. ASS
Q264=+25	;1. PUNKTS, 2. ASS
Q265=+50	;2. PUNKTS, 1. ASS
Q266=+85	;2. PUNKTS, 2. ASS
Q272=2	;MĒRĪŠ. ASS
Q261=-5	;MĒRĪŠ. AUGST.
Q320=0	;DROŠĪBAS ATT.
Q260=+20	;DROŠS AUGST.
Q311=45	;NOM. GARUMS
Q288=45	;LIELĀKAIS IZMĒRS
Q289=44.95	;MAZĀKAIS IZMĒRS
Q281=1	;MĒRĪJUMU PROTOKOLS
Q309=0	;PROGR. APT. KĻŪDAS GAD.
Q330=0	;INSTRUMENTS

TILTA MĒRĪŠANA ĀRPUSĒ (426. cikls, DIN/ISO: G426, 16.10 programmatūras opcija 17)

- ▶ **Mērījumu protokols Q281:** Nosakiet, vai TNC ir jāizveido mērījumu protokols:
0: Neveidot mērījumu protokolu
1: Veidot mērījumu protokolu: TNC standartā saglabā **protokola datni TCHPR426.TXT** direktoriņā TNC:\.
2: Pārtraukt programmas izpildi un attēlot mērījumu protokolu TNC ekrānā. Turpiniet programmu ar NC startu
- ▶ **PGM apstāšanās pielaišanas kļūdas gadījumā Q309:** nosakiet, vai TNC pielaišanas pārsniegšanas gadījumā pārtrauks programmas izpildi un parādīs kļūdas paziņojumu:
0: Nepārtraukt programmas norisi un neattēlot kļūdas paziņojumu
1: Pārtraukt programmas norisi, attēlot kļūdas paziņojumu
- ▶ **Instruments kontrolei Q330:** nosakiet, vai TNC jāveic instrumenta kontrole (skatiet "Instrumenta kontrole", Lappuse 364). Ievades datu diapazons no 0 līdz 32767,9, alternatīvi – instrumenta nosaukums ar ne vairāk par 16 zīmēm
0: Kontrole nav aktīva
>0: Instrumenta numurs instrumentu tabulā TOOL.T

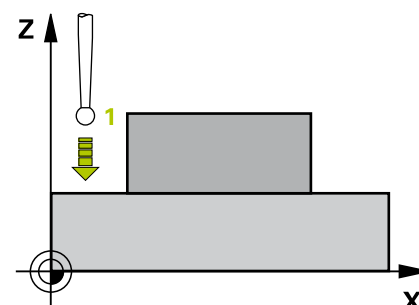
16.11 KOORDINĀTAS MĒRĪŠANA (427. cikls, DIN/ISO: G427, programmatūras opcija 17)

16.11 KOORDINĀTAS MĒRĪŠANA (427. cikls, DIN/ISO: G427, programmatūras opcija 17)

Cikla norise

427. skenēšanas sistēmas cikls izvēlētā asī nosaka koordināti un vērtību saglabā sistēmas parametrā. Ja ciklā definējat atbilstošās pielāgšanas vērtības, TNC veic nominālo un faktisko vērtību salīdzinājumu un novirzi saglabā sistēmas parametros.

- 1 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu ar ātrgaitas padevi (vērtība no ailes **FMAX**) un ar pozicionēšanas loģiku (skatiet "Skenēšanas sistēmas ciklu izpilde", Lappuse 278) skenēšanas punktā **1**. Turklāt TNC pārbīda skenēšanas sistēmu par drošības attālumu pretēji attiecīgajam procesa virzienam
- 2 Pēc tam TNC pozicionē skenēšanas sistēmu apstrādes plaknē atbilstoši ievadītajam skenēšanas punktam **1** un tur izvēlētā asī izmēra faktisko vērtību.
- 3 Pēc tam TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un saglabā aprēķināto koordināti šādā parametrā:



Parametra numurs	Nozīme
Q160	Izmērītā koordināte

Programmējot ievērojiet!



Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

427

-
- The diagram illustrates the coordinate system for a 3D part with a hole. The top view shows the X-Y plane with dimensions Q263, Q264, Q272=2, and Q272=1. The side view shows the Z-X plane with dimensions Q261, Q267, Q260, and Q272=3. The diagram includes a 3D part model and a coordinate system with X, Y, and Z axes.

5 TCH PROBE 427 KOORDINĀTAS MĒRĪŠANA	
Q263=+35	;1. PUNKTS, 1. ASS
Q264=+45	;1. PUNKTS, 2. ASS
Q261=+5	;MĒRĪŠ. AUGST.
Q320=0	;DROŠĪBAS ATT.
Q272=3	;MĒRĪŠ. ASS
Q267=-1	;KUSTĪBAS VIRZIENS
Q260=+20	;DROŠS AUGST.
Q281=1	;MĒRĪJUMU PROTOKOLS
Q288=5.1	;LIELĀKAIS IZMĒRS
Q289=4.95	;MAZĀKAIS IZMĒRS
Q309=0	;PROGR. APT. KĻŪDAS GAD.
Q330=0	;INSTRUMENTS

16.11 KOORDINĀTAS MĒRĪŠANA (427. cikls, DIN/ISO: G427, programmatūras opcija 17)

- ▶ **PGM apstāšanās pielaišanas kļūdas gadījumā Q309:**
nosakiet, vai TNC pielaišanas pārsniegšanas gadījumā pārtrauks programmas izpildi un parādīs kļūdas paziņojumu:
0: Nepārtraukt programmas norisi un neattēlot kļūdas paziņojumu
1: Pārtraukt programmas norisi, attēlot kļūdas paziņojumu
- ▶ **Instruments kontrolei Q330:** nosakiet, vai TNC jāveic instrumenta kontrole (skatiet "Instrumenta kontrole", Lappuse 364). Ievades datu diapazons no 0 līdz 32767,9, alternatīvi – instrumenta nosaukums ar ne vairāk par 16 zīmēm:
0: Kontrole nav aktīva
>0: Instrumenta numurs instrumentu tabulā TOOL.T

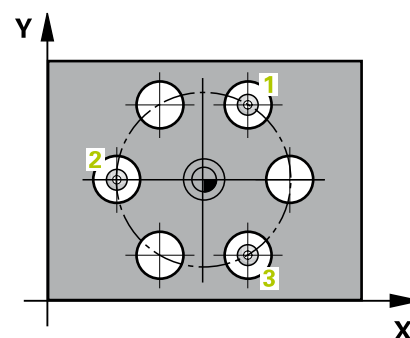
CAURUMU APLA MĒRĪŠANA (430. cikls, DIN/ISO: G430, 16.12 programmatūras opcija 17)

16.12 CAURUMU APLA MĒRĪŠANA (430. cikls, DIN/ISO: G430, programmatūras opcija 17)

Cikla norise

430. skenēšanas sistēmas cikls aprēķina caurumotas riņķa līnijas viduspunktu un diametru, izmērot trīs urbumus. Ja ciklā definējat atbilstošās pielādes vērtības, TNC veic nominālo un faktisko vērtību salīdzinājumu un novirzi saglabā sistēmas parametros.

- 1 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu ar ātrgaitas padevi (vērtība no ailes **FMAX**) un ar pozicionēšanas loģiku (skatiet "Skenēšanas sistēmas ciklu izpilde", Lappuse 278) ievadītajā pirmā urbuma viduspunktā **1**
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma izvirzās ievadītajā mērīšanas augstumā un ar četriem pieskārieniem aprēķina pirmo urbuma viduspunktu.
- 3 Pēc tam skenēšanas sistēma atvirzās atpakaļ drošā augstumā un nopozicionējas atbilstoši ievadītajam otrā urbuma viduspunktam **2**
- 4 TNC izvirza skenēšanas sistēmu ievadītajā mērīšanas augstumā un ar četriem pieskārieniem aprēķina otro urbuma viduspunktu.
- 5 Pēc tam skenēšanas sistēma atvirzās atpakaļ drošā augstumā un nopozicionējas atbilstoši ievadītajam trešā urbuma viduspunktam **3**.
- 6 TNC izvirza skenēšanas sistēmu ievadītajā mērīšanas augstumā un ar četriem pieskārieniem aprēķina trešo urbuma viduspunktu.
- 7 Pēc tam TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un saglabā faktiskās vērtības un novirzes šādos parametros:



Parametra numurs	Nozīme
Q151	Galvenās ass centra faktiskā vērtība
Q152	Blakusass centra faktiskā vērtība
Q153	Caurumotas riņķa līnijas diametra faktiskā vērtība
Q161	Galvenās ass centra novirze
Q162	Blakusass centra novirze
Q163	Caurumotas riņķa līnijas diametra novirze

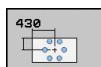
16.12 CAURUMU APĻA MĒRĪŠANA (430. cikls, DIN/ISO: G430, programmatūras opcija 17)**Programmējot ievērojiet!**

Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

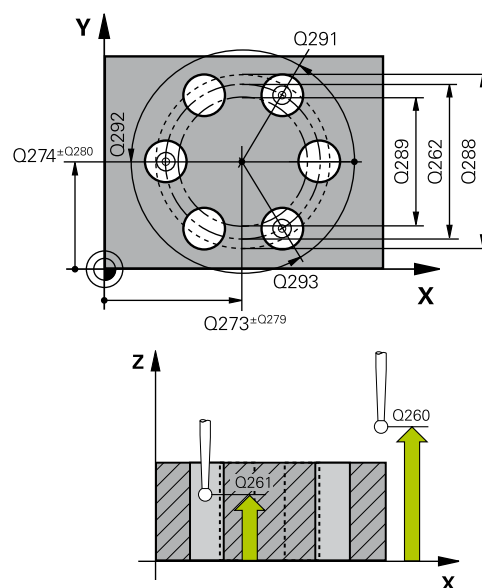
430. cikls veic tikai lūzumu kontroli, bet ne automātisku instrumenta korekciju.

CAURUMU APLĀ MĒRĪŠANA (430. cikls, DIN/ISO: G430, 16.12 programmatūras opcija 17)

Cikla parametri



- ▶ **1. ass centrs Q273 (absolūti):** caurumota apla centrs (nominālā vērtība) apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **2. ass centrs Q274 (absolūti):** caurumota apla centrs (nominālā vērtība) apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **Nominālais diametrs Q262:** ievadiet caurumotā apla diametru. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **1. urbuma leņķis Q291 (absolūti):** pirmā urbuma viduspunkta polāro koordinātu leņķis apstrādes plaknē. Ievades datu diapazons: no -360,0000 līdz 360,0000.
- ▶ **2. urbuma leņķis Q292 (absolūti):** otrā urbuma viduspunkta polāro koordinātu leņķis apstrādes plaknē. Ievades datu diapazons: no -360,0000 līdz 360,0000.
- ▶ **3. urbuma leņķis Q293 (absolūti):** trešā urbuma viduspunkta polāro koordinātu leņķis apstrādes plaknē. Ievades datu diapazons: no -360,0000 līdz 360,0000.
- ▶ **Mērīšanas augstums skenēšanas sistēmas asī Q261 (absolūti):** lodes centra koordināta (=pieskaršanās punkts) skenēšanas sistēmas asī, kurā jāveic mērīšana. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **Drošs augstums Q260 (absolūti):** koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā nevar notikt sadursme starp skenēšanas sistēmu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **Maksimālais izmērs Q288:** lielākais atļautais caurumotā apla diametrs. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **Minimālais izmērs Q289:** mazākais atļautais caurumotā apla diametrs. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **1. ass centra pielaides vērtība Q279:** atļautā garuma novirze apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **2. ass centra pielaides vērtība Q280:** atļautā garuma novirze apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.



NC ieraksti

5 TCH PROBE 430 CAURUMU APLĀ MĒRĪŠANA	
Q273=+50	;VIDUS, 1. ASS
Q274=+50	;VIDUS, 2. ASS
Q262=80	;NOMIN. DIAMETRS
Q291=+0	;1. URBUMA LĒŅĶIS
Q292=+90	;2. URBUMA LĒŅĶIS
Q293=+180	;3. URBUMA LĒŅĶIS
Q261=-5	;MĒRĪŠ. AUGST.
Q260=+10	;DROŠS AUGST.
Q288=80.1	;LIELĀKAIS IZMĒRS
Q289=79.9	;MAZĀKAIS IZMĒRS
Q279=0,15	;PIELAIDE, 1. CENTRS
Q280=0,15	;PIELAIDE, 2. CENTRS
Q281=1	;MĒRĪJUMU PROTOKOLS
Q309=0	;PROGR. APT. KĻŪDAS GAD.
Q330=0	;INSTRUMENTS

16.12 CAURUMU APLA MĒRĪŠANA (430. cikls, DIN/ISO: G430, programmatūras opcija 17)

- ▶ **Mērījumu protokols Q281:** Nosakiet, vai TNC ir jāizveido mērījumu protokols:
0: Neveidot mērījumu protokolu
1: Veidot mērījumu protokolu: TNC standartā saglabā **protokola datni TCHPR430.TXT** direktoriņā TNC:\.
2: Pārtraukt programmas izpildi un attēlot mērījumu protokolu TNC ekrānā. Turpiniet programmu ar NC startu
- ▶ **PGM apstāšanās pielāides kļūdas gadījumā Q309:** nosakiet, vai TNC pielāides pārsniegšanas gadījumā pārtrauks programmas izpildi un parādīs kļūdas paziņojumu:
0: Nepārtraukt programmas norisi un neattēlot kļūdas paziņojumu
1: Pārtraukt programmas norisi, attēlot kļūdas paziņojumu
- ▶ **Instruments kontrolei Q330:** nosakiet, vai TNC jāveic instrumenta lūzumu kontrole (skatiet "Instrumenta kontrole", Lappuse 364). Ievades datu diapazons no 0 līdz 32767,9, alternatīvi – instrumenta nosaukums ar ne vairāk par 16 zīmēm
0: Kontrole nav aktīva
>0: Instrumenta numurs instrumentu tabulā TOOL.T

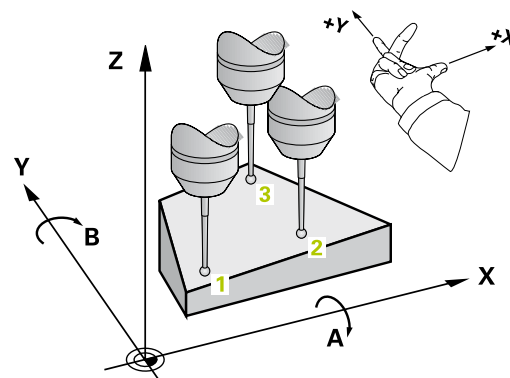
PLAKNES MĒRĪŠANA (431. cikls, DIN/ISO: G431, programmatūras 16.13 opcija 17)

16.13 PLAKNES MĒRĪŠANA (431. cikls, DIN/ISO: G431, programmatūras opcija 17)

Cikla norise

431. skenēšanas sistēmas cikls aprēķina plaknes leņķus, izmērot trīs punktus, un saglabā šīs vērtības sistēmas parametros.

- 1 TNC skenēšanas sistēmu ātrgaitā (vērtība no **FMAX**) un ar pozicionēšanas loģiku (skatiet "Skenēšanas sistēmas ciklu izpilde", Lappuse 278) pozicionē ieprogrammētajā skenēšanas punktā **1** un tur izmēra pirmo plaknes punktu. TNC pārbīda skenēšanas sistēmu par drošības attālumu pretēji noteiktajam procesa virzienam.
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma izvirsās atpakaļ drošā augstumā, tad apstrādes plaknē pievirsās skenēšanas punktam **2** un tur izmēra otrā plaknes punkta faktisko vērtību
- 3 Pēc tam skenēšanas sistēma izvirsās atpakaļ drošā augstumā, tad apstrādes plaknē pievirsās skenēšanas punktam **3** un tur izmēra trešā plaknes punkta faktisko vērtību
- 4 Pēc tam TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un saglabā aprēķinātās leņķa vērtības šādos parametros:



Parametra numurs	Nozīme
Q158	A ass projekcijas leņķis
Q159	B ass projekcijas leņķis
Q170	Telpiskais leņķis A
Q171	Telpiskais leņķis B
Q172	Telpiskais leņķis C
No Q173 līdz Q175	Mērījumu vērtības skenēšanas sistēmas asī (pirmais līdz trešais mērījums)

16.13 PLAKNES MĒRĪŠANA (431. cikls, DIN/ISO: G431, programmatūras opcija 17)

Programmējot ievērojiet!



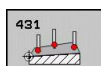
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

Lai TNC varētu aprēķināt leņķa vērtības, trīs mērīšanas punkti nedrīkst atrasties uz vienas taisnes.

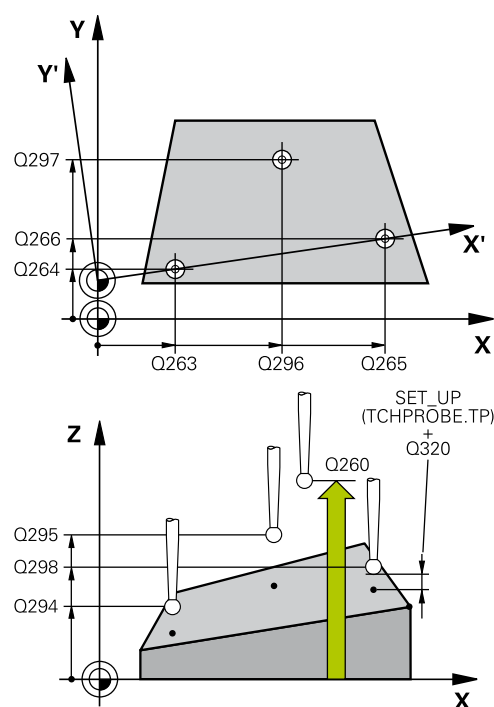
Parametros Q170 - Q172 tiek saglabāti telpiskie leņķi, kuri ir nepieciešami funkcijai "Apstrādes plaknes sagāšana". Ar diviem pirmajiem mērīšanas punktiem nosakiet galvenās ass virzienu, sagāžot apstrādes plakni.

Trešais mērīšanas punkts nosaka instrumenta ass virzienu. Definējiet trešo mērījumu punktu pozitīvās Y ass virzienā, lai instrumentu ass atrastos pareizi koordinātu sistēmā, kas griežas pa labi.

Cikla parametri



- ▶ **1. ass 1. mērījuma punkts Q263 (absolūti):** pirmā skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **2. ass 1. mērījuma punkts Q264 (absolūti):** pirmā skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **3. ass 1. mērījuma punkts Q294 (absolūti):** pirmā skenēšanas punkta koordinātas skenēšanas sistēmas asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **1. ass 2. mērījuma punkts Q265 (absolūti):** otrā skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **2. ass 2. mērījuma punkts Q266 (absolūti):** otrā skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **3. ass 2. mērījuma punkts Q295 (absolūti):** otrā skenēšanas punkta koordināta skenēšanas sistēmas asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.



NC ieraksti

5 TCH PROBE 431 PLAKNES MĒRĪŠANA

PLAKNES MĒRĪŠANA (431. cikls, DIN/ISO: G431, programmatūras 16.13 opcija 17)

- ▶ **1. ass 3. mērījuma punkts** Q296 (absolūti): trešā skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **2. ass 3. mērījuma punkts** Q297 (absolūti): trešā skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **3. mērījuma punkts, 3. Ass** Q298 (absolūti): Trešā skenēšanas punkta koordinātas skenēšanas sistēmas asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **Drošības attālums** Q320 (inkrementāli): papildu attālums no mērīšanas punkta līdz skenēšanas sistēmas lodei. Q320 saskaita ar **SET_UP** (skanēšanas sistēmas tabula). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **Drošs augstums** Q260 (absolūti): koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā nevar notikt sadursme starp skenēšanas sistēmu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **Mērījumu protokols** Q281: Nosakiet, vai TNC ir jāizveido mērījumu protokols:
 - 0::** Neveidot mērījumu protokolu
 - 1:** Veidot mērījumu protokolu: TNC standartā saglabā **protokola datni TCHPR431.TXT** direktorijā TNC:\.
 - 2:** Pārtraukt programmas izpildi un attēlot mērījumu protokolu TNC ekrānā. Turpiniet programmu ar NC startu

Q263=+20	;1. PUNKTS, 1. ASS
Q264=+20	;1. PUNKTS, 2. ASS
Q294=-10	;1. PUNKTS, 3. ASS
Q265=+50	;2. PUNKTS, 1. ASS
Q266=+80	;2. PUNKTS, 2. ASS
Q295=+0	;2. PUNKTS, 3. ASS
Q296=+90	;3. PUNKTS, 1. ASS
Q297=+35	;3. PUNKTS, 2. ASS
Q298=+12	;3. PUNKTS, 3. ASS
Q320=0	;DROŠĪBAS ATT.
Q260=+5	;DROŠS AUGST.
Q281=1	;MĒRĪJUMU PROTOKOLS

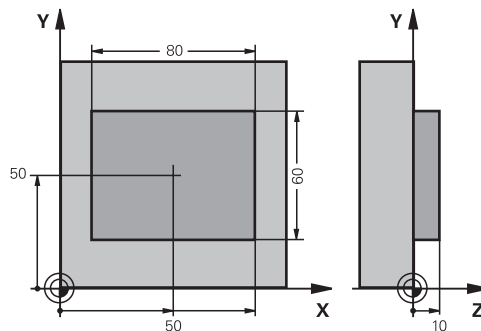
16.14 Programmēšanas piemēri

16.14 Programmēšanas piemēri

Piemērs: taisnstūra tapas mērīšana un pēcapstrāde

Programmas norise

- taisnstūra tapas rupjapstrāde ar virsizmēru 0,5,
- taisnstūra tapas mērīšana,
- taisnstūra tapas nolīdzināšana, ievērojot mērījumu vērtības.



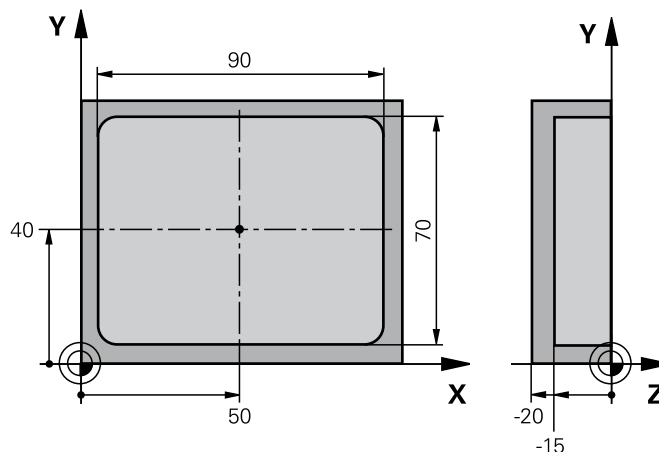
0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Priekšapstrādes instrumenta izsaukums.
2 L Z+100 R0 FMAX	Instrumenta atvirzīšana.
3 FN 0: Q1 = +81	Taisnstūra garums X (rupjapstrādes izmērs)
4 FN 0: Q2 = +61	Taisnstūra garums Y (rupjapstrādes izmērs)
5 CALL LBL 1	Apstrādes apakšprogrammas izsaukšana
6 L Z+100 R0 FMAX	Instrumenta atvirzīšana, instrumenta nomaiņa.
7 TOOL CALL 99 Z	Tausta izsaukšana.
8 TCH PROBE 424 ĀR. TAISNSTŪRA MĒRĪŠANA	Frēzēta taisnstūra mērīšana.
Q273=+50 ;1. ASS VIDUS	
Q274=+50 ;2. ASS VIDUS	
Q282=80 ;1. MALAS GARUMS	Nominālais garums X virzienā (gala izmērs).
Q283=60 ;2. MALAS GARUMS	Nominālais garums Y virzienā (gala izmērs).
Q261=-5 ;MĒRĪŠ. AUGST.	
Q320=0 ;DROŠĪBAS ATTĀL.	
Q260=+30 ;DROŠS AUGSTUMS	
Q301=0 ;VIRZĪTIES DROŠĀ AUGST.	
Q284=0 ;1. MALA, LIELĀKAIS IZMĒRS	levades vērtības pielāgšanas pārbaudei nav nepieciešamas.
Q285=0 ;1. MALA, MAZĀKAIS IZMĒRS	
Q286=0 ;2. MALA, LIELĀKAIS IZMĒRS	
Q287=0 ;2. MALA, MAZĀKAIS IZMĒRS	
Q279=0 ;1. CENTRA PIELAIDE	
Q280=0 ;2. CENTRA PIELAIDE	
Q281=0 ;MĒRĪJUMU PROTOKOLS	Nerādīt mērījumu protokolu.
Q309=0 ;PROGR. APT. KĻŪDAS GAD.	Nerādīt kļūdas paziņojumu.
Q330=0 ;INSTRUMENTA NUMURS	Bez instrumenta kontroles
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164	Garuma aprēķins X virzienā, vadoties pēc izmērītās novirzes.
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165	Garuma aprēķins Y virzienā, vadoties pēc izmērītās novirzes.
11 L Z+100 R0 FMAX	Tausta atvirzīšana, instrumenta nomaiņa.

Programmēšanas piemēri 16.14

12 TOOL CALL 1 Z S5000	Nolīdzināšanas instrumenta izsaukšana.
13 CALL LBL 1	Apstrādes apakšprogrammas izsaukšana
14 L Z+100 R0 FMAX M2	Instrumenta izvirzīšana, programmas beigas
15 LBL 1	Apakšprogramma ar taisnstūra tapas apstrādes ciklu.
16 CYCL DEF 213 TAPAS NOLĪDZINĀŠANA	
Q200=20 ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS	
Q201=-10 ;DZILUMS	
Q206=150 ;PADEVE, DZIL., PIELIKŠ.	
Q202=5 ;PIELIKŠ. DZIL.	
Q207=500 ;FRĒZĒŠ. PADEVE	
Q203=+10 ;VIRSMAS KOORD.	
Q204=20 ;2. DROŠĪBAS ATTĀLUMS	
Q216=+50 ;VIDUS, 1. ASS	
Q217=+50 ;VIDUS, 2. ASS	
Q218=Q1 ;1. MALAS GARUMS	Garums X virzienā rupjapstrādei un nolīdzināšanai ir mainīgs.
Q219=q2 ;2. MALAS GARUMS	Garums Y virzienā rupjapstrādei un nolīdzināšanai ir mainīgs.
Q220=0 ;STŪRA RĀDIUSS	
Q221=0 ;VIRSZMĒRS, 1. ASS	
17 CYCL CALL M3	Cikla izsaukšana.
18 LBL 0	Apakšprogrammas beigas.
19 END PGM BEAMS MM	

16.14 Programmēšanas piemēri

Piemērs: taisnstūra iedobes mērīšana, mērījumu rezultātu protokolēšana



0 BEGIN PGM BSMESS MM		
1 TOOL CALL 1 Z		Tausta instrumenta izsaukšana.
2 L Z+100 R0 FMAX		Tausta atvirzīšana.
3 TCH PROBE 423 IEKŠ. TAISNSTŪRA MĒRĪŠANA		
Q273=+50	;VIDUS, 1. ASS	
Q274=+40	;VIDUS, 2. ASS	
Q282=90	;1. MALAS GARUMS	Nominālais garums X virzienā.
Q283=70	;2. MALAS GARUMS	Nominālais garums Y virzienā.
Q261=-5	;MĒRĪŠ. AUGST.	
Q320=0	;DROŠĪBAS ATT.	
Q260=+20	;DROŠS AUGST.	
Q301=0	;VIRZĪTIES DROŠĀ AUGSTUMĀ	
Q284=90,15	;LIELĀKAIS IZMĒRS, 1. MALA	Maks. izmērs X virzienā.
Q285=89,95	;MAZĀKAIS IZMĒRS, 1. MALA	Min. izmērs X virzienā.
Q286=70,1	;LIELĀKAIS IZMĒRS, 2. MALA	Maks. izmērs Y virzienā.
Q287=69,9	;MAZĀKAIS IZMĒRS, 2. MALA	Min. izmērs Y virzienā.
Q279=0,15	;PIELAIDE, 1. CENTRS	Atļautā stāvokļa novirze X virzienā.
Q280=0.1	;PIELAIDE, 2. CENTRS	Atļautā stāvokļa novirze Y virzienā.
Q281=1	;MĒRĪJUMU PROTOKOLS	Mērījumu protokolu saglabāt datnē.
Q309=0	;PROGR. APT. KĻŪDAS GAD.	Pārsniedzot pielaidi, nerādīt kļūdas paziņojumu.
Q330=0	;INSTRUMENTA NUMURS	Bez instrumenta kontroles
4 L Z+100 R0 FMAX M2		Instrumenta atvirzīšana, programmas beigas
5 END PGM BSMESS MM		

17

**Skenēšanas
sistēmas cikli:
speciālās
funkcijas**

17.1 Pamatprincipi

17.1 Pamatprincipi

Pārskats



Veicot skenēšanas sistēmas ciklus, nedrīkst būt aktīvs 8. cikls SPOGUĻATTĒLS, 11. cikls MĒROGOŠANAS KOEFICIENTS un 26. cikls ASS ĪP. MĒROGOŠANAS KOEFICIENTS.

HEIDENHAIN atbildību par skenēšanas ciklu darbību uzņemas tikai tad, ja tiek izmantotas HEIDENHAIN skenēšanas sistēmas.



Iekārtas ražotājam ir jā sagatavo TNC, lai varētu izmantot 3D skenēšanas sistēmas.

TNC piedāvā vienu ciklu šādam īpašam izmantošanas gadījumam:

Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
3 MĒRĪŠANA Mērīšanas cikls ražotāja ciklu izveidošanai		405

17.2 MĒRĪŠANA (3. cikls, programmatūras opcija 17)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 3. cikls izvēlētā skenēšanas virzienā nosaka jebkuru pozīciju uz sagataves. Pretēji citiem mērīšanas cikliem 3. ciklā var tieši ievadīt mērīšanas ceļu **ATTĀL** un mērīšanas padevi **F**. Arī atvirzīšana pēc mērījuma vērtības noteikšanas notiek par ievadāmo vērtību **MB**.

- 1 Skenēšanas sistēma izvirzās no aktuālās pozīcijas ar ievadīto padevi noteiktajā skenēšanas virzienā. Skenēšanas virziens ciklā jānosaka ar polāro leņķi
- 2 Pēc tam, kad TNC noteikusi pozīciju, skenēšanas sistēma apstājas. Tausta lodes viduspunkta X, Y, Z koordinātes TNC saglabā trīs secīgos Q parametrus. TNC neveic garuma un rādiusa korekciju. Pirmā rezultātu parametra numuru definējiet ciklā
- 3 Pēc tam TNC virza skenēšanas sistēmu atpakaļ par šo vērtību pretēji skenēšanas virzienam, kas definēts parametrā **MB**

Programmējot ievērojiet!



Precīzu skenēšanas sistēmas 3. cikla darbības veidu nosaka jūsu iekārtas ražotājs vai programmatūras ražotājs, 3. ciklu izmantojot īpašos skenēšanas sistēmas ciklos.



Citos mērīšanas ciklos spēkā esošie skenēšanas sistēmas dati **DIST** (maksimālais virzīšanās ceļš līdz skenēšanas punktam) un **F** (skenēšanas padeve) nedarbojas skenēšanas sistēmas 3. ciklā.

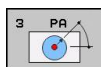
Nemiet vērā, ka TNC vienmēr apraksta 4 secīgus Q parametrus.

Ja TNC nevar noteikt derīgu skenēšanas punktu, tad programmas darbība tiek turpināta, neparādot kļūdas paziņojumu. Tādā gadījumā TNC 4. rezultātu parametram piešķir vērtību -1, tādējādi jūs patstāvīgi varat veikt atbilstošu kļūdas apstrādi.

TNC virza skenēšanas sistēmu maksimāli atpakaļ ap atvirzīšanas ceļu **MB**, taču ne pāri mērīšanas sākuma punktam. Tādējādi noņemšanas laikā nevar notikt sadursme.

Ar funkciju **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** iespējams noteikt, vai cikls ietekmēs tausta ieeju X12 vai X13.

Cikla parametri



- ▶ **Rezultāta parametra Nr.:** ievadiet tā Q parametra numuru, kuram TNC piešķirs pirmās aprēķinātās koordinātas (X) vērtību. Vērtības Y un Z atrodas Q parametros, kas seko tieši viens aiz otra. Ievades diapazons no 0 līdz 1999.
- ▶ **Skenēšanas ass:** ievadiet asi, kuras virzienā jāveic skenēšana, apstipriniet ar taustiņu ENT. Ievades diapazons X, Y vai Z.
- ▶ **Skenēšanas leņķis:** Leņķis attiecībā pret definēto skenēšanas asi, kurā jāvirzās skenēšanas sistēmai, apstipriniet ar taustiņu ENT. Ievades diapazons no -180,0000 līdz 180,0000.
- ▶ **Maks. mērīšanas ceļš:** ievadiet pārvietošanās ceļu, cik tālu virzīsies skenēšanas sistēma no sākumpunkta, apstipriniet ar taustiņu ENT. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Mērīšanas padeve:** ievadiet mērīšanas padevi mm/min. Ievades diapazons no 0 līdz 3000,000.
- ▶ **Maks. atvirzīšanas ceļš:** pārvietošanās ceļš pretēji skenēšanas virzienam, pēc tam, kad ir izvirzīta tausta adata. TNC atvirza skenēšanas sistēmu maksimāli atpakaļ līdz sākumpunktam tā, lai nevarētu notikt sadursme. Ievades diapazons no 0 līdz 99999,9999.
- ▶ **Atsauces sistēma? (0=FAKT/1=ATS):** Nosakiet, vai skenēšanas virziens un mērījuma rezultāts attiecas uz pašreizējo koordinātu sistēmu (**FAKT**, t.i., vai to var pārbīdīt vai sagriezt) vai uz mašīnas koordinātu sistēmu (**ATS**):
0: Veikt skenēšanu pašreizējā sistēmā un mērīšanas rezultātu saglabāt **FAKT** sistēmā
1: Veikt skenēšanu mašīnas fiksētajā sistēmā un mērīšanas rezultātu saglabāt **ATS** sistēmā
- ▶ **Kļūdas režīms (0=IZSL/1=IESL):** nosakiet, vai TNC cikla sākumā jāparāda kļūdas paziņojums, ja ir izvirzīta tausta adata. Ja ir izvēlēts režīms **1** TNC saglabā 4. rezultātu parametrā vērtību **-1** un turpina cikla izpildīšanu:
0: Rādīt kļūdas paziņojumu
1: Nerādīt kļūdas paziņojumu

NC ieraksti

4 TCH PROBE 3,0 MĒRĪŠANA
5 TCH PROBE 3,1 Q1
6 TCH PROBE 3,2 X LEŅĶIS: +15
7 TCH PROBE 3,3 ATTĀL +10 F100 MB1 ATSAUC.SIST.:0
8 TCH PROBE 3,4 ERRORMODE1

17.3 Pārslēdzības skenēšanas sistēmas kalibrēšana

Lai precīzi noteiktu faktisko trīsdimensiju skenēšanas sistēmas ieslēgšanās punktu, nepieciešams kalibrēt skenēšanas sistēmu, pretējā gadījumā TNC nevar noteikt precīzus mērījumu rezultātus.



Kalibrējiet skenēšanas sistēmu šādos gadījumos:

- nododot ekspluatācijā;
- tausta adatas bojājuma gadījumā;
- tausta adatas maiņas gadījumā;
- skenēšanas padeves izmaiņu gadījumā;
- nevienmērības gadījumā, piemēram, ja mašīna ir uzkarsusi;
- aktīvās instrumentu ass maiņas gadījumā.

Uzreiz pēc kalibrēšanas procesa TNC pārņem kalibrēšanas vērtības aktīvajai skenēšanas sistēmai. Aktualizētie instrumentu dati ir pieejami uzreiz, un nav nepieciešams veikt atkārtotu instrumenta izsaukšanu.

Kalibrējot TNC nosaka tausta adatas „efektīvo” garumu un skenēšanas lodes „efektīvo” rādiusu. Lai veiktu 3D skenēšanas sistēmas kalibrēšanu, piestipriniet iestatīšanas gredzenu vai tapu ar zināmu augstumu un zināmu rādiusu uz mašīnas galda.

TNC ir pieejami kalibrēšanas cikli garuma kalibrēšanai un rādiusa kalibrēšanai:

- Nospiediet programmtaustiņu SKANĒŠANAS FUNKCIJA.



- Kalibrēšanas ciklu attēlošana: nospiediet TS KALIBR.
- Kalibrēšanas cikla izvēle

TNC kalibrēšanas cikli

Programm-taustiņš	Funkcija	Lappuse
	Garuma kalibrēšana	411
	Rādiusa un centra novirzes noteikšana ar kalibrēšanas gredzenu	412
	Rādiusa un centra novirzes noteikšana ar tapu vai kalibrēšanas irbuli	414
	Rādiusa un centra novirzes noteikšana ar kalibrēšanas lodi	409

17.5 TS KALIBRĒŠANA (460. cikls, DIN/ISO: G460, programmatūras opcija 17)

Ar 460. ciklu, izmantojot precīzu kalibrēšanas lodi, iespējams automātiski kalibrēt pārslēdzošo 3D skenēšanas sistēmu. Iespējams veikt tikai rādiusa kalibrēšanu vai rādiusa un garuma kalibrēšanu.

- 1 Nospriegojiet kalibrēšanas lodi; pievērsiet uzmanību tam, lai nenotiktu sadursmes
- 2 Novietojiet skenēšanas sistēmu skenēšanas sistēmas asī virs kalibrēšanas lodes un apstrādes plaknē – aptuveni lodes centrā
- 3 Pirmā kustība ciklā notiek skenēšanas sistēmas ass negatīvā virzienā
- 4 Pēc tam cikls nosaka precīzu lodes centru skenēšanas sistēmas asī

Programmējot ievērojiet!



HEIDENHAIN garantē skenēšanas ciklu darbību tikai gadījumā, ja tiek izmantotas HEIDENHAIN skenēšanas sistēmas.

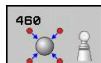


Skenēšanas sistēmas efektīvais garums vienmēr attiecas uz instrumenta atsauces punktu. Parasti mašīnas ražotājs instrumenta atsauces punktu nosaka vārpstas priekšpusē.

Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

Skenēšanas sistēmu programmā pozicionējiet tā, lai tā atrastos apmēram virs lodes centra.

17.5 TS KALIBRĒŠANA (460. cikls, DIN/ISO: G460, programmatūras opcija 17)



- ▶ **Precīzs kalibrēšanas lodes rādiuss Q407:** ievadiet precīzu izmantotās kalibrēšanas lodes rādiusu. Ievades datu diapazons: no 0,0001 līdz 99,9999
- ▶ **Drošības attālums Q320 (inkrementāli):** papildu attālums no mērīšanas punkta līdz skenēšanas sistēmas lodei. Q320 saskaita ar SET_UP skenēšanas sistēmas tabulā. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Virzīšanās drošā augstumā Q301:** Nosakiet, kā skenēšanas sistēmai jāvirzās starp mērījumu punktiem:
0: Starp mērījumu punktiem virzīties mērīšanas augstumā
1: Starp mērījumu punktiem virzīties drošā augstumā
- ▶ **Skenēšanas punktu skaits plaknē (4/3) Q423:** Mērījuma punktu skaits uz diametra. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 8
- ▶ **Atsauces leņķis Q380 (absolūti):** atsauces leņķis (pamatgriešanās) mērīšanas punktu noteikšanai spēkā esošajā sagataves koordinātu sistēmā. Atsauces leņķa definēšana var būtiski palielināt ass mērīšanas diapazonu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 360,0000
- ▶ **Garuma kalibrēšana (0/1) Q433:** nosakiet, vai TNC pēc rādiusa kalibrēšanas veikt arī skenēšanas sistēmas garuma kalibrēšanu:
0: Neveikt skenēšanas sistēmas garuma kalibrēšanu
1: Skenēšanas sistēmas garuma kalibrēšana
- ▶ **Garuma atsauces punkts Q434 (absolūti):** kalibrēšanas lodes centra koordinātas. Definīcija ir nepieciešama vien tad, ja jāveic garuma kalibrēšana. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999

NC ieraksti

5 TCH PROBE 460 TS KALIBRĒŠANA	
Q407=12,5	;LODES RĀDIUSS
Q320=0	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q301=1	;VIRZĪTIES DROŠĀ AUGST.
Q423=4	;SKENĒŠANAS PUNKTU SKAITS
Q380=+0	;ATSAUCES LEŅĶIS
Q433=0	;GARUMA KALIBRĒŠANA
Q434=-2,5	;ATSAUCES PUNKTS

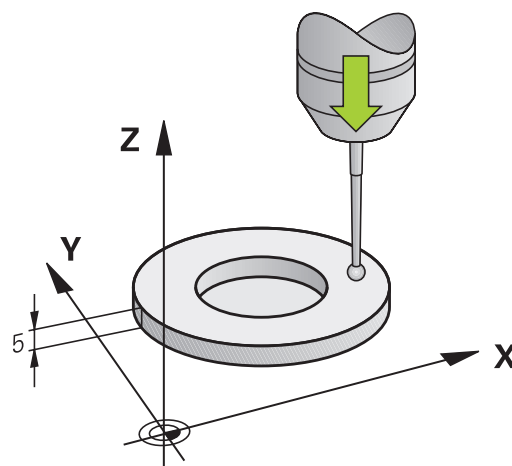
TS GARUMA KALIBRĒŠANA (461. cikls, DIN/ISO: G461, 17.6 programmatūras opcija 17)

17.6 TS GARUMA KALIBRĒŠANA (461. cikls, DIN/ISO: G461, programmatūras opcija 17)

Cikla norise

Pirms kalibrēšanas cikla uzsākšanas atsaucē punkts vārpstas asī jānosaka tā, lai uz mašīnas galda būtu $Z=0$, un skenēšanas sistēma ir jāpozicionē virs kalibrēšanas gredzena.

- 1 TNC orientē skenēšanas sistēmu leņķī **CAL_ANG** no skenēšanas sistēmas tabulas (tikai tādā gadījumā, ja konkrētā skenēšanas sistēma ir orientējama)
- 2 TNC skenē no pašreizējās pozīcijas negatīvajā vārpstas ass virzienā ar skenēšanas padevi (aile **F** skenēšanas sistēmas tabulā)
- 3 Pēc tam TNC pozicionē skenēšanas sistēmu ātrgaitā (aile **FMAX** skenēšanas sistēmas tabulā) atpakaļ sākuma pozīcijā



Programmējot ievērojiet!

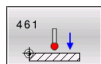


HEIDENHAIN garantē skenēšanas ciklu darbību tikai gadījumā, ja tiek izmantotas HEIDENHAIN skenēšanas sistēmas.

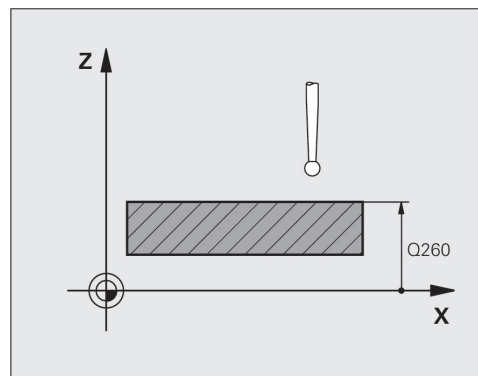


Skenēšanas sistēmas efektīvais garums vienmēr attiecas uz instrumenta atsaucē punktu. Parasti mašīnas ražotājs instrumenta atsaucē punktu nosaka vārpstas priekšpusē.

Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.



- **Atsaucē punkts Q434 (absolūti):** Atsaucē garumam (piem., iestatīšanas gredzena augstumam). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999



NC ieraksti

5 TCH PROBE 461 TS GARUMA
KALIBRĒŠANA

Q434=+5 ;ATSAUCES PUNKTS

17.7 TS RĀDIUSA KALIBRĒŠANA IEKŠPUSĒ (462. cikls, DIN/ISO: G462, programmatūras opcija 17)

17.7 TS RĀDIUSA KALIBRĒŠANA IEKŠPUSĒ (462. cikls, DIN/ISO: G462, programmatūras opcija 17)

Cikla norise

Pirms kalibrēšanas cikla uzsākšanas skenēšanas sistēma ir jāpozicionē kalibrēšanas gredzena centrā vēlamajā mērīšanas augstumā.

Kalibrējot skenēšanas lodes rādiusu, TNC veic automātisku skenēšanas darbību. Pirmajā gājienā TNC nosaka kalibrēšanas gredzena vai tapas vidu (aptuvenš mērījums) un pozicionē skenēšanas sistēmu centrā. Pēc tam faktiskajā kalibrēšanas darbībā (precīzajā mērījumā) tiek noteikts skenēšanas lodes rādiuss. Ja ar skenēšanas sistēmu ir iespējams veikt aptverošu mērījumu, tad vēl vienā gājienā tiek noteikta centra novirze.

Skenēšanas sistēmas orientācija nosaka kalibrēšanas darbību:

- Orientācija nav iespējama vai arī orientācija ir iespējama tikai vienā virzienā: TNC veic aptuveno un precīzo mērījumu un nosaka spēkā esošo skenēšanas lodes rādiusu (aile R tabulā tool.t)
- Orientācija ir iespējama divos virzienos (piem., HEIDENHAIN skenēšanas sistēmas ar vadu): TNC veic aptuveno un precīzo mērījumu, pagriež skenēšanas sistēmu par 180° un veic vēl četras skenēšanas darbības. Pateicoties aptverošajam mērījumam, papildus rādiusam tiek noteikta arī centra novirze (CAL_OF tabulā tchprobe.tp).
- Iespējama jebkāda orientācija (piem., HEIDENHAIN infrasarkanās skenēšanas sistēmas): Skenēšanas darbība: skatiet „Iespējama orientācija divos virzienos”

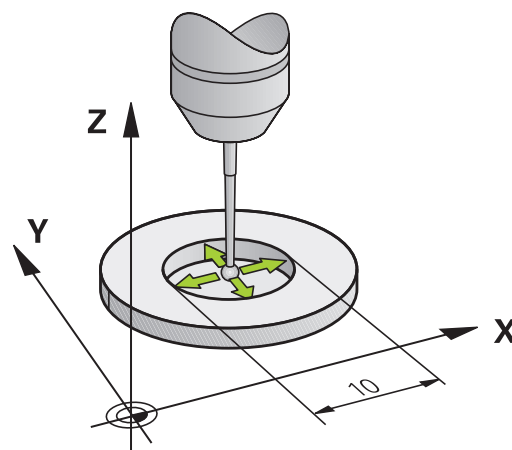
Programmējot ievērojiet!



HEIDENHAIN garantē skenēšanas ciklu darbību tikai gadījumā, ja tiek izmantotas HEIDENHAIN skenēšanas sistēmas.



Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai. Centra novirzi ir iespējams noteikt tikai ar tādu skenēšanas sistēmu, kas ir piemērota šim uzdevumam.

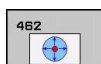


TS RĀDIUSA KALIBRĒŠANA IEKŠPUSĒ (462. cikls, DIN/ISO: G462, 17.7 programmatūras opcija 17)

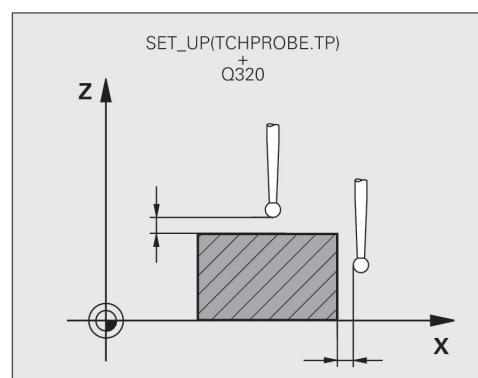


Lai noteiktu skenēšanas lodes centra novirzi, tad TNC jā sagatavo mašīnas ražotājam. Skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu!

Tas, vai un kā ir iespējams orientēt konkrēto skenēšanas sistēmu, HEIDENHAIN skenēšanas sistēmās ir jau iepriekš definēts. Citu skenēšanas sistēmu konfigurēšanu veic mašīnas ražotājs.



- ▶ **GREDZENA RĀDIUSS Q407:** Regulēšanas gredzena diametrs. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99,9999
- ▶ **DROŠĪBAS ATTĀLUMS Q320 (inkrementāli):** Papildu attālums no mērījuma punkta līdz skenēšanas sistēmas lodei. Q320 saskaita ar SET_UP (skenēšanas sistēmas tabula). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **SKENĒŠANAS PUNKTU SKAITS Q407 (absolūti):** Mērījuma punktu skaits uz diametra. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 8
- ▶ **ATSAUCES LENĶIS Q380 (absolūti):** Leņķis starp apstrādes plaknes galveno asi un pirmo skenēšanas punktu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 360,0000



NC ieraksti

5 TCH PROBE 462 TS KALIBRĒŠANA GREDZENA

Q407=+5 ;GREDZENA RĀDIUSS

Q320=+0 ;DROŠĪBAS ATT.

Q423+8 ;SKENĒŠANAS PUNKTU
SKAITS

Q380=+0 ;ATSAUCES LENĶIS

17.8 TS RĀDIUSA KALIBRĒŠANA ĀRPUSĒ (463. cikls, DIN/ISO: G463, programmatūras opcija 17)**17.8 TS RĀDIUSA KALIBRĒŠANA ĀRPUSĒ (463. cikls, DIN/ISO: G463, programmatūras opcija 17)****Cikla norise**

Pirms kalibrēšanas cikla uzsākšanas skenēšanas sistēma ir jāpozicionē vidū virs kalibrēšanas irbuļa. Pozicionējiet skenēšanas sistēmu skenēšanas sistēmas asī aptuveni drošības attālumā (vērtība no skenēšanas sistēmas tabulas + vērtība no cikla) virs kalibrēšanas irbuļa.

Kalibrējot skenēšanas lodes rādiusu, TNC veic automātisku skenēšanas darbību. Pirmajā gājienā TNC nosaka kalibrēšanas gredzena vai tapas vidu (aptuvenus mērījums) un pozicionē skenēšanas sistēmu centrā. Pēc tam faktiskajā kalibrēšanas darbībā (precīzajā mērījumā) tiek noteikts skenēšanas lodes rādiuss. Ja ar skenēšanas sistēmu ir iespējams veikt aptverošu mērījumu, tad vēl vienā gājienā tiek noteikta centra novirze.

Skenēšanas sistēmas orientācija nosaka kalibrēšanas darbību:

- Orientācija nav iespējama vai arī orientācija ir iespējama tikai vienā virzienā: TNC veic aptuveno un precīzo mērījumu un nosaka spēkā esošo skenēšanas lodes rādiusu (aile R tabulā tool.t)
- Orientācija ir iespējama divos virzienos (piem., HEIDENHAIN skenēšanas sistēmas ar vadu): TNC veic aptuveno un precīzo mērījumu, pagriež skenēšanas sistēmu par 180° un veic vēl četras skenēšanas darbības. Pateicoties aptverošajam mērījumam, papildus rādiusam tiek noteikta arī centra novirze (CAL_OF tabulā tchprobe.tp).
- Iespējama jebkāda orientācija (piem., HEIDENHAIN infrasarkanās skenēšanas sistēmas): Skenēšanas darbība: skatiet „Iespējama orientācija divos virzienos”

Programmējot ievērojiet!

HEIDENHAIN garantē skenēšanas ciklu darbību tikai gadījumā, ja tiek izmantotas HEIDENHAIN skenēšanas sistēmas.



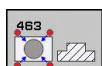
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai. Centra novirzi ir iespējams noteikt tikai ar tādu skenēšanas sistēmu, kas ir piemērota šim uzdevumam.

TS RĀDIUSA KALIBRĒŠANA ĀRPUSĒ (463. cikls, DIN/ISO: G463, 17.8 programmatūras opcija 17)

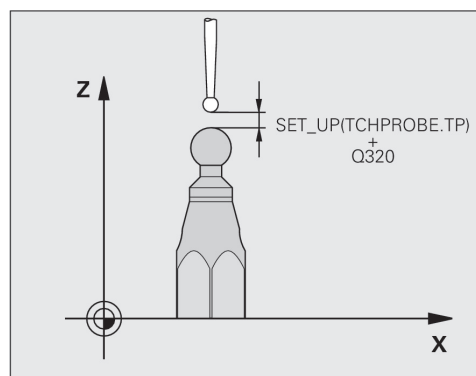


Lai noteiktu skenēšanas lodes centra novirzi, tad TNC jā sagatavo mašīnas ražotājam. Skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu!

Tas, vai un kā ir iespējams orientēt konkrēto skenēšanas sistēmu, HEIDENHAIN skenēšanas sistēmās ir jau iepriekš definēts. Citu skenēšanas sistēmu konfigurēšanu veic mašīnas ražotājs.



- ▶ **TAPAS RĀDIUSS Q407:** Regulēšanas gredzena diametrs. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99,9999
- ▶ **DROŠĪBAS ATTĀLUMS Q320 (inkrementāli):** Papildu attālums no mērījuma punkta līdz skenēšanas sistēmas lodei. Q320 saskaita ar SET_UP (skenēšanas sistēmas tabula). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **VIRZĪTIES DROŠ.: AUGSTUMA Q301:** Nosakiet, kā skenēšanas sistēmai jāvirzās starp mērījumu punktiem:
0: Starp mērījumu punktiem virzīties mērīšanas augstumā
1: Starp mērījumu punktiem virzīties drošā augstumā
- ▶ **SKENĒŠANAS PUNKTU SKAITS Q407 (absolūti):** Mērījuma punktu skaits uz diametra. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 8
- ▶ **ATSAUCES LENĶIS Q380 (absolūti):** Leņķis starp apstrādes plaknes galveno asi un pirmo skenēšanas punktu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 360,0000



NC ieraksti

5 TCH PROBE 463 TS KALIBRĒŠANA PIE TAPĀM

Q407=+5	;TAPAS RĀDIUSS
Q320=+0	;DROŠĪBAS ATT.
Q301=+1	;VIRZĪTIES DROŠĀ AUGSTUMĀ
Q423+8	;SKENĒŠANAS PUNKTU SKAITS
Q380=+0	;ATSAUCES LENĶIS

18

**Skenēšanas
sistēmu cikli:
automātiska
kinemātikas
mērīšana**

18.1 Kinemātikas mērīšana ar skenēšanas sistēmām TS (opcija KinematicsOpt)

18.1 Kinemātikas mērīšana ar skenēšanas sistēmām TS (opcija KinematicsOpt)

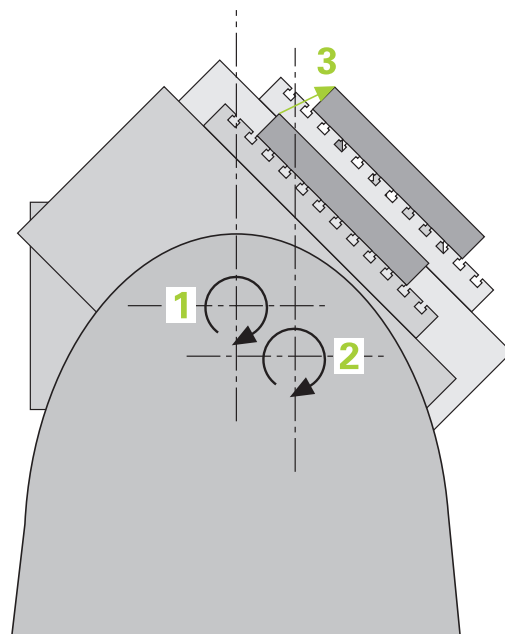
Pamatinformācija

Precizitātes prasības, jo īpaši piecu asu apstrādes jomā, ir arvien lielākas. Jānodrošina sarežģītu detaļu precīza izgatavošana ar reproducējamu precizitāti arī ilgā laika periodā.

Viens no vairāku asu apstrādes procesa neprecizitāšu iemesliem ir novirzes starp kinemātisko modeli, kas saglabāts vadības ierīcē (skatiet attēlu pa labi **1**), un faktiskajiem mašīnas kinemātiskajiem parametriem (skatiet attēlu pa labi **2**). Šīs novirzes, veicot rotācijas asu pozicionēšanu, rada kļūdu sagatavē (skatiet attēlu pa labi **3**). Tādēļ jānodrošina, lai modeli un reālo iekārtu varētu noregulēt, cik vien iespējams līdzīgi.

TNC funkcija **KinematicsOpt** ir svarīga sastāvdaļa, kura palīdz praktiski īstenot šo sarežģīto prasību: 3D skenēšanas sistēmas cikls pilnīgi automātiski pārņem visas mašīnas rotācijas asis neatkarīgi no tā, vai rotācijas asis mehāniski ir īstenotas kā galds vai galva. Turklāt kalibrēšanas lode uz iekārtas galda tiek nostiprināta jebkurā vietā un tiek izmērīta ar precizitāti, kuru jūs varat definēt. Definējot ciklus, katrai griešanās asij atsevišķi iespējams noteikt diapazonu, kuru vēlaties izmērīt.

No izmērītajām vērtībām TNC aprēķina statisko grozīšanas precizitāti. Turklāt programmatūra samazina sagāšanas kustības radušās pozicionēšanas kļūdas un mērīšanas procesa beigās automātiski saglabā iekārtas ģeometrijas datus kinemātikas tabulā attiecīgajos iekārtas nemainīgajos lielumos.



Kinemātikas mērīšana ar skenēšanas sistēmām TS (opcija 18.1 KinematicsOpt)

Pārskats

TNC piedāvā ciklus, ar kuru palīdzību iekārtas kinemātikas sistēmu iespējams automātiski saglabāt, atjaunot, pārbaudīt un optimizēt:

Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
450 KINEMĀTIKAS SAGLABĀŠANA kinemātiku automātiska saglabāšana un atjaunošana		421
451 KINEMĀTIKAS MĒRĪŠANA mašīnas kinemātikas automātiska pārbaude vai optimizācija		424
452 IESTATĪJUMA KOMPENSĀCIJA mašīnas kinemātikas automātiska pārbaude vai optimizācija		438

18.2 Priekšnoteikumi

18.2 Priekšnoteikumi

Lai izmantotu KinematicsOpt, jāizpilda šādi priekšnoteikumi:

- jābūt aktivizētām programmatūras opcijām 48 (KinematicsOpt), 8 (programmatūras opcija 1) un 17 (Touch probe funkcija),
- pārmērīšanai izmantotajai 3D skenēšanas sistēmai jābūt kalibrētai.
- Ciklus var izpildīt tikai ar instrumenta Z asi.
- Mērīšanas lodei ar precīzi zināmu rādiusu un pietiekamu nemainīgumu jābūt nofiksētai jebkurā vietā pie iekārtas galda. Mēs iesakām izmantot kalibrēšanas lodes **KKH 250** (pasūtījuma Nr. 655475-01) vai **KKH 100** (pasūtījuma Nr. 655475-02), kurām ir īpaši augsta cietība un kuras ir speciāli konstruētas mašīnas kalibrēšanai. Ja jums par to ir interese, sazinieties ar HEIDENHAIN.
- Iekārtas kinemātikas sistēmas aprakstam jābūt pilnīgam un pareizi definētam. Transformācijas izmēriem jābūt ievadītiem ar precizitāti līdz aptuveni 1 mm
- Iekārtai jābūt ģeometriski pilnīgi pārmērītai (pārmērīšanu veic iekārtas ražotājs, nododot iekārtu ekspluatācijā)
- Mašīnas ražotājam tās parametru konfigurācijas datus ir jā saglabā **CfgKinematicsOpt** mašīnas parametrs. **maxModification** nosaka pielaides robežu, sākot ar kuru TNC jāparāda norādījums, ja veiktās kinemātikas datu izmaiņas pārsniedz šo robežvērtību. **maxDevCalBall** nosaka, cik liels drīkst būt ievadītā cikla parametra izmērītais kalibrēšanas lodes rādiuss. **mStrobeRotAxPos** piedāvā īpašu mašīnas ražotāja definētu M funkciju, ar kuru iespējams pozicionēt rotācijas asis.

Programmējot ievērojiet!



HEIDENHAIN garantē skenēšanas ciklu darbību tikai gadījumā, ja tiek izmantotas HEIDENHAIN skenēšanas sistēmas.



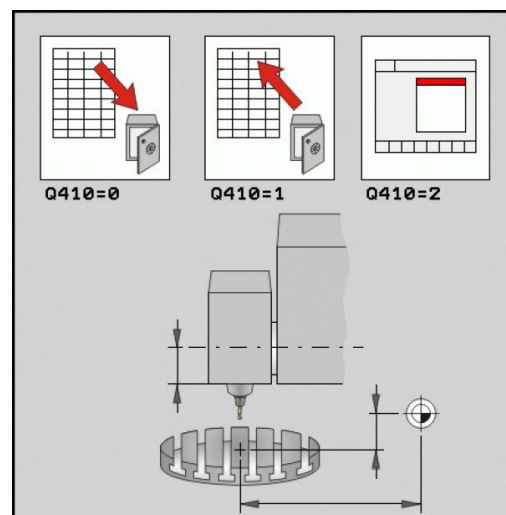
Ja mašīnas parametrā **mStrobeRotAxPos** ir noteikta M funkcija, tad, pirms sākt kādu no KinematicsOpt cikliem (izņemot 450), griešanās asis jāpozicionē uz 0 grādiem (IST sistēma).

Ja iekārtas parametri ir mainīti, izmantojot KinematicsOpt ciklus, atkārtoti jā sāknē vadība. Pretējā gadījumā noteiktos apstākļos ir iespējama situācija, kurā šīs izmaiņas tiek zaudētas.

18.3 KINEMĀTIKAS SAGLABĀŠANA (450. cikls, DIN/ISO: G450, opcija)

Cikla norise

Ar skenēšanas sistēmas 450. cikla palīdzību iespējams saglabāt aktīvo iekārtas kinemātiku vai atjaunot iepriekš saglabāto iekārtas kinemātiku. Saglabātos datus iespējams parādīt un dzēst. Kopā pieejamas 16 atmiņas vietas.



Programmējot ievērojiet!



Pirms veikt kinemātikas sistēmas optimizāciju, jāsavienā aktīvā kinemātikas sistēma. Priekšrocība:

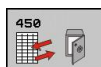
- Ja rezultāts neatbilst vēlamajam vai ja optimizācijas procesa laikā rodas kļūdas (piem., enerģijas padeves traucējumi), tad iespējams atjaunot iepriekšējos datus.

Ievērojiet režīmā **Izveidot**:

- TNC saglabātos datus var pārveidot tikai identiskā kinemātiskās aprakstā.
- Veicot izmaiņas kinemātikā, tiek mainīti arī iestatījumi. Ja nepieciešams, ievadiet iestatījumus no jauna.

18.3 KINEMĀTIKAS SAGLABĀŠANA (450. cikls, DIN/ISO: G450, opcija)

Cikla parametri



- **Režīms (0/1/2/3) Q410:** Nosakiet, vai vēlaties saglabāt vai atjaunot kinemātiku:
 - 0: Saglabāt aktīvo kinemātiku
 - 1: Atjaunot saglabātu kinemātiku
 - 2: Rādīt pašreizējo atmiņas statusu
 - 3: Dzēst datu kopu
- **Atmiņas apzīmējums Q409/QS409:** datu kopas apzīmējuma numurs vai nosaukums. Maksimālais atļautais simbolu skaits ir 16. Kopā pieejamas 16 atmiņas vienības. Bez funkcijas, ja izvēlēts 2. režīms. 1. un 3. režīmā (izveide un dzēšana) var izmantot Wildcards. Ja, izmantojot Wildcards, tiek atrastas dažādas iespējamās datu kopas, sistēma restaurē datu vidējās vērtības (1. režīms) vai pēc apstiprinājuma dzēš visas datu kopas (3. režīms). Ir pieejamas šādas aizstājējzīmes:
 - ?: Viena nenoteikta zīme
 - \$: Viena alfabētiska zīme (burts)
 - #: Viens nenoteikts skaitlis
 - *: Viena neierobežoti gara nenoteikta zīmju virkne

Aktīvās kinemātikas saglabāšana

5 TCH PROBE 450 SAGLABĀT
KINEMĀTIKU

Q410=0 ;REŽĪMS

QS409="AB";ATMIŅAS APZĪMĒJUMS

Datu kopu restaurēšana

5 TCH PROBE 450 SAGLABĀT
KINEMĀTIKU

Q410=1 ;REŽĪMS

QS409="AB";ATMIŅAS APZĪMĒJUMS

Visu saglabāto datu kopu rādījums

5 TCH PROBE 450 SAGLABĀT
KINEMĀTIKU

Q410=2 ;REŽĪMS

QS409="AB";ATMIŅAS APZĪMĒJUMS

Datu kopu dzēšana

5 TCH PROBE 450 SAGLABĀT
KINEMĀTIKU

Q410=3 ;REŽĪMS

QS409="AB";ATMIŅAS APZĪMĒJUMS

Protokolēšanas funkcija

TNC pēc 450. cikla izpildes sagatavo protokolu (TCHPR450.TXT), kurā ir šādi dati:

- Datums un laiks, kad sagatavots protokols
- NC programmas ceļa nosaukums, no kuras veikts cikls
- Veiktais režīms (0=saglabāt/1=izveidot/2=atmiņas statuss)
- Aktīvās kinemātikas saglabāšana
- Ievadītais datu kopas apzīmētājs

Pārējie protokola dati atkarīgi no izvēlēta režīma:

- Režīms 0: Visu kinemātikas ķēdes asu un transformāciju ierakstu protokolēšana, ko TNC ir saglabājusi
- Režīms 1: Visu transformēšanas ierakstu protokolēšana pirms un pēc atjaunošanas
- Režīms 2: Saglabāto datu kopu saraksts.
- Režīms 3: Dzēsto datu kopu saraksts.

Norādes par datu saglabāšanu

TNC saglabā dublētus datus datnē **TNC:\table\DATA450.KD**. Šādu datni var saglabāt uz ārējā datora, piemēram, izmantojot **TNCREMO**. Ja datne tiek dzēsta, zūd arī saglabātie dati. Manuāla datu izmaiņa datnē var radīt datu kopas bojājumu, tādējādi liedzot turpināt tās izmantošanu.



Ja datne **TNC:\table\DATA450.KD** nav izveidota, sistēma to automātiski ģenerē, veicot 450. ciklu. Neveiciet manuālas izmaiņas dublētajos datos. Dublējiet datni **TNC:\table\DATA450.KD**, lai nepieciešamības gadījumā (piemēram, ja ir bojāts datu nesējs) šo datni varētu atjaunot.

18.4 KINEMĀTIKAS MĒRĪŠANA (451. cikls, DIN/ISO: G451, opcija)

Cikla norise

Ar skenēšanas sistēmas 451. cikla palīdzību iespējams pārbaudīt iekārtas kinemātikas sistēmu un vajadzības gadījumā veikt tās optimizāciju. Ar 3D skenēšanas sistēmu SS tiek mērīta HEIDENHAIN kalibrēšanas lode, kas nostiprināta uz iekārtas galda.



HEIDENHAIN iesaka izmantot kalibrēšanas lodes **KKH 250** (pasūtījuma Nr. 655475-01) vai **KKH 100** (pasūtījuma Nr. 655475-02), kurām ir īpaši augsta cietība un kuras ir speciāli konstruētas mašīnas kalibrēšanai. Ja Jums par to ir interese, sazinieties ar HEIDENHAIN.

TNC nosaka statisko nolieces precizitāti. Turklāt programmatūra samazina sagāšanas kustībās radušos telpas kļūdu un mērīšanas procesa beigās automātiski saglabā iekārtas ģeometrijas datus attiecīgajās kinemātikas apraksta iekārtas konstantēs.

- 1 Nospriegojiet kalibrēšanas lodi; pievērsiet uzmanību tam, lai nenotiktu sadursmes
- 2 Manuālajā darba režīmā nosakiet atsauces punktu lodes centrā vai, ja ir definēts **Q431=1** vai **Q431=3**: Manuāli novietojiet skenēšanas sistēmu skenēšanas sistēmas asī virs kalibrēšanas lodes un apstrādes plaknē – lodes centrā
- 3 Izvēlieties programmas izpildes darba režīmu un uzsāciet kalibrēšanas programmu
- 4 TNC automātiski citu pēc citas pārmēra visas rotācijas asis atbilstoši definētajai precizitātei
- 5 Mērījumu vērtības TNC saglabā šādos Q parametros:



KINEMĀTIKAS MĒRĪŠANA (451. cikls, DIN/ISO: G451, opcija) 18.4

Parametra numurs	Nozīme
Q141	Izmērītā standarta novirze A asī (-1, ja ass nav mērīta)
Q142	Izmērītā standarta novirze B asī (-1, ja ass nav mērīta)
Q143	Izmērītā standarta novirze C asī (-1, ja ass nav mērīta)
Q144	Optimizētā standarta novirze A asī (-1, ja ass nav optimizēta)
Q145	Optimizētā standarta novirze B asī (-1, ja ass nav optimizēta)
Q146	Optimizētā standarta novirze C asī (-1, ja ass nav optimizēta)
Q147	Nobīdes kļūda X virzienā, manuālai pārņemšanai attiecīgajā mašīnas parametrā
Q148	Nobīdes kļūda Y virzienā, manuālai pārņemšanai attiecīgajā mašīnas parametrā
Q149	Nobīdes kļūda Z virzienā, manuālai pārņemšanai attiecīgajā mašīnas parametrā

Pozicionēšanas virziens

Mērāmās griešanās ass pozicionēšanas virzienu nosaka ciklā definētais sākuma un gala leņķis. Ar 0° automātiski tiek veikts atsaucē mērījums.

Izvēlieties sākuma un gala leņķi tā, lai TNC vienu un to pašu pozīciju nemērītu divkārt. Divkārtša mērīšanas punktu noteikšana (piem., mērīšanas pozīcija $+90^\circ$ un -270°) ir bezjēdzīga, bet tā neizraisa kļūdas paziņojumu.

- Piemērs: sākuma leņķis = -270° , beigu leņķis = $+90^\circ$
 - Sākuma leņķis = $+90^\circ$
 - Gala leņķis = -90°
 - Mērīšanas punktu skaits = 4
 - No tā aprēķinātais leņķa intervāls = $(-90 - +90) / (4-1) = -60^\circ$
 - 1. mērīšanas punkts = $+90^\circ$
 - 2. mērīšanas punkts = $+30^\circ$
 - 3. mērīšanas punkts = -30°
 - 4. mērīšanas punkts = -90°
- Piemērs: sākuma leņķis = $+90^\circ$, beigu leņķis $+270^\circ$
 - Sākuma leņķis = $+90^\circ$
 - Gala leņķis = $+270^\circ$
 - Mērīšanas punktu skaits = 4
 - No tā aprēķinātais leņķa intervāls = $(270 - 90) / (4-1) = +60^\circ$
 - 1. mērīšanas punkts = $+90^\circ$
 - 2. mērīšanas punkts = $+150^\circ$
 - 3. mērīšanas punkts = $+210^\circ$
 - 4. mērīšanas punkts = $+270^\circ$

Mašīnas ar sazobē savienotām asīm



Uzmanību! Sadursmes risks!

Lai veiktu pozicionēšanu, asij jāvirzās no priekšējās sazobes rastra. Tādēļ nodrošiniet pietiekami lielu drošības attālumu, lai starp skenēšanas sistēmu un kalibrēšanas lodi nenotiktu sadursme. Tai pašā laikā raugieties, lai būtu pietiekami daudz vietas drošības attāluma nodrošināšanai (programmatūras gala slēdzis).

Atvirzīšanas augstumu **Q408** definējiet lielāku par 0, ja nav pieejama programmatūras 2. opcija (**M128, FUNCTION TCPM**).

Nepieciešamības gadījumā TNC noapaļo mērīšanas pozīcijas tā, lai tās iederētos priekšējās sazobes rastrā (atkarībā no sākuma leņķa, gala leņķa un mērījumu punktu skaita).

Atkarībā no iekārtas konfigurācijas TNC griešanās asis nevar pozicionēt automātiski. Šādā gadījumā jums ir nepieciešama speciāla M funkcija, kuru piedāvā iekārtas ražotājs un ar kuru TNC var pārvietot griešanās asis. Šai nolūkā mašīnas ražotājam mašīnas parametrā mStrokeRotAxPos ir jāievada M funkcijas numurs.

Mērīšanas pozīcijas tiek aprēķinātas no attiecīgās ass sākuma leņķa, gala leņķa un mērījumu skaita, kā arī no priekšējās sazobes rastra.

Mērīšanas pozīciju aprēķināšanas piemērs A asij:

Sākuma leņķis **Q411** = -30

Gala leņķis **Q412** = +90

Mērīšanas punktu skaits **Q414** = 4

Priekšējās sazobes rastrs = 3°

Aprēķinātais leņķa intervāls = (Q412 - Q411) / (Q414 - 1)

Aprēķinātais leņķa intervāls = (90 - -30) / (4 - 1) = 120 / 3 = 40

Mērīšanas pozīcija 1 = Q411 + 0 * leņķa intervāls = -30° --> -30°

Mērīšanas pozīcija 2 = Q411 + 1 * leņķa intervāls = +10° --> 9°

Mērīšanas pozīcija 3 = Q411 + 2 * leņķa intervāls = +50° --> 51°

Mērīšanas pozīcija 4 = Q411 + 3 * leņķa intervāls = +90° --> 90°

18.4 KINEMĀTIKAS MĒRĪŠANA (451. cikls, DIN/ISO: G451, opcija)

Mērīšanas punktu skaita izvēle

Laika taupīšanas nolūkā jūs, piemēram, sākot lietošanu, varat veikt pamata optimizēšanu ar nelielu skaitu mērīšanas punktu (1-2).

Pēc tam precīzu gala optimizāciju veic ar vidēju mērīšanas punktu skaitu (ieteicamā vērtība = aptuveni 4). Lielāks mērīšanas punktu skaits parasti nesniedz labākus rezultātus. Ideālā variantā mērīšanas punktiem jābūt vienmērīgi izvietotiem ass grozīšanas diapazonā.

Tādēļ asi ar sagāšanas amplitūdu 0-360° ideālā variantā mēra ar 3 mērīšanas punktiem 90°, 180° un 270° stāvoklī. Norādiet sākuma leņķi 90° un beigu leņķi – 270°.

Ja vēlaties atbilstoši pārbaudīt precizitāti, tad režīmā **Pārbaudīt** varat norādīt lielāku mērīšanas punktu skaitu.



Ja kāds mērījuma punkts ir definēts pie 0°, tas tiek ignorēts, jo pie 0° vienmēr notiek atsauces mērījums.

Kalibrēšanas lodes pozīcijas izvēle uz mašīnas galda

Principā kalibrēšanas lodi var uzstādīt jebkurā pieejamā vietā uz iekārtas galda, taču arī tad tas jā dara uz patronām vai sagatavēm. Mērījuma rezultātu pozitīvi var ietekmēt šādi faktori:

- Mašīnas ar apaļo darbgaldu/sagāžamo galdu: Kalibrēšanas lodi nepieciešams uzstādīt pēc iespējas tālāk no rotācijas centra
- Mašīnas ar gariem pārvietošanas ceļiem: Kalibrēšanas lodi nepieciešams uzstādīt pēc iespējas tuvāk vēlākajai apstrādes pozīcijai

Norādījumi par precizitāti

Iekārtas ģeometrijas un pozicionēšanas kļūdas ietekmē mērījumu vērtības un līdz ar to arī griešanās ass optimizēšanu. Tādēļ vienmēr būs kāda kļūda, kuru nav iespējams novērst.

Pieņemot, ka nebūtu ģeometrijas un pozicionēšanas kļūdu, cikla noteiktās vērtības noteiktā laika brīdī varētu precīzi reproducēt jebkurā iekārtas punktā. Jo lielākas ir ģeometrijas un pozicionēšanas kļūdas, jo lielāka būs mērījumu rezultātu fluktuācija, ja mērījumus veiksīt dažādās pozīcijās.

TNC mērījumu protokolā norādītā fluktuācija ir iekārtas statisko sagāšanas kustību precizitātes mērs. Veicot precizitātes analīzi, jāapskata arī mērīšanas apļa rādiuss, kā arī mērīšanas punktu skaits un stāvoklis. Ja ir tikai viens mērīšanas punkts, tad fluktuāciju nav iespējams aprēķināt; noteiktā fluktuācija šajā gadījumā ir mērīšanas punkta telpiskuma kļūda.

Ja vienlaikus kustas vairākas apaļās asis, tad to kļūdas pārklājas, bet sliktākajā gadījumā tās summējas.



Ja mašīna ir aprīkota ar noregulētu vārpstu, jāaktivizē leņķa vadīšanas funkcija skenēšanas sistēmas tabulā (**Aile TRACK**). Tādējādi tiek palielināta mērījumu precizitāte, mērot ar 3D skenēšanas sistēmu.

Ja nepieciešams, uz mērīšanas procesa laiku atvienojiet griešanās asu fiksācijas spaiļi, pretējā gadījumā mērījumu rezultāti var būt kļūdaini. Ņemiet vērā norādes iekārtas lietotāja rokasgrāmatā.

Norādījumi par dažādām kalibrēšanas metodēm

- **Pamata optimizēšana, uzsākot ekspluatāciju pēc tam, ka ievadīti aptuvenie izmēri**
 - Mērīšanas punktu skaits starp 1 un 2
 - Rotācijas asu leņķa intervāls: apt. 90°
- **Precīza optimizēšana visā pārvietošanās zonā**
 - Mērīšanas punktu skaits starp 3 un 6
 - Sākuma un gala leņķiem jāpārklāj pēc iespējas lielāka rotācijas asu pārvietošanās zona
 - Kalibrēšanas lodi novietojiet uz mašīnas galda tā, lai galda rotācijas asīm tiek nodrošināts liels mērīšanas apļa rādiuss, vai lai galvas rotācijas asīm pārmērīšanu būtu iespējams veikt paraugpozīcijā (piem., pārvietošanās zonas centrā)
- **Īpašās rotācijas ass pozīcijas optimizācija**
 - Mērīšanas punktu skaits starp 2 un 3
 - Mērīšanas tiek veiktas rotācijas ass leņķī, kādā vēlāk tiks veikta apstrāde
 - Kalibrēšanas lodi uz mašīnas galda novietojiet tā, lai kalibrēšana tiktu veikta vietā, kurā arī notiek apstrāde
- **Mašīnas precizitātes pārbaude**
 - Mērīšanas punktu skaits starp 4 un 8
 - Sākuma un gala leņķiem jāpārklāj pēc iespējas lielāka rotācijas asu pārvietošanās zona
- **Rotācijas asu brīv kustības noteikšana**
 - Mērīšanas punktu skaits starp 8 un 12
 - Sākuma un gala leņķiem jāpārklāj pēc iespējas lielāka rotācijas asu pārvietošanās zona

Brīvkustība

Ar vārdu "brīvkustība" apzīmē nelielu spraugu starp rotācijas devēju (leņķa mērierīci) un galdu, kas rodas virzienmaiņas ietekmē. Ja griešanās asīm ārpus ierastā maršruta ir brīvkustība, piem., tāpēc, ka leņķa mērīšana notiek ar motora rotācijas devēju, tad sagāžot var rasties nopietnas kļūdas.

Ar ievades parametru **Q432** varat aktivizēt brīvkustības mērīšanu. Šai nolūkā ievadiet leņķi, kuru TNC izmantos kā pārejas leņķi. Cikls tad katrai griešanās asij veiks divus mērījumus. Ja jūs pārņemat leņķa vērtību 0, TNC brīvkustību nenosaka.



TNC neveic automātisku brīvkustības kompensāciju.

Ja mērāmā apļa rādiuss ir < 1 mm, tad TNC vairs neveic brīvkustības noteikšanu. Jo lielāks ir mērāmā apļa rādiuss, jo precīzāk TNC var noteikt rotācijas ass brīvkustību (skatiet "Protokolēšanas funkcija", Lappuse 437).

Brīvkustības noteikšana nav iespējama, ja mašīnas parametrā mStrobeRotAxPos griešanās asu pozicionēšanai ir iestatīta M funkcija vai ass ir sazobē esoša ass.

Programmējot ievērojiet!



Raugieties, lai visas apstrādes plaknes grozīšanas funkcijas būtu atiestatītas. **M128** vai **FUNCTION TCPM** tiek izslēgtas.

Kalibrēšanas lodes pozīciju uz iekārtas galda izvēlēties tā, lai, veicot mērīšanu, nenotiktu sadursmes.

Pirms cikla definēšanas atsauces punktam ir jābūt noteiktam kalibrēšanas lodes centrā un tam jābūt aktivizētam vai arī attiecīgi definējiet ievades parametru Q431 ar 1 vai 3.

Ja mašīnas parametrs mStrobeRotAxPos nav definēts vienāds ar -1 (M funkcija pozicionē griešanās asi), tad mērīšanu var sākt tikai tad, ja visas griešanās asis atrodas uz 0°.

Kā pozicionēšanas padevi pārvietošanai skenēšanas augstumā skenēšanas sistēmas asī TNC izmanto mazāko vērtību no cikla parametra **Q253** un mašīnas parametra **FMAX** no skenēšanas sistēmas tabulas. Rotācijas ass kustības TNC pamatā veic ar pozicionēšanas padevi **Q253**, pie kam tausta kontrole nav aktīva.

Ja optimizēšanas režīmā aprēķinātie kinemātikas dati pārsniedz pieļaujamo robežvērtību (**maxModification**), TNC parāda brīdinājuma paziņojumu. Noteikto vērtību pārņemšana ir jāapstiprina ar NC-Start.

Nemiet vērā, ka, veicot izmaiņas kinemātikā, tiek mainīti arī iestatījumi. Pēc optimizēšanas iestatījumus ievadiet no jauna.

TNC katrā skenēšanas procesā vispirms nosaka kalibrēšanas lodes rādiusu. Ja aprēķinātais lodes rādiuss no ievadītā lodes rādiusa atšķiras par lielāku vērtību nekā definēts mašīnas parametrā **maxDevCalBall**, TNC parāda kļūdas paziņojumu un beidz mērīšanu.

Ja pārtraucat ciklu mērīšanas laikā, kinemātikas dati, iespējams, vairs neatradīsies sākotnējā stāvoklī. Pirms optimizēšanas saglabājiet aktīvo kinemātiku ar 450. cikla palīdzību, lai kļūdas gadījumā varētu atjaunot pēdējo aktīvo kinemātiku.

Collu programmēšana: TNC mērījumu rezultātus un protokola datus parasti norāda milimetros.

TNC ignorē neaktīvo asu datus cikla definīcijā.

KINEMĀTIKAS MĒRĪŠANA (451. cikls, DIN/ISO: G451, opcija) 18.4

Cikla parametri



- **Režīms (0=pārbaudīt/1=mērīt)** Q406: nosakiet, vai TNC jāveic aktīvās kinemātikas pārbaude vai optimizēšana:
0: Aktīvās mašīnas kinemātikas pārbaude. TNC izmēra kinemātikas sistēmu jūsu definētajās griešanās asīs, tomēr neveic izmaiņas aktīvajā kinemātikas sistēmā. TNC mērījumu rezultātus attēlo mērījumu protokolā.
1: Aktīvās mašīnas kinemātikas optimizēšana. TNC mēra kinemātiku jūsu definētajās rotācijas asīs un **optimizē aktīvās kinemātikas rotācijas asu pozīciju**.
- **Precīzs kalibrēšanas lodes rādiuss** Q407: ievadiet precīzu izmantotās kalibrēšanas lodes rādiusu. Ievades datu diapazons: no 0,0001 līdz 99,9999.
- **Drošības attālums** Q320 (inkrementāli): papildu attālums no mērīšanas punkta līdz skenēšanas sistēmas lodei. Q320 saskaita ar SET_UP vērtību skenēšanas sistēmas tabulā. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- **Atvirzīšanas augstums** Q408 (absolūti): ievades datu diapazons: no 0,0001 līdz 99999,9999.
 - Ievade = 0:
Nebīdīt atvirzīšanas augstuma; TNC pievirzās nākamajai mērāmās ass mērīšanas pozīcijai. Aizliegts, ja ir saizē esošas ass! TNC pievirzās pirmajai mērīšanas pozīcijai secībā A, B un pēc tam C.
 - Ievade >0:
Atvirzīšanas augstums nesagrieztā sagataves koordinātu sistēmā, kādā TNC pirms rotācijas ass pozicionēšanas pozicionē vārpstas asi. Papildu tam TNC pozicionē skenēšanas sistēmu apstrādes plaknē nulles punktā. Tausta kontrole šajā režīmā nav aktīva, pozicionēšanas ātrumu definējiet parametrā Q253.
- **Pozicionēšanas padeve** Q253: instrumenta kustības ātrums pozicionējot (mm/min). Ievades datu diapazons no 0,0001 līdz 99999,9999 vai **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Atsauces leņķis** Q380 (absolūti): atsauces leņķis (pamatgriešanās) mērījumu punktu noteikšanai spēkā esošajā sagataves koordinātu sistēmā. Atsauces leņķa definēšana var būtiski palielināt ass mērīšanas diapazonu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 360,0000.
- **A ass sākuma leņķis** Q411 (absolūti): sākuma leņķis A asī, kurā jāveic pirmais mērījums. Ievades datu diapazons: no -359,999 līdz 359,999.
- **A ass gala leņķis** Q412 (absolūti): gala leņķis A asī, kurā jāveic pēdējais mērījums. Ievades datu diapazons: no -359,999 līdz 359,999

Kinemātikas dublēšana un pārbaude

4 TOOL CALL "TAUSTS" Z	
5 TCH PROBE 450 SAGLABĀT KINEMĀTIKU	
Q410=0	;REŽĪMS
Q409=5	;ATMIŅAS APZĪMĒJUMS
6 TCH PROBE 451 MĒRĪT KINEMĀTIKU	
Q406=0	;REŽĪMS
Q407=12,5	;LODES RĀDIUSS
Q320=0	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q408=0	;ATVILKŠANAS AUGSTUMS
Q253=750	;PADEVE, IEPR. POZICIONĒŠ.
Q380=0	;ATSAUCES LEŅĶIS
Q411=-90	;A ASS SĀKUMA LEŅĶIS
Q412=+90	;A ASS GALA LEŅĶIS
Q413=0	;A ASS IESTATĪŠ. LEŅĶIS
Q414=0	;A ASS MĒRĪŠANAS PUNKTI
Q415=-90	;B ASS SĀKUMA LEŅĶIS
Q416=+90	;B ASS GALA LEŅĶIS
Q417=0	;B ASS IESTATĪŠ. LEŅĶIS
Q418=2	;B ASS MĒRĪŠANAS PUNKTI
Q419=-90	;C ASS SĀKUMA LEŅĶIS
Q420=+90	;C ASS GALA LEŅĶIS
Q421=0	;C ASS IESTATĪŠ. LEŅĶIS
Q422=2	;C ASS MĒRĪŠANAS PUNKTI
Q423=4	;MĒRĪŠANAS PUNKTU SKAITS
Q431=0	;NOTEIKT IESTATĪJUMUS
Q432=0	;BRĪVGAITAS LEŅĶA DIAPAZ.

18.4 KINEMĀTIKAS MĒRĪŠANA (451. cikls, DIN/ISO: G451, opcija)

- ▶ **A ass iestatīšanas leņķis Q413:** A ass iestatīšanas leņķis, kurā jāmēra pārējās rotācijas asis. Ievades datu diapazons: no -359,999 līdz 359,999
- ▶ **A ass mērījumu punktu skaits Q414:** skenēšanas punktu skaits, kāds TNC jāizmanto A ass mērīšanai. Ievadot = 0, TNC neveic šīs ass mērīšanu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 12.
- ▶ **B ass sākuma leņķis Q415 (absolūti):** sākuma leņķis B asī, kurā jāveic pirmais mērījums. Ievades datu diapazons: no -359,999 līdz 359,999
- ▶ **B ass gala leņķis Q416 (absolūti):** gala leņķis B asī, kurā jāveic pēdējais mērījums. Ievades datu diapazons: no -359,999 līdz 359,999
- ▶ **B ass iestatīšanas leņķis Q417:** B ass iestatīšanas leņķis, kurā jāmēra pārējās rotācijas asis. Ievades datu diapazons: no -359,999 līdz 359,999
- ▶ **B ass mērījumu punktu skaits Q418:** skenēšanas punktu skaits, kāds TNC jāizmanto B ass mērīšanai. Ievadot = 0, TNC neveic šīs ass mērīšanu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 12
- ▶ **C ass sākuma leņķis Q419 (absolūti):** sākuma leņķis C asī, kurā jāveic pirmais mērījums. Ievades datu diapazons: no -359,999 līdz 359,999
- ▶ **C ass gala leņķis Q420 (absolūti):** gala leņķis C asī, kurā jāveic pēdējais mērījums. Ievades datu diapazons: no -359,999 līdz 359,999
- ▶ **C ass iestatīšanas leņķis Q421:** C ass iestatīšanas leņķis, kurā jāmēra pārējās rotācijas asis. Ievades datu diapazons: no -359,999 līdz 359,999
- ▶ **C ass mērījumu punktu skaits Q422:** skenēšanas punktu skaits, kāds TNC jāizmanto C ass mērīšanai. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 12. Ievadot = 0, TNC neveic šīs ass mērīšanu.
- ▶ **Mērīšanas punktu skaits (3-8) Q423:** Skenēšanas punktu skaits, kāds TNC jāizmanto kalibrēšanas lodes mērīšanai plaknē. Ievades datu diapazons: no 3 līdz 8. Mazāks mērīšanas punktu skaits palielina ātrumu, lielāks mērīšanas punktu skaits paaugstina mērījumu drošību.

- ▶ **Iestatījuma noteikšana (0/1/2/3) Q431:** Nosakiet, vai TNC automātiski jāiestata aktīvais iestatījums (atsauces punkts) lodes centrā:
 - 0:** Nenoteikt iestatījumu automātiski lodes centrā: Noteikt iestatījumu manuāli pirms cikla sākuma
 - 1:** Pirms mērīšanas automātiski noteikt iestatījumu lodes centrā: Pirms cikla sākuma manuāli pozicionēt skenēšanas sistēmu virs kalibrēšanas lodes
 - 2:** Pēc mērīšanas automātiski noteikt iestatījumu lodes centrā: Noteikt iestatījumu manuāli pirms cikla sākuma
 - 3:** Pirms un pēc mērījuma noteikt iestatījumu lodes centrā: Pirms cikla sākuma manuāli pozicionēt skenēšanas sistēmu virs kalibrēšanas lodes
- ▶ **Brīv kustības leņķa diapazons Q432:** šeit definējiet leņķa vērtību, kuru izmantos kā pāreju rotācijas ass brīv kustības mērīšanai. Pārejas leņķim ir jābūt ievērojami lielākam par griešanās asu faktisko brīv kustību. Ievadot = 0, TNC neveic brīv kustības mērīšanu. Ievades datu diapazons: no -3,0000 līdz +3,0000.



Ja iestatījumu noteikšana ir aktivizēta pirms mērīšanas (Q431 = 1/3), tad pirms cikla sākšanās skenēšanas sistēmu pozicionējiet drošības attālumā (Q320 + SET_UP) aptuveni pa vidu virs kalibrēšanas lodes.

18.4 KINEMĀTIKAS MĒRĪŠANA (451. cikls, DIN/ISO: G451, opcija)

Dažādi režīmi (Q406)

Pārbaudes režīms Q406 = 0

- TNC mēra griešanās asis definētajās pozīcijās un nosaka sasverot notiekošās transformācijas statisko precizitāti.
- TNC protokolē iespējamās pozīcijas optimizēšanas rezultātus, taču neveic pielāgošanu

Pozīcijas optimizēšanas režīms Q406 = 1

- TNC mēra rotācijas asis definētajās pozīcijās un nosaka sagāžot notiekošās transformācijas statisko precizitāti
- TNC mēģina izmainīt griešanās ass pozīciju kinemātikas modelī tā, lai panāktu maksimālu precizitāti.
- Iekārtas datu pielāgošana notiek automātiski

Griešanās asu pozīcijas optimizācija ar iepriekš veiktu automātisku atsaucē punktu iestatīšanu un griešanās ass brīv kustības mērījumu

1 TOOL CALL "TAUSTS" Z	
2 TCH PROBE 451 MĒRĪT KINEMĀTIKU	
Q406=1	;REŽĪMS
Q407=12,5	;LODES RĀDIUSS
Q320=0	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q408=0	;ATVILKŠANAS AUGSTUMS
Q253=750	;PADEVE, IEPR. POZICIONĒŠ.
Q380=0	;ATSAUCES LEŅĶIS
Q411=-90	;A ASS SĀKUMA LEŅĶIS
Q412=+90	;A ASS GALA LEŅĶIS
Q413=0	;A ASS IESTATĪŠ. LEŅĶIS
Q414=0	;A ASS MĒRĪŠANAS PUNKTI
Q415=-90	;B ASS SĀKUMA LEŅĶIS
Q416=+90	;B ASS GALA LEŅĶIS
Q417=0	;B ASS IESTATĪŠ. LEŅĶIS
Q418=4	;B ASS MĒRĪŠANAS PUNKTI
Q419=+90	;C ASS SĀKUMA LEŅĶIS
Q420=+270	;C ASS GALA LEŅĶIS
Q421=0	;C ASS IESTATĪŠ. LEŅĶIS
Q422=3	;C ASS MĒRĪŠANAS PUNKTI
Q423=3	;MĒRĪŠANAS PUNKTU SKAITS
Q431=1	;NOTEIKT IESTATĪJUMUS
Q432=0,5	;BRĪVGAITAS LEŅĶA DIAPAZ.

Protokolēšanas funkcija

TNC pēc 451. cikla izpildes sagatavo protokolu (**TCHPR451.TXT**), kurā ir šādi dati:

- Datums un laiks, kad sagatavots protokols
- NC programmas ceļa vārds, no kuras veikts cikls
- Izpildītais režīms (0=pārbaudīt/1=optimizēt pozīciju/2=optimizēt stāvokli)
- Aktīvais kinemātikas sistēmas numurs
- Ievadītais mērīšanas lodes rādiuss
- Katrai pārmērītajai griešanās asij:
 - Sākuma leņķis
 - Gala leņķis
 - Iestatīšanas leņķis
 - Mērīšanas punktu skaits
 - Fluktuācija (standarta novirze)
 - Maksimālā kļūda
 - Leņķa kļūda
 - Vidējā brīv kustība
 - Vidējā pozicionēšanas kļūda
 - Mērāmā apļa rādiuss
 - Korekcijas apmērs visās asīs (iestatījuma nobīde)
 - Mērījumu nedrošība rotācijas asīm

18.5 IESTATĪJUMU KOMPENSĀCIJA (452. cikls, DIN/ISO: G452, opcija)

18.5 IESTATĪJUMU KOMPENSĀCIJA (452. cikls, DIN/ISO: G452, opcija)

Cikla norise

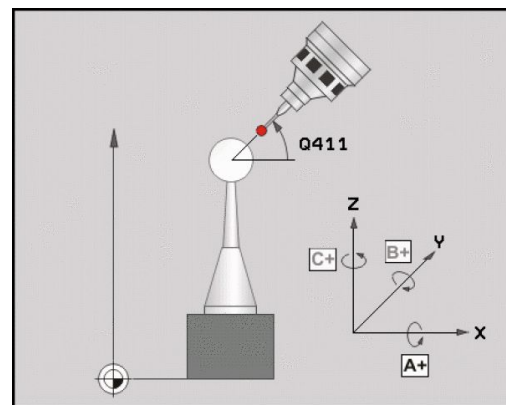
Ar 452. skenēšanas sistēmas ciklu var optimizēt jūsu iekārtas kinemātisko transformāciju ķēdi (skatiet "KINEMĀTIKAS MĒRĪŠANA (451. cikls, DIN/ISO: G451, opcija)", Lappuse 424). Noslēgumā TNC veic arī sagataves koordinātu sistēmas korekciju kinemātikas modelī tādā veidā, ka aktuālais iestatījums pēc optimizēšanas atrodas kalibrēšanas lodes centrā.

Ar šo ciklu iespējams, piemēram, savā starpā saskaņot maināmās galvas.

- 1 Nospriegojiet kalibrēšanas lodi
- 2 Ar 451. ciklu pilnībā izmēriet atsaucē galvu un noslēgumā ar 451. ciklu nosakiet iestatījumu lodes centrā
- 3 Nomainiet otro galvu
- 4 Izmēriet maināmo galvu ar 452. ciklu līdz galvas maiņas saskarnei
- 5 Ar 452. ciklu salīdziniet citas maināmās galvas ar atsaucē galvu

Ja apstrādes laikā ir iespējams atstāt kalibrēšanas lodi nospriegotu uz mašīnas galda, tad iespējams, piemēram, kompensēt mašīnas dreifēšanu. Šis process ir iespējams arī mašīnai bez rotācijas asīm.

- 1 Nospriegojiet kalibrēšanas lodi; pievērsiet uzmanību tam, lai nenotiktu sadursmes
- 2 Veiciet iestatījumu kalibrēšanas lodē
- 3 Nosakiet iestatījumu uz sagataves un sāciet sagataves apstrādi
- 4 Ar 452. ciklu regulāros intervālos veiciet iestatījuma kompensēšanu. Šajā procesā TNC fiksē iesaistīto asu dreifēšanu un korigē to kinemātikā



IESTATĪJUMU KOMPENSĀCIJA (452. cikls, DIN/ISO: G452, opcija) 18.5

Parametra numurs	Nozīme
Q141	Izmērītā standarta novirze A asī (-1, ja ass nav mērīta)
Q142	Izmērītā standarta novirze B asī (-1, ja ass nav mērīta)
Q143	Izmērītā standarta novirze C asī (-1, ja ass nav mērīta)
Q144	Optimizētā standarta novirze A asī (-1, ja ass nav mērīta)
Q145	Optimizētā standarta novirze B asī (-1, ja ass nav mērīta)
Q146	Optimizētā standarta novirze C asī (-1, ja ass nav mērīta)
Q147	Nobīdes kļūda X virzienā, manuālai pārņemšanai attiecīgajā mašīnas parametrā
Q148	Nobīdes kļūda Y virzienā, manuālai pārņemšanai attiecīgajā mašīnas parametrā
Q149	Nobīdes kļūda Z virzienā, manuālai pārņemšanai attiecīgajā mašīnas parametrā

Programmējot ievērojiet!



Lai būtu iespējams veikt iestatījuma kompensēšanu, kinemātikai jābūt atbilstoši sagatavotai. Skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu.

Raugieties, lai visas apstrādes plaknes sagāšanas funkcijas būtu atiestatītas. **M128** vai **FUNCTION TCPM** tiek izslēgtas.

Kalibrēšanas lodes pozīciju uz mašīnas galda izvēlēties tā, lai, veicot mērīšanu, nenotiktu sadursmes.

Pirms cikla definēšanas atsauces punktam jābūt noteiktam kalibrēšanas lodes centrā, un tam jābūt aktivizētam.

Asīm bez atsevišķas pozīcijas mērīšanas sistēmas izvēlieties mērīšanas punktus tā, lai līdz gala slēdzim būtu 1 grāda pārvietošanās ceļš. Šis ceļš TNC ir nepieciešams iekšējai brīv kustības kompensēšanai.

Kā pozicionēšanas padevi pārvietošanai skenēšanas augstumā skenēšanas sistēmas asī TNC izmanto mazāko vērtību no cikla parametra **Q253** un mašīnas parametra **FMAX** no skenēšanas sistēmas tabulas. Rotācijas ass kustības TNC pamatā veic ar pozicionēšanas padevi **Q253**, pie kam tausta kontrole nav aktīva.

Ja aprēķinātie kinemātikas dati pārsniedz pieļaujamu robežvērtību (**maxModification**), TNC parāda brīdinājuma paziņojumu. Noteikto vērtību pārņemšana ir jāapstiprina ar NC-Start.

Nemiet vērā, ka, veicot izmaiņas kinemātikā, tiek mainīti arī iestatījumi. Pēc optimizēšanas iestatījumus ievadiet no jauna.

TNC katrā skenēšanas procesā vispirms nosaka kalibrēšanas lodes rādīsu. Ja aprēķinātais lodes rādīss no ievadītā lodes rādīsa atšķiras par lielāku vērtību nekā definēts mašīnas parametrā **maxDevCalBall**, TNC parāda kļūdas paziņojumu un beidz mērīšanu.

Ja pārtraucat ciklu mērīšanas laikā, kinemātikas dati, iespējams, vairs neatradīsies sākotnējā stāvoklī. Pirms optimizēšanas saglabāji aktīvo kinemātiku ar 450. cikla palīdzību, lai kļūdas gadījumā varētu atjaunot pēdējo aktīvo kinemātiku.

Collu programmēšana: TNC mērījumu rezultātus un protokola datus parasti norāda milimetros.

IESTATĪJUMU KOMPENSĀCIJA (452. cikls, DIN/ISO: G452, opcija) 18.5

Cikla parametri



- ▶ **Precīzs kalibrēšanas lodes rādiuss Q407:** ievadiet precīzu izmantotās kalibrēšanas lodes rādiusu. Ievades datu diapazons: no 0,0001 līdz 99,9999
- ▶ **Drošības attālums Q320 (inkrementāli):** papildu attālums no mērīšanas punkta līdz skenēšanas sistēmas lodei. Q320 saskaita ar SET_UP. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- ▶ **Atvirzīšanas augstums Q408 (absolūti):** ievades datu diapazons: no 0,0001 līdz 99999,9999.
 - **levade = 0:**
Nebīdīt atvirzīšanas augstumā; TNC pievirzās nākamajai mērāmās ass mērīšanas pozīcijai. Aizliegts, ja ir sazobē esošas ass! TNC pievirzās pirmajai mērīšanas pozīcijai secībā A, B un pēc tam C.
 - **levade >0:**
Atvirzīšanas augstums nesagrieztā sagataves koordinātu sistēmā, kādā TNC pirms rotācijas ass pozicionēšanas pozicionē vārpstas asi. Papildu tam TNC pozicionē skenēšanas sistēmu apstrādes plaknē nulles punktā. Tausta kontrole šajā režīmā nav aktīva, pozicionēšanas ātrumu definējiet parametrā Q253.
- ▶ **Pozicionēšanas padeve Q253:** instrumenta kustības ātrums pozicionējot (mm/min). Ievades datu diapazons no 0,0001 līdz 99999,9999 vai **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Atsauces leņķis Q380 (absolūti):** atsauces leņķis (pamatgriešanās) mērījumu punktu noteikšanai spēkā esošajā sagataves koordinātu sistēmā. Atsauces leņķa definēšana var būtiski palielināt ass mērīšanas diapazonu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 360,0000
- ▶ **A ass sākuma leņķis Q411 (absolūti):** sākuma leņķis A asī, kurā jāveic pirmais mērījums. Ievades datu diapazons: no -359,999 līdz 359,999
- ▶ **A ass gala leņķis Q412 (absolūti):** gala leņķis A asī, kurā jāveic pēdējais mērījums. Ievades datu diapazons: no -359,999 līdz 359,999
- ▶ **A ass iestatīšanas leņķis Q413:** A ass iestatīšanas leņķis, kurā jāmēra pārējās rotācijas assis. Ievades datu diapazons: no -359,999 līdz 359,999
- ▶ **A ass mērījumu punktu skaits Q414:** skenēšanas punktu skaits, kāds TNC jāizmanto A ass mērīšanai. Ievadot = 0, TNC neveic šīs ass mērīšanu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 12
- ▶ **B ass sākuma leņķis Q415 (absolūti):** sākuma leņķis B asī, kurā jāveic pirmais mērījums. Ievades datu diapazons: no -359,999 līdz 359,999
- ▶ **B ass gala leņķis Q416 (absolūti):** gala leņķis B asī, kurā jāveic pēdējais mērījums. Ievades datu diapazons: no -359,999 līdz 359,999

Kalibrēšanas programma

4 TOOL CALL "TAUSTS" Z	
5 TCH PROBE 450 SAGLABĀT KINEMĀTIKU	
Q410=0	;REŽĪMS
Q409=5	;ATMIŅAS VIETA
6 TCH PROBE 452 IESTATĪJUMA KOMPENSĀCIJA	
Q407=12,5	;LODES RĀDIUSS
Q320=0	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q408=0	;ATVILKŠANAS AUGSTUMS
Q253=750	;PADEVE, IEPR. POZICIONĒŠ.
Q380=0	;ATSAUCES LEŅĶIS
Q411=-90	;A ASS SĀKUMA LEŅĶIS
Q412=+90	;A ASS GALA LEŅĶIS
Q413=0	;A ASS IESTATĪŠ. LEŅĶIS
Q414=0	;A ASS MĒRĪŠANAS PUNKTI
Q415=-90	;B ASS SĀKUMA LEŅĶIS
Q416=+90	;B ASS GALA LEŅĶIS
Q417=0	;B ASS IESTATĪŠ. LEŅĶIS
Q418=2	;B ASS MĒRĪŠANAS PUNKTI
Q419=-90	;C ASS SĀKUMA LEŅĶIS
Q420=+90	;C ASS GALA LEŅĶIS
Q421=0	;C ASS IESTATĪŠ. LEŅĶIS
Q422=2	;C ASS MĒRĪŠANAS PUNKTI
Q423=4	;MĒRĪŠANAS PUNKTU SKAITS
Q432=0	;BRĪVGAITAS LEŅĶA DIAPAZ.

18.5 IESTATĪJUMU KOMPENSĀCIJA (452. cikls, DIN/ISO: G452, opcija)

- ▶ **B ass iestatīšanas leņķis Q417:** B ass iestatīšanas leņķis, kurā jāmēra pārējās rotācijas asis. Ievades datu diapazons: no -359,999 līdz 359,999
- ▶ **B ass mērījumu punktu skaits Q418:** skenēšanas punktu skaits, kāds TNC jāizmanto B ass mērīšanai. Ievadot = 0, TNC neveic šīs ass mērīšanu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 12
- ▶ **C ass sākuma leņķis Q419 (absolūti):** sākuma leņķis C asī, kurā jāveic pirmais mērījums. Ievades datu diapazons: no -359,999 līdz 359,999
- ▶ **C ass gala leņķis Q420 (absolūti):** gala leņķis C asī, kurā jāveic pēdējais mērījums. Ievades datu diapazons: no -359,999 līdz 359,999
- ▶ **C ass iestatīšanas leņķis Q421:** C ass iestatīšanas leņķis, kurā jāmēra pārējās rotācijas asis. Ievades datu diapazons: no -359,999 līdz 359,999
- ▶ **C ass mērījumu punktu skaits Q422:** skenēšanas punktu skaits, kāds TNC jāizmanto C ass mērīšanai. Ievadot = 0, TNC neveic šīs ass mērīšanu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 12
- ▶ **Mērīšanas punktu skaits Q423:** nosakiet, ar cik daudziem skenēšanas punktiem TNC skenēšanas plaknē pārmērīs kalibrēšanas lodi. Ievades datu diapazons: 3 līdz 8 mērījumi
- ▶ **Brīv kustības leņķa diapazons Q432:** šeit definējiet leņķa vērtību, kuru izmantos kā pāreju rotācijas ass brīv kustības mērīšanai. Pārejas leņķim ir jābūt ievērojami lielākam par rotācijas asu faktisko brīv kustību. Ievadot = 0, TNC neveic brīv kustības mērīšanu. Ievades datu diapazons: no -3,0000 līdz +3,0000

IESTATĪJUMU KOMPENSĀCIJA (452. cikls, DIN/ISO: G452, opcija) 18.5

Maināmo galvu izlīdzināšana

Šī procesa mērķis ir panākt, lai pēc rotācijas asu maiņas (galvas maiņas) iestatījums pie sagataves paliek nemainīgs

Piemērā tālāk tiek aprakstīta dakšas galvas izlīdzināšana ar asīm AC. Tiek nomainītas A asis, C ass paliek pie pamata mašīnas.

- ▶ Tiek uzlikta viena no maināmajām galvām, kas pēc tam kalpo par atsauces galvu
- ▶ Nospiežot kalibrēšanas lodi
- ▶ Pārslēdziet uz skenēšanas sistēmu
- ▶ Mēriet visu kinemātiku ar atsauces galvu, izmantojot 451. ciklu
- ▶ Nosakiet iestatījumu (ar Q431 = 2 vai 3, 451. ciklā) pēc atsauces galvas mērīšanas

Atsauces galvas mērīšana

1 TOOL CALL "TAUSTS" Z	
2 TCH PROBE 451 MĒRĪT KINEMĀTIKU	
Q406=1	;REŽĪMS
Q407=12,5	;LODES RĀDIUSS
Q320=0	;DROŠĪBAS ATT.
Q408=0	;ATVIRZĪŠANAS AUGST.
Q253=2000	;POZICIONĒŠ. PADEVE
Q380=45	;ATSAUCES LEŅĶIS
Q411=-90	;A ASS SĀKUMA LEŅĶIS
Q412=+90	;A ASS GALA LEŅĶIS
Q413=45	;PIELIKŠ. LEŅĶIS A ASS
Q414=4	;A ASS MĒRĪŠ. PUNKTI
Q415=-90	;B ASS SĀKUMA LEŅĶIS
Q416=+90	;B ASS GALA LEŅĶIS
Q417=0	;PIELIKŠ. LEŅĶIS B ASS
Q418=2	;B ASS MĒRĪŠANAS PUNKTI
Q419=+90	;C ASS SAKUMA LEŅĶIS
Q420=+270	;C ASS GALA LEŅĶIS
Q421=0	;PIELIKŠ. LEŅĶIS C ASS
Q422=3	;C ASS MĒRĪŠANAS PUNKTI
Q423=4	;MĒRĪŠANAS PUNKTU SKAITS
Q431=3	;NOTEIKT IESTAT.
Q432=0	;BRĪVGAITAS LEŅĶA DIAPAZ.

18.5 IESTATĪJUMU KOMPENSĀCIJA (452. cikls, DIN/ISO: G452, opcija)

- ▶ Otrās maināmās galvas uzlikšana
- ▶ Pārslēdziet uz skenēšanas sistēmu
- ▶ Nomēriet maināmo galvu ar 452. ciklu
- ▶ Mēriet tikai tās asis, kuras faktiski tika nomainītas (piemērā tikai A asi, C ass ar Q422 nav iezīmēta)
- ▶ Iestatījumus un kalibrēšanas lodes pozīciju visa procesa laikā nedrīkst mainīt
- ▶ Visas citas maināmās galvas iespējams noregulēt tādā pašā veidā



Galvas maiņas funkcija ir atkarīga no mašīnas. Ievērojiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatā sniegtos norādījumus

Izlīdziniet maināmo galvu

3 TOOL CALL "TAUSTS" Z

4 TCH PROBE 452 IESTATĪJUMU KOMPENSĀCIJA

Q407=12,5 ;LODES RĀDIUSS

Q320=0 ;DROŠĪBAS ATT.

Q408=0 ;ATVIRZĪŠANAS AUGST.

Q253=2000 ;POZICIONĒŠ. PADEVE

Q380=45 ;ATSAUCES LEŅĶIS

Q411=-90 ;A ASS SĀKUMA LEŅĶIS

Q412=+90 ;A ASS GALA LEŅĶIS

Q413=45 ;PIELIKŠ. LEŅĶIS A ASS

Q414=4 ;A ASS MĒRĪŠ. PUNKTI

Q415=-90 ;B ASS SĀKUMA LEŅĶIS

Q416=+90 ;B ASS GALA LEŅĶIS

Q417=0 ;PIELIKŠ. LEŅĶIS B ASS

Q418=2 ;B ASS MĒRĪŠANAS PUNKTI

Q419=+90 ;C ASS SĀKUMA LEŅĶIS

Q420=+270 ;C ASS GALA LEŅĶIS

Q421=0 ;PIELIKŠ. LEŅĶIS C ASS

Q422=0 ;C ASS MĒRĪŠANAS PUNKTI

Q423=4 ;MĒRĪŠANAS PUNKTU SKAITS

Q432=0 ;BRĪVGAITAS LEŅĶA DIAPAZ.

IESTATĪJUMU KOMPENSĀCIJA (452. cikls, DIN/ISO: G452, opcija) 18.5

Dreifēšanas kompensācija

Apstrādes laikā dažādas mašīnas daļas mainīgo apkārtējo apstākļu ietekmes rezultātā tiek pakļautas dreifēšanai. Ja pārvietošanās zonā dreifēšana ir pietiekami konstanta un apstrādes laikā kalibrēšanas lode uz iekārtas galda paliek uz vietas, tad šo dreifēšanu iespējams noteikt un kompensēt ar 452. ciklu.

- ▶ Nospriegojiet kalibrēšanas lodi
- ▶ Pārslēdziet uz skenēšanas sistēmu
- ▶ Izmēriet pilnīgo kinemātiku ar 451. ciklu pirms apstrādes uzsākšanas
- ▶ Nosakiet iestatījumu (ar Q432 = 2 vai 3, 451. ciklā) pēc kinemātikas nomērīšanas
- ▶ Tad nosakiet iestatījumus sagatavēm un izsāciet apstrādi

Atsauces mērījums dreifēšanas kompensēšanai

1 TOOL CALL "TAUSTS" Z	
2 CYCL DEF 247ATSAUCES PUNKTA NOTEIKŠANA	
Q339=1	;ATSAUCES PUNKTA NUMURS
3 TCH PROBE 451 MĒRĪT KINEMĀTIKU	
Q406=1	;REŽĪMS
Q407=12,5	;LODES RĀDIUSS
Q320=0	;DROŠĪBAS ATT.
Q408=0	;ATVIRZĪŠANAS AUGST.
Q253=750	;POZICIONĒŠ. PADEVE
Q380=45	;ATSAUCES LEŅĶIS
Q411=+90	;A ASS SĀKUMA LEŅĶIS
Q412=+270	;A ASS GALA LEŅĶIS
Q413=45	;PIELIKŠ. LEŅĶIS A ASS
Q414=4	;A ASS MĒRĪŠ. PUNKTI
Q415=-90	;B ASS SĀKUMA LEŅĶIS
Q416=+90	;B ASS GALA LEŅĶIS
Q417=0	;PIELIKŠ. LEŅĶIS B ASS
Q418=2	;B ASS MĒRĪŠANAS PUNKTI
Q419=+90	;C ASS SAKUMA LEŅĶIS
Q420=+270	;C ASS GALA LEŅĶIS
Q421=0	;PIELIKŠ. LEŅĶIS C ASS
Q422=3	;C ASS MĒRĪŠANAS PUNKTI
Q423=4	;MĒRĪŠANAS PUNKTU SKAITS
Q431=3	;NOTEIKT IESTAT.
Q432=0	;BRĪVGAITAS LEŅĶA DIAPAZ.

18.5 IESTATĪJUMU KOMPENSĀCIJA (452. cikls, DIN/ISO: G452, opcija)

- ▶ Regulāros intervālos nosakiet asu dreifēšanu
- ▶ Pārslēdziet uz skenēšanas sistēmu
- ▶ Aktivizējiet iestatījumu kalibrēšanas lodē
- ▶ Ar 452. ciklu izmēriet kinemātiku
- ▶ Iestatījumus un kalibrēšanas lodes pozīciju visa procesa laikā nedrīkst mainīt



Šis process ir iespējams arī iekārtām bez rotācijas asīm

Dreifēšanas kompensēšana

4 TOOL CALL "TAUSTS" Z	
5 TCH PROBE 452 IESTATĪJUMU KOMPENSĀCIJA	
Q407=12,5	;LODES RĀDIUSS
Q320=0	;DROŠĪBAS ATT.
Q408=0	;ATVIRZĪŠANAS AUGST.
Q253=99999	POZICIONĒŠ. PADEVE
Q380=45	;ATSAUCES LEŅĶIS
Q411=-90	;A ASS SĀKUMA LEŅĶIS
Q412=+90	;A ASS GALA LEŅĶIS
Q413=45	;PIELIKŠ. LEŅĶIS A ASS
Q414=4	;A ASS MĒRĪŠ. PUNKTI
Q415=-90	;B ASS SĀKUMA LEŅĶIS
Q416=+90	;B ASS GALA LEŅĶIS
Q417=0	;PIELIKŠ. LEŅĶIS B ASS
Q418=2	;B ASS MĒRĪŠANAS PUNKTI
Q419=+90	;C ASS SAKUMA LEŅĶIS
Q420=+270	;C ASS GALA LEŅĶIS
Q421=0	;PIELIKŠ. LEŅĶIS C ASS
Q422=3	;C ASS MĒRĪŠANAS PUNKTI
Q423=3	;MĒRĪŠANAS PUNKTU SKAITS
Q432=0	;BRĪVGAITAS LEŅĶA DIAPAZ.

Protokolēšanas funkcija

TNC pēc 452. cikla izpildes sagatavo protokolu (**TCHPR452.TXT**), kurā ir šādi dati:

- Datums un laiks, kad sagatavots protokols
- NC programmas ceļa nosaukums, no kuras veikts cikls
- Aktīvais kinemātikas numurs
- Ievadītais mērīšanas lodes rādiuss
- Katrai pārmērītajai rotācijas asij:
 - Sākuma leņķis
 - Gala leņķis
 - Iestatīšanas leņķis
 - Mērīšanas punktu skaits
 - Fluktuācija (standarta novirze)
 - Maksimālā kļūda
 - Leņķa kļūda
 - Vidējā brīv kustība
 - Vidējā pozicionēšanas kļūda
 - Mērāmā apļa rādiuss
 - Korekcijas apmērs visās asīs (iestatījuma nobīde)
 - Mērījumu nedrošība rotācijas asīm

Protokola vērtību skaidrojumi

(skatiet "Protokolēšanas funkcija", Lappuse 437)

19

**Skenēšanas
sistēmu cikli:
automātiska
instrumentu
pārmērīšana**

19.1 Pamatprincipi

19.1 Pamatprincipi

Pārskats



Veicot skenēšanas sistēmas ciklus, nedrīkst būt aktīvs 8. cikls SPOGUĻATTĒLS, 11. cikls MĒROGOŠANAS KOEFICIENTS un 26. cikls ASS ĪP. MĒROGOŠANAS KOEFICIENTS.

HEIDENHAIN garantē skenēšanas ciklu darbību tikai gadījumā, ja tiek izmantotas HEIDENHAIN skenēšanas sistēmas.



Cilindra apvalka interpolācijas veikšanai mašīna un TNC jāsapatavo to ražotājam.

Iespējams, ka jūsu iekārtai nav pieejami visi šeit aprakstītie cikli un funkcijas. Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatā minētās norādēs.

Izmantojot galda skenēšanas sistēmu un TNC instrumentu pārmērīšanas ciklus, iespējams automātiski pārmērīt instrumentus: garuma un rādiusa korekcijas vērtības TNC saglabā centrālajā instrumentu atmiņā TOOL.T un automātiski aprēķina skenēšanas cikla beigās. Pieejami šādi pārmērīšanas veidi:

- instrumenta pārmērīšana ar nekustīgu instrumentu,
- instrumenta pārmērīšana ar rotējošu instrumentu,
- atsevišķu asmeņu pārmērīšana.

Instrumenta pārmērīšanas ciklus programmējiet programmas saglabāšanas/rediģēšanas darba režīmā ar taustiņu TOUCH PROBE. Ir pieejami šādi cikli:

Cikls	Jaunais formāts	Vecais formāts	Lappuse
TT kalibrēšana, 30. un 480. cikls.			456
Bezvadū TT 449 kalibrēšana, 484. cikls			457
Instrumenta garuma pārmērīšana, 31. un 481. cikls.			458
Instrumenta rādiusa pārmērīšana, 32. un 482. cikls.			460
Instrumenta garuma un rādiusa pārmērīšana, 33. un 483. cikls.			462



Pārmērīšanas cikli darbojas tikai tad, ja ir aktīva centrālā instrumentu atmiņa TOOL.T.

Pirms sākt darbu ar pārmērīšanas cikliem, centrālajā instrumentu atmiņā ir jāievada visi pārmērīšanai nepieciešamie dati un ar **TOOL CALL** jāizsauc pārmērāmais instruments.

Atšķirības starp cikliem no 31. līdz 33. un no 481. līdz 483.

Funkciju apmērs un cikla norise ir pilnīgi identiski. Starp cikliem no 31 līdz 33 un no 481 līdz 483 pastāv tikai šādas divas atšķirības:

- cikli no 481 līdz 483 ir pieejami kā G481 līdz G483 arī DIN/ISO standartā,
- Brīvi izvēlamā parametra vietā mērījuma statusam jaunajos ciklos tiek izmantots fiksētais parametrs **Q199**

19.1 Pamatprincipi

Mašīnas parametra iestatīšana



Pirms sākt darbu ar TT cikliem, pārbaudiet visus mašīnas parametrus, kuri ir definēti **ProbeSettings > CfgToolMeasurement** un **CfgTTRoundStylus**.

TNC pārmērīšanai ar nekustīgu vārpstu izmanto skenēšanas padevi no mašīnas parametra **probingFeed**.

Veicot pārmērīšanu ar rotējošu instrumentu, TNC vārpstas apgriezību skaitu un skenēšanas padevi aprēķina automātiski.

Vārpstas apgriezību skaitu aprēķina šādi:

$n = \text{maxPeriphSpeedMeas} / (r \cdot 0,0063)$ ar

n: Apgriezību skaits [apgr./min]

maxPeriphSpeedMeas: maksimāli pieļaujamais rotācijas ātrums [m/min]

r: Aktīvais instrumentu rādiuss [mm]

Skenēšanas padeve tiek aprēķināta šādi:

$v = \text{mērīšanas pielaide} \cdot n$ ar

v: skenēšanas padeve [mm/min]

mērīšanas pielaide: mērīšanas pielaide [mm] atkarībā no **maxPeriphSpeedMeas**

n: Apgriezību skaits [apgr./min.]

Ar **probingFeedCalc** iestatiet skenēšanas padeves aprēķinu:

probingFeedCalc = ConstantTolerance:

Mērīšanas pielāgšana paliek nemainīga – neatkarīga no instrumenta rādiusa. Taču, ja ir ļoti lieli instrumenti, skenēšanas padeve samazinās līdz nullei. Jo mazāku maksimālo rotācijas ātrumu (**maxPeriphSpeedMeas**) un pieļaujamo pielaidi (**measureTolerance1**) izvēlaties, jo šis efekts ir ātrāk pamanāms.

probingFeedCalc = VariableTolreance:

Mērīšanas pielāgšana mainās, palielinoties instrumenta rādiusam. Tas nodrošina pietiekamu skenēšanas padevi arī tad, ja ir liels instrumenta rādiuss. TNC maina mērīšanas pielaidi pēc šādas tabulas:

Instrumenta rādiuss	Mērīšanas pielāgšana
līdz 30 mm	measureTolerance1
no 30 līdz 60 mm	2 • measureTolerance1
no 60 līdz 90 mm	3 • measureTolerance1
no 90 līdz 120 mm	4 • measureTolerance1

probingFeedCalc = ConstantFeed:

Skenēšanas padeve paliek nemainīga, taču, izmantojot arvien lielāku instrumentu, lineāri pieaug mērīšanas kļūda:

Mērīšanas pielāgšana = $(r \cdot \text{measureTolerance1}) / 5 \text{ mm}$ ar

r: Aktīvais instrumentu rādiuss [mm]

measureTolerance1: Maksimāli pieļaujamā mērīšanas kļūda

19.1 Pamatprincipi

Ievades instrumentu tabulā TOOL.T

Saīsinājumi	Ievades	Dialogs
CUT	Instrumenta asmeņu skaits (maks. 20 asmeņi).	Asmeņu skaits?
LTOL	Pieļaujamā instrumenta garuma L novirze, lai varētu konstatēt nodilumu. Ja ievadītā vērtība tiek pārsniegta, TNC nobloķē instrumentu (statuss L). Ievades diapazons no 0 līdz 0,9999 mm.	Nodiluma pielaide: garums?
RTOL	Pieļaujamā instrumenta rādiusa novirze R, lai varētu konstatēt nodilumu. Ja ievadītā vērtība tiek pārsniegta, TNC bloķē instrumentu (statuss I). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 0,9999 mm	Nodiluma pielaide: rādiuss?
DIRECT.	Instrumenta griešanas virziens pārmērīšanai ar rotējošu instrumentu.	Griešanas virziens (M3 = -)?
R_OFFS	Garuma pārmērīšana: instrumenta novirze starp irbuļa centru un instrumenta centru. Noklusētais iestatījums: neierakstiet nekādu vērtību (novirze = instrumenta rādiuss).	Instrumenta novirzes rādiuss?
L_OFFS	Rādiusa pārmērīšana: instrumenta papildu novirze attiecībā pret offsetToolAxis starp irbuļa augšmalu un instrumenta apakšmalu. Noklusētais iestatījums: 0	Instrumenta novirzes garums?
LBREAK	Pieļaujamā instrumenta garuma novirze L, lai varētu konstatēt lūzumu. Ja ievadītā vērtība tiek pārsniegta, TNC nobloķē instrumentu (statuss L). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 0,9999 mm	Lūzuma pielaide: garums?
RBREAK	Pieļaujamā instrumenta rādiusa novirze R, lai varētu konstatēt lūzumu. Ja ievadītā vērtība tiek pārsniegta, TNC bloķē instrumentu (statuss I). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 0,9999 mm	Lūzuma pielaide: rādiuss?

Ievadāmo datu piemēri visbiežāk lietotajiem instrumentu tipiem.

Instrumenta tips	CUT	TT:R_OFFS	TT:L_OFFS
Urbis	– (bez funkcijas)	0 (novirze nav nepieciešama, jo jāmēra urbja smaile).	
Cilindra frēze ar diametru < 19 mm	4 (4 asmeņi)	0 (novirze nav nepieciešama, jo instrumenta diametrs ir mazāks nekā TT diska diametrs).	0 (nav nepieciešama papildu novirze rādiusa pārmērīšanai. Izmanto novirzi no offsetToolAxis)
Cilindra frēze ar diametru > 19 mm	4 (4 asmeņi)	R (novirze nepieciešama, jo instrumenta diametrs ir lielāks nekā TT diska diametrs).	0 (nav nepieciešama papildu novirze rādiusa pārmērīšanai. Izmanto novirzi no offsetToolAxis)
Rādiusa frēze	4 (4 asmeņi)	0 (novirze nav nepieciešama, jo jāmēra lodes dienvidpols).	5 (instrumenta rādiuss vienmēr jādefinē kā novirze, lai diametru neizmēra rādiusā).

Skenēšanas sistēmu cikli: automātiska instrumentu pārmērīšana

19.2 TT kalibrēšana (30. vai 480. cikls, DIN/ISO: G480, programmatūras opcija 17)

19.2 TT kalibrēšana (30. vai 480. cikls, DIN/ISO: G480, programmatūras opcija 17)

Cikla norise

TT kalibrē ar mērīšanas ciklu TCH PROBE 30 vai TCH PROBE 480 (skatiet "Atšķirības starp cikliem no 31. līdz 33. un no 481. līdz 483.", Lappuse 451). Kalibrēšanas process notiek automātiski. TNC arī automātiski aprēķina kalibrēšanas instrumenta centra novirzi. Šim nolūkam TNC pagriež vārpstu par 180°, kad kalibrēšanas cikls ir pusē.

Kā kalibrēšanas instrumentu izmantojiet precīzi cilindrisku detaļu, piem., cilindrisku tapu. Kalibrēšanas vērtības TNC saglabā un ņem vērā nākamajās instrumentu pārmērīšanas reizēs.

Programmējot ievērojiet!



Kalibrēšanas cikla darbības veids ir atkarīgs no mašīnas parametra **CfgToolMeasurement**. Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatā minētās norādes.

Pirms veikt kalibrēšanu, instrumentu tabulā TOOL.T ievadiet precīzu kalibrēšanas instrumenta rādiusu un garumu.

Mašīnas parametrus no **centerPos** > [0] līdz [2] ir jābūt noteiktai TT pozīcijai mašīnas darba telpā.

Ja maināt kādu no mašīnas parametriem no **centerPos** > [0] līdz [2], kalibrēšana jāveic no jauna.

Cikla parametri



- **Drošs augstums:** ievadiet vārpstas ass pozīciju, kurā nav iespējama sadursme ar sagatavēm vai patronām. Drošais augstums attiecas uz aktīvo sagataves atsaucē punktu. Ja drošais augstums ir ievadīts tik mazs, ka instrumenta smaile atrodas zem diska apakšmalas, TNC kalibrēšanas instrumentu automātiski pozicionē virs diska (drošā zona no **safetyDistStylus**). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999

NC ierakstu vecais formāts

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 30,0 TT KALIBRĒŠANA

8 TCH PROBE 30,1 AUGSTUMS: +90

NC ierakstu jaunais formāts

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 480 TT KALIBRĒŠANA

Q260=+100 ;DROŠS AUGST.

TT 449 kalibrēšana bez vada (484. cikls, DIN/ISO: G484, 19.3 programmatūras opcija 17)

19.3 TT 449 kalibrēšana bez vada (484. cikls, DIN/ISO: G484, programmatūras opcija 17)

Pamatinformācija

Ar 484. ciklu iespējams kalibrēt bezvadu infrasarkanā galda skenēšanas sistēmu TT 449. Kalibrēšana netiek veikta pilnībā automātiski, jo TT pozīcija uz iekārtas galda nav fiksēta.

Cikla norise

- ▶ Nomainiet skenēšanas instrumentu
- ▶ Definējiet un uzsāciet kalibrēšanas ciklu
- ▶ Manuāli pozicionējiet kalibrēšanas instrumentu virs skenēšanas sistēmas centra un sekojiet norādēm uznirstošajā logā. Raugieties, lai kalibrēšanas instruments būtu virs skenēšanas elementa mērīšanas plaknes

Kalibrēšanas process notiek pusautomātiski. TNC arī aprēķina kalibrēšanas instrumenta centra novirzi. Šim nolūkam TNC pēc kalibrēšanas cikla puses pagriež vārpstu par 180°.

Kā kalibrēšanas instrumentu izmantojiet precīzi cilindrisku detaļu, piem., cilindrisku tapu. Kalibrēšanas vērtības TNC saglabā un ņem vērā nākamajās instrumenta pārmērīšanas reizēs.



Kalibrēšanas instrumenta diametram vajadzētu būt lielākam par 15 mm un no patronas tam jābūt izvirzītam par apm. 50 mm. Šādos apstākļos uz 1 N skenēšanas spēka rodas 0,1 µm izliekums.

Programmējot ievērojiet!



Kalibrēšanas cikla darbības veids ir atkarīgs no mašīnas parametra **CfgToolMeasurement**. Ievērojiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatā sniegtos norādījumus.

Pirms kalibrēšanas instrumentu tabulā TOOL. T ievadiet kalibrēšanas instrumenta precīzu rādiusu un precīzu garumu.

Ja tiek mainīta TT pozīcija uz galda, kalibrēšana jāveic no jauna.

Cikla parametri

484. ciklam nav cikla parametru.

19.4 Instrumenta garuma pārmērīšana (31. vai 481. cikls, DIN/ISO: G481, programmatūras opcija 17)

19.4 Instrumenta garuma pārmērīšana (31. vai 481. cikls, DIN/ISO: G481, programmatūras opcija 17)

Cikla norise

Instrumenta garuma pārmērīšanai ieprogrammējiet mērīšanas ciklu TCH PROBE 31 vai TCH PROBE 480 (skatiet "Atšķirības starp cikliem no 31. līdz 33. un no 481. līdz 483.", Lappuse 451). Ar ievades parametriem instrumentu garumu var noteikt trīs dažādos veidos:

- ja instrumenta diametrs ir lielāks par TT mērāmās virsmas diametru, tad pārmērīšanu veiciet ar rotējošu instrumentu,
- ja instrumenta diametrs ir mazāks par TT mērāmās virsmas diametru, vai, ja nosakāt urbju vai rādiusa frēžu garumu, tad pārmērīšanu veiciet ar nekustīgu instrumentu,
- Ja instrumenta diametrs ir lielāks par TT mērāmās virsmas diametru, tad atsevišķo asmeņu pārmērīšanu veiciet ar nekustīgu instrumentu.

Process "Pārmērīšana ar rotējošu instrumentu"

Lai noteiktu garāko asmeni, mērāmo instrumentu novirzītu skenēšanas sistēmas viduspunktā un ar rotējošu kustību pārvieto uz TT mērāmo virsmu. Novirzi ieprogrammējiet instrumentu tabulā, sadaļā Instrumenta novirze: rādiuss (TT: R_OFFS).

Process "Pārmērīšana ar nekustīgu instrumentu" (piem., urbjiem)

Mērāmo instrumentu izvirza virs mērāmās virsmas centra. Pēc tam tas ar nekustīgu vārpstu pārvietojas uz TT mērāmo virsmu. Lai veiktu šo mērījumu, instrumentu tabulā, sadaļā Instrumenta novirze: rādiuss (TT: R_OFFS) ievadiet „0”.

Process "Atsevišķu asmeņu pārmērīšana"

TNC mērāmo instrumentu pozicionē sānis no tausta galvas. Instrumenta priekšpuse atrodas zem tausta galvas augšmalas, kā tas noteikts ar **offsetToolAxis**. Instrumentu tabulā, sadaļā Instrumenta novirze: garums (TT: L_OFFS) var noteikt papildu novirzi. TNC skenēšanu veic radiāli ar rotējošu instrumentu, lai noteiktu sākuma leņķi atsevišķu asmeņu pārmērīšanai. Pēc tam tiek pārmērīts visu asmeņu garums, izmainot vārpstas orientāciju. Šim mērījumam ieprogrammējiet ASMENŅU PĀRMĒRĪŠANA CIKLĀ TCH PROBE 31 = 1.

Instrumenta garuma pārmērīšana (31. vai 481. cikls, DIN/ISO: G481, 19.4 programmatūras opcija 17)

Programmējot ievērojiet!



Pirms sākt instrumentu pārmērīšanas pirmo reizi, instrumentu tabulā TOOL.T ievadiet attiecīgā instrumenta aptuveno rādiusu, aptuveno garumu, asmeņu skaitu un griešanas virzienu.

Atsevišķu asmeņu pārmērīšanu iespējams veikt instrumentiem ar **ne vairāk kā 20 asmeņiem**.

Cikla parametri



- **Mērīt instrumentu =0 / pārbaudīt =1:** Nosakiet, vai instrumenta mērīšana tiek veikta pirmo reizi vai vēlaties pārbaudīt jau pārmērītu instrumentu. Pirmajā pārmērīšanas reizē TNC pārraksta centrālajā instrumentu atmiņā TOOL.T saglabāto instrumenta garumu L un iestata delta vērtību DL = 0. Ja pārbaudāt instrumentu, izmērītais garums tiek salīdzināts ar instrumenta garumu L no TOOL.T. TNC aprēķina nobīdi atbilstoši algebriskajai zīmei un ievada to TOOL.T kā delta vērtību DL. Nobīde papildus ir pieejama arī Q parametrā Q115. Ja delta vērtība ir lielāka nekā pieļaujamā nodiluma vai instrumenta garumam atbilstošā lūzuma pielāide, TNC nobloķē instrumentu (statuss L tabulā TOOL.T).
- **Parametra Nr. rezultātam?:** Parametra numurs, kurā TNC saglabā paziņojuma statusu:
0,0: Instruments pielaiž robežās
1,0: Instruments ir nodilis (**LTOL** ir pārsniegts)
2,0: Instruments ir salūzis (**LBREAK** ir pārsniegts)
 Ja nevēlaties turpināt mērījuma rezultāta apstrādi programmā, apstipriniet dialoga jautājumu ar taustiņu NO ENT
- **Drošs augstums:** ievadiet vārpstas ass pozīciju, kurā nav iespējama sadursme ar sagatavēm vai patronām. Drošais augstums attiecas uz aktīvo sagataves atsaucē punktu. Ja drošais augstums ir ievadīts tik mazs, ka instrumenta smaile atrodas zem diska apakšmalas, TNC instrumentu automātiski pozicionē virs diska (drošā zona no **safetyDistStylus**). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Asmeņu pārmērīšana 0=Nē / 1=Jā:** nosakiet, vai nepieciešams veikt atsevišķu asmeņu pārmērīšanu (pārmērāmi ne vairāk kā 20 asmeņi)

Pirmā pārmērīšana ar rotējošu instrumentu; iepriekšējais formāts

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31,0 INSTRUMENTA
GARUMS
8 TCH PROBE 31,1 PĀRBAUDE: 0
9 TCH PROBE 31,2 AUGSTUMS: +120
10 TCH PROBE 31,3 ASMEŅU
PĀRMĒRĪŠANA: 0
```

Pārbaude ar atsevišķu asmeņu pārmērīšanu, statusa saglabāšana Q5; iepriekšējais formāts

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31,0 INSTRUMENTA
GARUMS
8 TCH PROBE 31,1 PĀRBAUDE: 1 Q5
9 TCH PROBE 31,2 AUGSTUMS: +120
10 TCH PROBE 31,3 ASMEŅU
PĀRMĒRĪŠANA: 1
```

NC ieraksti; jaunais formāts

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 INSTRUMENTA
GARUMS
Q340=1 ;PĀRBAUDE
Q260=+100 ;DROŠS AUGSTUMS
Q341=1 ;ASMEŅU PĀRMĒRĪŠANA
```

19.5 Instrumenta rādiusa pārmērīšana (32. vai 482. cikls, DIN/ISO: G482, programmatūras opcija 17)

19.5 Instrumenta rādiusa pārmērīšana (32. vai 482. cikls, DIN/ISO: G482, programmatūras opcija 17)

Cikla norise

Instrumenta rādiusa pārmērīšanai ieprogrammējiet mērīšanas ciklu TCH PROBE 32 vai TCH PROBE 482 (skatiet "Atšķirības starp cikliem no 31. līdz 33. un no 481. līdz 483.", Lappuse 451). Ar ievades parametriem instrumentu rādiusu var noteikt divos veidos:

- pārmērīšana ar rotējošu instrumentu,
- pārmērīšana ar rotējošu instrumentu un tai sekojoša atsevišķu asmeņu pārmērīšana.

TNC mērāmo instrumentu pozicionē sānis no tausta galvas. Frēzes priekšpuse atrodas zem tausta galvas augšmalas, kā noteikts **offsetToolAxis**. TNC skenēšanu veic radiāli un ar rotējošu instrumentu. Ja papildus tiek veikta atsevišķu asmeņu pārmērīšana, visu asmeņu rādiusi tiek pārmērīti ar vārpstas orientēšanu.

Programmējot ievērojiet!

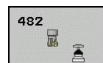


Pirms instrumentus pārmērīt pirmo reizi, ievadiet attiecīgā instrumenta aptuveno rādiusu, aptuveno garumu, asmeņu skaitu un griešanas virzienu instrumentu tabulā TOOL.T.

Cilindriskus instrumentus ar dimanta virsmu var pārmērīt ar nekustīgu vārpstu. Šim nolūkam instrumentu tabulā asmeņu skaits **CUT** ir jādefinē kā 0 un ir jāpielāgo mašīnas parametrs **CfgToolMeasurement**. Ievērojiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatā sniegtos norādījumus.

Instrumenta rādiusa pārmērīšana (32. vai 482. cikls, DIN/ISO: G482, 19.5 programmatūras opcija 17)

Cikla parametri



- **Mērīt instrumentu =0 / pārbaudīt =1:** Nosakiet, vai instrumenta mērīšanu veikt pirmo reizi vai nepieciešams pārbaudīt jau pārmērītu instrumentu. Pirmajā pārmērīšanas reizē TNC pārraksta centrālajā instrumentu atmiņā TOOL.T saglabāto instrumenta rādiusu R un iestata delta vērtību DR = 0. Ja pārbaudāt instrumentu, izmērītais rādiuss tiek salīdzināts ar instrumenta rādiusu R no TOOL.T. TNC aprēķina nobīdi atbilstoši algebriskajai zīmei un ievada to TOOL.T kā delta vērtību DR. Nobīde papildus ir pieejama arī Q parametrā Q116. Ja delta vērtība ir lielāka par pieļaujamo instrumenta rādiusa nodiluma vai lūzuma pielaidi, TNC nobloķē instrumentu (statuss L TOOL.T).
- **Parametra Nr. rezultātam?:** Parametra numurs, kurā TNC saglabā paziņojuma statusu:
0,0: Instruments pielaides robežās
1,0: Instruments ir nodilis (**RTOL** ir pārsniegts)
2,0: Instruments ir salūzis (**RBREAK** ir pārsniegts)
 Ja nevēlaties turpināt mērījuma rezultāta apstrādi programmā, apstipriniet dialoga jautājumu ar taustiņu NO ENT
- **Drošs augstums:** ievadiet vārpstas ass pozīciju, kurā nav iespējama sadursme ar sagatavēm vai patronām. Drošais augstums attiecas uz aktīvo sagataves atsaucē punktu. Ja drošais augstums ir ievadīts tik mazs, ka instrumenta smaile atrodas zem diska apakšmalas, TNC instrumentu automātiski pozicionē virs diska (drošā zona no safetyDistStylus). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Asmeņu pārmērīšana 0=Nē / 1=Jā:** nosakiet, vai papildus ir vai nav nepieciešams veikt atsevišķu asmeņu pārmērīšanu (iespējams pārmērīt ne vairāk kā 20 asmeņus)

Pirmā pārmērīšana ar rotējošu instrumentu; iepriekšējais formāts

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32,0 INSTRUMENTA
RĀDIUSS
8 TCH PROBE 32,1 PĀRBAUDE: 0
9 TCH PROBE 32,2 AUGSTUMS: +120
10 TCH PROBE 32,3 ASMEŅU
PĀRMĒRĪŠANA: 0
```

Pārbaude ar atsevišķu asmeņu pārmērīšanu, statusa saglabāšana Q5; iepriekšējais formāts

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32,0 INSTRUMENTA
RĀDIUSS
8 TCH PROBE 32,1 PĀRBAUDE: 1 Q5
9 TCH PROBE 32,2 AUGSTUMS: +120
10 TCH PROBE 32,3 ASMEŅU
PĀRMĒRĪŠANA: 1
```

NC ieraksti; jaunais formāts

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 INSTRUMENTA
RĀDIUSS
Q340=1 ;PĀRBAUDE
Q260=+100 ;DROŠS AUGSTUMS
Q341=1 ;ASMEŅU PĀRMĒRĪŠANA
```

Skenēšanas sistēmu cikli: automātiska instrumentu pārmērīšana

19.6 Pilnīga instrumenta pārmērīšana (33. vai 483. cikls, DIN/ISO: G483, programmatūras opcija 17)

19.6 Pilnīga instrumenta pārmērīšana (33. vai 483. cikls, DIN/ISO: G483, programmatūras opcija 17)

Cikla norise

Lai veiktu instrumenta pārmērīšanu pilnībā (garums un rādiuss), ieprogrammējiet mērīšanas ciklu TCH PROBE 33 vai TCH PROBE 482 (skatiet "Atšķirības starp cikliem no 31. līdz 33. un no 481. līdz 483.", Lappuse 451). Cikls ir īpaši piemērots instrumentu pirmajai pārmērīšanai, jo salīdzinot ar atsevišķu garuma un rādiusa pārmērīšanu, iespējams ievērojami ietaupīt laiku. Ar ievades parametriem instrumenta pārmērīšanu varat veikt divos veidos:

- Pārmērīšana ar rotējošu instrumentu
- Pārmērīšana ar rotējošu instrumentu un tai sekojoša atsevišķu asmeņu pārmērīšana

TNC pārmēra instrumentu noteiktā ieprogrammētā secībā. Vispirms tiek pārmērīts instrumenta rādiuss un pēc tam instrumenta garums. Mērījumu norise atbilst 31. un 32. mērīšanas cikla norisei.

Programmējot ievērojiet!



Pirms instrumentus pārmērīt pirmo reizi, ievadiet attiecīgā instrumenta aptuveno rādiusu, aptuveno garumu, asmeņu skaitu un griešanas virzienu instrumentu tabulā TOOL.T.

Cilindra formas instrumentus ar dimanta virsmu var pārmērīt ar nerotējošu vārpstu. Šim nolūkam instrumentu tabulā asmeņu skaits **CUT** ir jādefinē kā 0 un ir jāpielāgo mašīnas parametrs **CfgToolMeasurement**. Ievērojiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatā sniegtos norādījumus.

Pilnīga instrumenta pārmērīšana (33. vai 483. cikls, DIN/ISO: G483, 19.6 programmatūras opcija 17)

Cikla parametri



- **Mērīt instrumentu =0 / pārbaudīt =1:** Nosakiet, vai instrumenta mērīšana tiek veikta pirmo reizi vai vēlaties pārbaudīt jau pārmērītu instrumentu. Pirmajā pārmērīšanas reizē TNC pārraksta centrālajā instrumentu atmiņā TOOL.T saglabāto instrumenta rādiusu R un instrumenta garumu L un iestata delta vērtības DR un DL = 0. Veicot instrumenta pārbaudi, izmērītie instrumenta parametri tiek salīdzināti ar instrumenta parametriem no TOOL.T. TNC aprēķina nobīdes atbilstoši algebriskajai zīmei un ievada tās TOOL.T kā delta vērtības DR un DL. Nobīdes papildus ir pieejamas arī Q parametros Q115 un Q116. Ja kāda delta vērtība ir lielāka par pieļaujamo nodiluma vai lūzuma pielaidi, TNC nobloķē instrumentu (statuss L tabulā TOOL.T).
- **Parametra Nr. rezultātam?:** Parametra numurs, kurā TNC saglabā paziņojuma statusu:
0,0: Instruments pielaides robežās
1,0: Instruments ir nodilis (LTOL vai/un RTOL ir pārsniegts)
2,0: Instruments ir salūzis (LBREAK vai/un RBREAK ir pārsniegts) Ja nevēlaties turpināt mērījuma rezultāta apstrādi programmā, apstipriniet dialoga jautājumu ar taustiņu NO ENT
- **Drošs augstums:** ievadiet vārpstas ass pozīciju, kurā nav iespējama sadursme ar sagatavēm vai patronām. Drošais augstums attiecas uz aktīvo sagataves atsaucē punktu. Ja drošais augstums ir ievadīts tik mazs, ka instrumenta smaile atrodas zem diska apakšmalas, TNC instrumentu automātiski pozicionē virs diska (drošā zona no safetyDistStylus). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Asmeņu pārmērīšana 0=Nē / 1=Jā:** nosakiet, vai papildus ir vai nav nepieciešams veikt atsevišķu asmeņu pārmērīšanu (iespējams pārmērīt ne vairāk kā 20 asmeņus)

Pirmā pārmērīšana ar rotējošu instrumentu; iepriekšējais formāts

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33,0 INSTRUMENTA
MĒRĪŠANA
8 TCH PROBE 33,1 PĀRBAUDE: 0
9 TCH PROBE 33,2 AUGSTUMS: +120
10 TCH PROBE 33,3 ASMEŅU
PĀRMĒRĪŠANA: 0
```

Pārbaude ar atsevišķu asmeņu pārmērīšanu, statusa saglabāšana Q5; iepriekšējais formāts

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33,0 INSTRUMENTA
MĒRĪŠANA
8 TCH PROBE 33,1 PĀRBAUDE: 1 Q5
9 TCH PROBE 33,2 AUGSTUMS: +120
10 TCH PROBE 33,3 ASMEŅU
PĀRMĒRĪŠANA: 1
```

NC ieraksti; jaunais formāts

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 INSTRUMENTA
MĒRĪŠANA
Q340=1 ;PĀRBAUDE
Q260=+100 ;DROŠS AUGSTUMS
Q341=1 ;ASMEŅU PĀRMĒRĪŠANA
```


20

**Pārskata tabulas,
cikli**

Pārskata tabulas, cikli

20.1 Pārskata tabula

20.1 Pārskata tabula

Apstrādes cikli

Cikla numurs	Cikla apzīmējums	DEF aktivizēts	CALL aktivizēts	Lappuse
7	Nulles punkta nobīde	■		237
8	Spoguļattēls	■		244
9	Aiztures laiks	■		261
10	Griešanās	■		246
11	Mērogošanas koeficients	■		248
12	Programmas izsaukšana	■		262
13	Vārpstas orientēšana	■		264
14	Kontūras definīcija	■		170
19	Apstrādes plaknes sasvēršana	■		251
20	Kontūras dati SL II	■		175
21	Priekšurbšana SL II		■	177
22	Rupjapstrāde SL II		■	179
23	Dziļuma nolīdzināšana SL II		■	182
24	Malas nolīdzināšana SL II		■	183
25	Kontūrlīnija		■	185
26	Asīm atbilstošs mērogošanas koeficients	■		249
27	Cilindra apvalks		■	195
28	Cilindra apvalks, rievu frēzēšana		■	198
29	Cilindra apvalks, tilts		■	201
32	Pielaide	■		265
200	Urbšana		■	67
201	Rīvēšana		■	69
202	Izvirpošana		■	71
203	Universālā urbšana		■	74
204	Padziļināšana atpakaļvirzienā		■	77
205	Universālā dziļurbšana		■	80
206	Vīturbšana ar izlīdzinošo spīļpatronu, jauna		■	95
207	Vīturbšana bez izlīdzinošās spīļpatronas, jauna		■	98
208	Urbjfrēzēšana		■	84
209	Vīturbšana ar skaidu veidošanos		■	101
220	Punktu šabloni uz riņķa līnijas	■		160
221	Punktu šabloni uz līnijām	■		162
225	Gravēšana		■	268
230	Daudzlīniju frēzēšana		■	223
231	Regulāra virsma		■	225
232	Plakanfrēzēšana		■	228

Pārskata tabula 20.1

Cikla numurs	Cikla apzīmējums	DEF aktivizēts	CALL aktivizēts	Lappuse
240	Centrēšana		■	65
241	Vienmalas urbšana		■	87
247	Atsauces punkta noteikšana	■		243
251	Taisnstūra iedobes pilnīga apstrāde		■	129
252	Apaļas iedobes pilnīga apstrāde		■	133
253	Rievu frēzēšana		■	137
254	Apaļa rieva		■	141
256	Taisnstūra tapas pilnīga apstrāde		■	146
257	Apaļas tapas pilnīga apstrāde		■	151
262	Vītņfrēzēšana		■	106
263	Vītņfrēzēšana ar iegremdēšanu		■	109
264	Vītņurbšana-frēzēšana		■	113
265	Spirālveida vītņurbšana-frēzēšana		■	117
267	Ārējās vītnes frēzēšana		■	121

20.1 Pārskata tabula

Skenēšanas sistēmas cikli

Cikla numurs	Cikla apzīmējums	DEF aktīvs	CALL aktīvs	Lappuse
0	Atsauces plakne	■		366
1	Polārais atsauces punkts	■		367
3	Mērīšana	■		405
30	TT kalibrēšana	■		456
31	Instrumenta garuma mērīšana/pārbaude	■		458
32	Instrumenta rādiusa mērīšana/pārbaude	■		460
33	Instrumenta garuma un rādiusa mērīšana/pārbaude	■		462
400	Griešanās pamatpozīcijas noteikšana ar diviem punktiem	■		284
401	Griešanās pamatpozīcijas noteikšana ar diviem urbumiem	■		287
402	Griešanās pamatpozīcijas noteikšana ar divām tapām	■		290
403	Nepareiza novietojuma kompensēšana ar griešanās asi	■		293
404	Griešanās pamatpozīcijas noteikšana	■		296
405	Nepareiza novietojuma kompensēšana ar C asi	■		297
408	Atsauces punkta noteikšana rievās centrā (FCL 3 funkcija)	■		308
409	Atsauces punkta noteikšana tilta centrā (FCL 3 funkcija)	■		312
410	Atsauces punkta noteikšana taisnstūra iekšpusē	■		315
411	Atsauces punkta noteikšana ārpus taisnstūra	■		319
412	Atsauces punkta noteikšana apļa iekšpusē (urbums)	■		323
413	Atsauces punkta noteikšana ārpus apļa (tapa)	■		328
414	Atsauces punkta noteikšana ārpus stūra	■		333
415	Atsauces punkta noteikšana stūra iekšpusē	■		338
416	Atsauces punkta noteikšana caurumotas riņķa līnijas centrā	■		342
417	Atsauces punkta noteikšana skenēšanas sistēmas asī	■		346
418	Atsauces punkta noteikšana četru urbumu centrā	■		348
419	Atsauces punkta noteikšana atsevišķā, izvēlēta asī	■		352
420	Sagataves leņķa mērīšana	■		368
421	Sagataves iekšējā apļa mērīšana (urbums)	■		371
422	Sagataves ārējā apļa mērīšana (tapa)	■		374
423	Sagataves iekšējā taisnstūra mērīšana	■		377
424	Sagataves ārējā taisnstūra mērīšana	■		381
425	Sagataves iekšējā platuma mērīšana (rieva)	■		384
426	Sagataves ārējā platuma mērīšana (tilts)	■		387
427	Sagataves atsevišķas, izvēlētas ass mērīšana	■		390
430	Sagataves caurumotās riņķa līnijas mērīšana	■		393
431	Sagataves plaknes mērīšana	■		393
450	KinematicsOpt: kinemātikas saglabāšana (papildiespēja)	■		421
451	KinematicsOpt: kinemātikas mērīšana (papildiespēja)	■		424
452	KinematicsOpt: lestatījuma kompensācija	■		418

Pārskata tabula 20.1

Cikla numurs	Cikla apzīmējums	DEF aktīvs	CALL aktīvs	Lappuse
460	Skenēšanas sistēmas kalibrēšana	■		409
461	Skenēšanas sistēmas garuma kalibrēšana	■		411
462	Skenēšanas sistēmas iekšējā rādiusa kalibrēšana	■		412
463	Skenēšanas sistēmas ārējā rādiusa kalibrēšana	■		414
480	TT kalibrēšana	■		456
481	Instrumenta garuma mērīšana/pārbaude	■		458
482	Instrumenta rādiusa mērīšana/pārbaude	■		460
483	Instrumenta garuma un rādiusa mērīšana/pārbaude	■		462

Indekss

3

3D skenēšanas sistēmas... 40, 272

A

Aiztures laiks..... 261

Apaļa iedobe

rupjapstrāde+galapstrāde..... 133

Apaļa rievā

rupjapstrāde+galapstrāde..... 141

Apaļa tapa..... 151

Apstrādes plaknes sagāšana

vadlīnijas..... 256

Apstrādes plaknes sasvēršana...

251, 251

Cikls..... 251

Apstrādes šablons..... 52

Ar asi saistīts mērogošanas

koeficients..... 249

Atkārtota mērīšana..... 277

Atsauces punkta noteikšana

automātiski..... 304

Atsevišķas koordinātas mērīšana...

390

Automātiska atsauces punkta

noteikšana

4 urbumu vidus..... 348

apaļas iedobes vidū (urbums) 323

apaļas tapas vidū..... 328

caurumota apla vidū..... 342

jebkurā asī..... 352

rievas vidus..... 308

skenēšanas sistēmas asī..... 346

stūris ārpusē..... 333

stūris iekšpusē..... 338

taisnstūra iedobes vidū..... 315

taisnstūra tapas vidū..... 319

tilta vidus..... 312

Automātiskā instrumenta

pārmērīšana..... 454

Caurumu apla mērīšana..... 393

C

Caurumu aplis..... 160

Centrēšana..... 65

Cikli un punktu tabulas..... 61

Cikls..... 44

definēšana..... 45

izsaukšana..... 46

Cilindra apvalks

apstrādāt kontūru..... 195

rievas apstrāde..... 198

tilta apstrāde..... 201

D

Dzīlurbšana..... 80, 87

padziļināts sākuma punkts. 83, 88

F

FCL funkcija..... 9

G

Gravēšana..... 268

Griešanās..... 246

I

Iedziļināšana-vītņfrēzēšana..... 109

Instrumenta kontrole..... 364

Instrumenta korekcija..... 364

Instrumenta pārmērīšana..... 454

instrumenta garums..... 458

instrumenta rādiuss..... 460

mašīnas parametrs..... 452

pilnīga pārmērīšana..... 462

TT kalibrēšana..... 456, 457

Instrumentu pārmērīšana..... 450

Izmērīt sagataves..... 360

Izstrādes attīstība..... 9

Izvirpošana..... 71

K

KinematicsOpt..... 418

Kinemātikas mērīšana..... 418, 424

brīv kustība..... 431

iestatījumu kompensācija..... 438

kalibrēšanas metodes...

430, 443, 445

kinemātikas mērīšana... 424, 438

kinemātikas saglabāšana..... 421

mērīšanas punktu izvēle. 423, 428

mērīšanas vietu izvēle..... 429

precizitāte..... 429

priekšējā sazobe..... 427

priekšnoteikumi..... 420

protokolēšanas funkcija...

422, 437, 447

Kontūrlīnija..... 185

Kontūru cikli..... 168

Koordinātu pārrēķināšana..... 236

L

Leņķa mērīšana..... 368

M

Malas nolīdzināšana..... 183

Mašīnas parametrs 3D skenēšanas

sistēmai..... 275

Mērījuma statuss..... 363

Mērījumu rezultāti Q parametros...

363

Mērījumu rezultātu protokolēšana...

361

Mērogošanas koeficients..... 248

N

Ņemt vērā pamatgriešanos..... 272

N

Nepareiza sagataves novietojuma

kompensēšana..... 282

Nolīdzināšana dziļumā..... 182

Nulles punkta nobīde..... 237

ar nulles punktu tabulām..... 238

programmā..... 237

P

Padziļināšana atpakaļvirzienā.... 77

Padziļināts sākuma punkts

urbšanai..... 83, 88

Pamatgriešanās

noteikt programmas izpildes

laikā..... 282

tieša noteikšana..... 296

Pielāides kontrole..... 363

Pieļaujamās robežas..... 277

Plakanfrēzēšana..... 228

Plaknes leņķa mērīšana... 397, 397

Platuma mērīšana ārpusē..... 387

Platuma mērīšana iekšpusē..... 384

Pozicionēšanas loģika..... 278

Programmas izsaukšana..... 262

ar ciklu..... 262

Punktu šabloni

pārskats..... 158

uz līnijām..... 162

uz riņķa līnijas..... 160

Punktu tabulas..... 59

Punktveida šabloni..... 158

R

Regulāra virsma..... 225

Rezultāta parametrs..... 363

Rievas frēzēšana

rupjapstrāde+galapstrāde..... 137

Rievas platuma mērīšana..... 384

Riņķa līnijas mērīšana ārpusē.. 374

Riņķa līnijas mērīšana iekšpusē...

371

Rīvēšana..... 69

Rupjapstrāde: skatiet SL cikli,

rupjapstrāde..... 179

Š

Šablona definīcija..... 52

S

Sagataves nepareiza novietojuma

kompensēšana

ar divām apaļām tapām..... 290

ar diviem urbumiem..... 287

ar griešanās asi..... 293, 297

ar vienas taisnes divu punktu

mērījumu..... 284

Skenēšanas cikli

automātiskajam režīmam..... 274

Skenēšanas padeve..... 276

Skenēšanas sistēmas dati.....	280
Skenēšanas sistēmas tabula....	279
SL cikli.....	168, 195
kontūras cikla.....	170
kontūras dati.....	175
kontūrlīnija.....	185
malas nolīdzināšana.....	183
nolīdzināšana dziļumā.....	182
pamatprincipi.....	168, 218
pārklājušās kontūras.....	171, 212
Priekšurbšana.....	177
rupjapstrāde.....	179
SL cikli ar kompleksu kontūras formulu.....	208
SL cikli ar vienkāršu kontūras formulu.....	218
Spirālveida vītņurbšana-frēzēšana..	117
Spoguļošana.....	244

T

Taisnstūra iedobe	
rupjapstrāde+galapstrāde.....	129
Taisnstūra iedobes mērīšana...	381
Taisnstūra tapa.....	146
Taisnstūra tapas mērīšana.....	377
Tilta mērīšana ārpusē.....	387, 387

U

Universālā urbšana.....	74, 80
Urbjfrēzēšana.....	84
Urbšana.....	67, 74, 80
padziļināts sākuma punkts.	83, 88
Urbšanas cikli.....	64
Urbuma mērīšana.....	371

V

Vārpstas orientācija.....	264
Vienmalas urbšana.....	87
Vītņfrēzēšana ārpusē.....	121
Vītņfrēzēšana iekšpusē.....	106
Vītņfrēzēšanas pamatprincipi...	104
Vītņurbšana	
ar izlīdzinošo spīļpatronu.....	95
ar skaidu veidošanos.....	101
bez izlīdzinošās spīļpatronas....	
98,	101
Vītņurbšana-frēzēšana.....	113

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

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

TNC support ☎ +49 8669 31-3101

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

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

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

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

Lathe controls ☎ +49 8669 31-3105

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

www.heidenhain.de

HEIDENHAIN skenēšanas sistēmas

palīdz samazināt dīkstāves laiku un uzlabot
izgatavoto sagatavu atbilstību izmēriem.

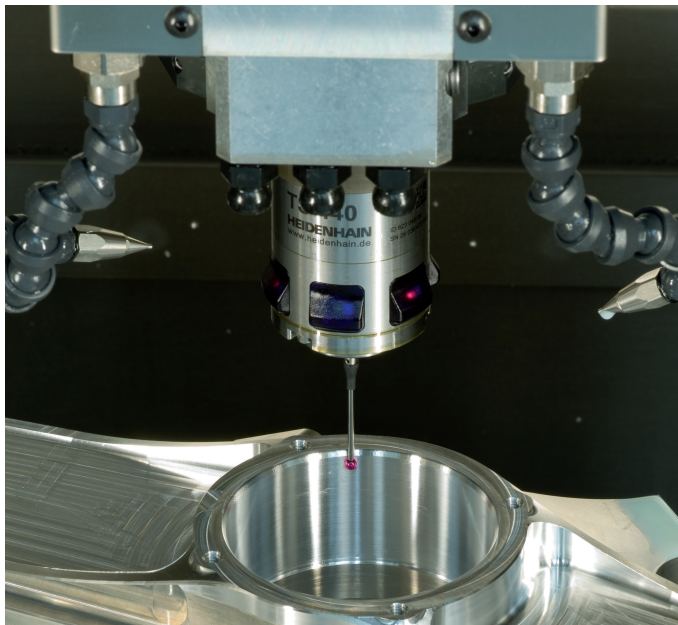
Sagataves skenēšanas sistēmas

TS 220 ar kabeli saistīta signāla pārraidīšana

TS 440, TS 444 Pārraide ar infrasarkanajiem stariem

TS 640, TS 740 Pārraide ar infrasarkanajiem stariem

- Sagatavju noregulēšana,
- atsaucēs punktu noteikšana,
- sagatavju izmērīšana



Instrumenta skenēšanas sistēmas

TT 140 ar kabeli saistīta signāla pārraidīšana

TT 449 Pārraide ar infrasarkanajiem stariem

TL bezsaskares lāzersistēmas

- Instrumentu izmērīšana,
- nodiluma kontrole,
- instrumentu lūzuma konstatēšana

