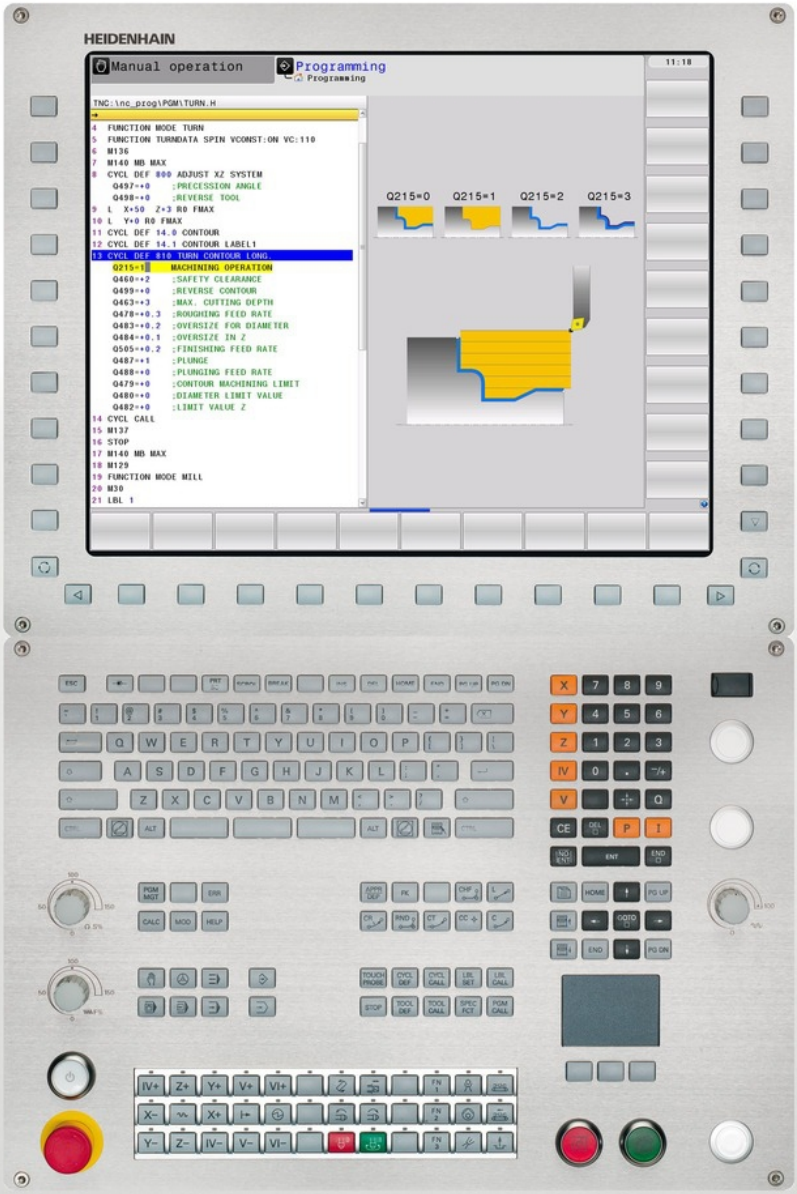
HEIDENHAIN



TNC 640

Lietotāja rokasgrāmata
Ciklu programmēšana

NC programmatūra
340590-02
340591-02
340594-02

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 atradīsit 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 640	340590-02
TNC 640 E	340591-02
TNC 640 Programmēšanas stacija	340594-02

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 šādos kursos.

Lietotāja rokasgrāmata:

Visas TNC funkcijas, kuras nav saistītas ar cikliem, aprakstītas TNC 640 lietotāja rokasgrāmatā. Ja jums nepieciešama minētā lietotāja rokasgrāmata, lūdzu, sazinieties ar HEIDENHAIN.

Lietotāja rokasgrāmatas ID, atklātā teksta dialogs: 892903-xx.

Lietotāja rokasgrāmatas ID, DIN/ISO: 892909-xx.

Programmatūras opcijas

TNC 640 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 = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Instrumenta turēšana vertikāli virs kontūras ■ Instrumenta rādiusa korekcija perpendikulāri kustības un instrumenta virzienam
Interpolācija	■ Taisne 5 asīs (nepieciešama eksporta atļauja)
HEIDENHAIN DNC (opcijas numurs #18)	
	■ Komunikācija ar ārējām datora lietojumprogrammām caur COM komponentu
Display step (opcijas numurs #23)	
Ievades precizitāte un rādījumu intervāls	■ Lineārajām asīm līdz 0,01 µm ■ Ieņķa asīm – līdz 0,00001°.
Programmatūras opcija, dinamiskā sadursmes kontrole (DCM) (opcijas numurs #40)	
Sadursmes kontrole visos mašīnas režīmos	■ Mašīnas ražotājs definē kontrolējamos objektus ■ Trīspakāpju brīdinājums manuālajā režīmā ■ Programmas pārtraukums automātiskajā režīmā ■ Kontrole kustībām arī 5 asīs

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

Papildu dialoga valodas	■ Slovēņu ■ Norvēģu ■ Slovāku ■ Latviešu ■ Korejiešu ■ Igauņu ■ 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 Adaptīvā padeves regulēšana AFC (opcijas numurs #45)

Adaptīvās padeves regulēšanas funkcija griešanas nosacījumu optimizēšanai sērijveida produkcijai	■ Faktiskās vārpstas jaudas noteikšana, veicot programmēšanas griezumu ■ Automātiskās padeves regulēšanas robežu noteikšana ■ Pilnīgi automātiska padeves regulēšana, veicot apstrādi

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 Mill-Turning (opcijas numurs #50)

Funkcijas frēzēšanas/ virpošanas režīmā	■ frēzēšanas/griešanas režīma pārslēgšana; ■ konstants griešanas ātrums; ■ asmeņu rādiusa kompensācija; ■ griešanas cikli.

Programmatūras opcija Extended Tool Managment (opcijas numurs #93)

	■ Paplašināta instrumentu pārvalde, balstīta uz Python

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 (jauninināšanas funkcijas)

Izmantojot jauninināšanas funkcijas, t.s. **F**eature **C**ontent **L**evel (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 atjauninināšana.

Saņemot jaunu iekārtu, jums bez papildu izmaksām ir pieejamas visas jauninināšanas 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 atradīsit 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 274
- 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)", Lappuse 152
- 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)", Lappuse 157
- Jauni cikli gravēšanas-virpošanas apstrādei (radiāli/aksiāli) skatiet "GRAVĒŠANA-VIRPOŠANA VIENKĀRŠI, RADIĀLI (841. cikls, DIN/ISO: G841)", Lappuse 328
- Ar jauno priekšsagataves papildu vadīšanas funkciju TNC virpošanas gadījumā atpazīst atlikušā materiāla zonas un var tās mērķtiecīgi apstrādāt skatiet "Priekšsagataves papildu vadīšana (FUNCTION TURNDATA)", Lappuse 282
- Tagad 402. cikls sagataves nepareizu novietojumu var kompensēt, pagriežot apaļo galdu skatiet "PAMATGRIEŠANAS ar divām tapām (402. cikls, DIN/ISO: G402)", Lappuse 402
- Jauns skenēšanas sistēmas cikls 484 bezvadu skenēšanas sistēmas TT 449 kalibrēšanai skatiet "TT 449 kalibrēšana bez vada (484. cikls, DIN/ISO: G484)", Lappuse 569
- 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 54
- 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 548
  - Nobīdes kļūdas (mašīnas nulles punkta izmaiņas) atgriešana parametros Q147-149 skatiet "Cikla norise", Lappuse 536
  - Līdz pat 8 plaknes mērīšanas punktiem mērījumos ar lodi skatiet "Cikla parametri", Lappuse 545
- 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 45
2 Apstrādes ciklu izmantošana 49
3 Apstrādes cikli: urbšana 69
4 Apstrādes cikli: vītņurbšana / vītņfrēzēšana 99
5 Apstrādes cikli: iedobju frēzēšana / tapu frēzēšana / rievu frēzēšana 133
6 Apstrādes cikli: šablonu definīcijas 163
7 Apstrādes cikli: kontūriedobe 173
8 Apstrādes cikli: cilindra apvalks 199
9 Apstrādes cikli: kontūriedobe ar kontūru formulu 213
10 Apstrādes cikli: daudzlīniju frēzēšana 227
11 Cikli: koordinātu pārrēķini 241
12 Cikli: speciālās funkcijas 265
13 Cikli: virpošana 277
14 Darbs ar skenēšanas sistēmas cikliem 383
15 Skenēšanas sistēmas cikli: Sagataves nepareiza novietojuma automātiska noteikšana 393
16 Skenēšanas sistēmas cikli: atsauces punktu automātiska noteikšana 415
17 Skenēšanas sistēmas cikli: automātiska sagatavju kontrole 471
18 Skenēšanas sistēmas cikli: speciālās funkcijas 515
19 Skenēšanas sistēmu cikli: automātiska kinemātikas mērīšana 529
20 Skenēšanas sistēmu cikli: automātiska instrumentu pārmērīšana 561
21 Pārskata tabulas, cikli 577

1 Pamatprincipi / pārskati 45

1.1 Ievads 46

1.2 Pieejamās ciklu grupas 47

Apstrādes ciklu pārskats 47

Skenēšanas sistēmas ciklu pārskats 48

2 Apstrādes ciklu izmantošana ... 49

2.1 Darbs ar apstrādes cikliem ... 50

Mašīnai specifiski cikli ... 50
Cikla definēšana ar programmtaustiņiem ... 51
Cikla definēšana ar GOTO funkciju ... 51
Ciklu izsaukšana ... 52

2.2 Programmas noklusējumi cikliem ... 54

Pārskats ... 54
GLOBAL DEF ievadīšana ... 54
GLOBAL DEF datu lietošana ... 55
Vispārderīgie globālie dati ... 56
Globālie dati urbšanas apstrādēm ... 56
Vispārējie dati apstrādei ar frēzēšanu, izmantojot iedobju ciklus 25x ... 56
Globālie dati frēzēšanas apstrādēm ar kontūru cikliem ... 57
Globālie dati, kas nosaka pozicionēšanas darbību ... 57
Globālie dati skenēšanas funkcijām ... 57

2.3 Šablona definīcija PATTERN DEF ... 58

Lietojumprogramma ... 58
PATTERN DEF ievadīšana ... 59
PATTERN DEF izmantošana ... 59
Atsevišķu apstrādes pozīciju definēšana ... 60
Atsevišķas rindas definēšana ... 60
Atsevišķa šablona definēšana ... 61
Atsevišķa rāmja definēšana ... 62
Noslēgtas riņķa līnijas definēšana ... 63
Riņķa sektora definēšana ... 64

2.4 Punktu tabulas ... 65

Pielietojums ... 65
Punktu tabulas ievade ... 65
Atsevišķu punktu slēpšana apstrādei ... 66
Punktu tabulas izvēle programmā ... 66
Cikla izsaukšana apvienojumā ar punktu tabulām ... 67

3 Apstrādes cikli: urbšana....69

3.1 Pamatprincipi....70

Pārskats....70

3.2 CENTRĒŠANA (240. cikls, DIN/ISO: G240)....71

Cikla norise....71

Programmējot ievērojiet!....71

Cikla parametri....72

3.3 URBŠANA (200. cikls)....73

Cikla norise....73

Programmējot ievērojiet!....73

Cikla parametri....74

3.4 RĪVĒŠANA (201. cikls, DIN/ISO: G201)....75

Cikla norise....75

Programmējot ievērojiet!....75

Cikla parametri....76

3.5 IZVIRPOŠANA (202. cikls, DIN/ISO: G202)....77

Cikla norise....77

Programmējot ievērojiet!....78

Cikla parametri....79

3.6 UNIVERSĀLA URBŠANA (203. cikls, DIN/ISO: G203)....80

Cikla norise....80

Programmējot ievērojiet!....80

Cikla parametri....81

3.7 PADZIĻINĀŠANA ATPAKAĻVIRZIENA (204. cikls, DIN/ISO: G204)....83

Cikla norise....83

Programmējot ievērojiet!....84

Cikla parametri....85

3.8 UNIVERSĀLA DZIĻURBŠANA (205. cikls, DIN/ISO: G205)....86

Cikla norise....86

Programmējot ievērojiet!....87

Cikla parametri....88

3.9 URBJFRĒZĒŠANA (208. cikls) ... 90

Cikla norise ... 90

Programmējot ievērojiet! ... 91

Cikla parametri ... 92

3.10 VIENMALAS URBŠANA (241. cikls, DIN/ISO: G241) ... 93

Cikla norise ... 93

Programmējot ievērojiet! ... 93

Cikla parametri ... 94

3.11 Programmēšanas piemēri ... 96

Piemērs: urbšanas cikli ... 96

Piemērs: urbšanas ciklu izmantošana apvienojumā ar PATTERN DEF ... 97

4 Apstrādes cikli: vītņurbšana / vītņfrēzēšana ... 99

4.1 Pamatprincipi ... 100

Pārskats ... 100

4.2 VĪTŅURBŠANA JAUNA ar izlīdzinošo spīļpatronu (206. cikls, DIN/ISO: G206) ... 101

Cikla norise ... 101

Programmējot ievērojiet! ... 102

Cikla parametri ... 103

4.3 VĪTŅURBŠANA bez izlīdzinošās spīļpatronas GS JAUNA (207. cikls, DIN/ISO: G207) ... 104

Cikla norise ... 104

Programmējot ievērojiet! ... 105

Cikla parametri ... 106

4.4 VĪTŅURBŠANA AR SKAIDU VEIDOŠANOS (209. cikls, DIN/ISO: G209) ... 107

Cikla norise ... 107

Programmējot ievērojiet! ... 108

Cikla parametri ... 109

4.5 Vītņfrēzēšanas pamatprincipi ... 110

Priekšnoteikumi ... 110

4.6 VĪTŅFRĒZĒŠANA (262. cikls, DIN/ISO: G262) ... 112

Cikla norise ... 112

Programmējot ievērojiet! ... 113

Cikla parametri ... 114

4.7 IEDZIĻINĀŠANA-VĪTŅFRĒZĒŠANA, (263. cikls, DIN/ISO:G263) ... 115

Cikla norise ... 115

Programmējot ievērojiet! ... 116

Cikla parametri ... 117

4.8 VĪTŅURBŠANA-FRĒZĒŠANA (264. cikls, DIN/ISO: G264) ... 119

Cikla norise ... 119

Programmējot ievērojiet! ... 120

Cikla parametri ... 121

4.9 SPIRĀLVEIDA VĪTŅURBŠANA-FRĒZĒŠANA (265. cikls, DIN/ISO: G265) 123

Cikla norise 123

Programmējot ievērojiet! 124

Cikla parametri 125

4.10 VĪTŅFRĒZĒŠANA ĀRPUSĒ (267. cikls, DIN/ISO: G267) 127

Cikla norise 127

Programmējot ievērojiet! 128

Cikla parametri 129

4.11 Programmēšanas piemēri 131

Piemērs: vītņurbšana 131

5 Apstrādes cikli: iedobju frēzēšana / tapu frēzēšana / rievu frēzēšana....133

5.1 Pamatprincipi.... 134

Pārskats.... 134

5.2 TAISNSTŪRA IEDOBE (251. cikls, DIN/ISO: G251).... 135

Cikla norise.... 135

Programmējot ievērojiet.... 136

Cikla parametri.... 137

5.3 APAĻA IEDOBE (252. cikls, DIN/ISO: G252).... 139

Cikla norise.... 139

Programmējot ievērojiet!.... 140

Cikla parametri.... 141

5.4 RIEVAS FRĒZĒŠANA (253. cikls, DIN/ISO: G253).... 143

Cikla norise.... 143

Programmējot ievērojiet!.... 144

Cikla parametri.... 145

5.5 APAĻA RIEVA (254. cikls, DIN/ISO: G254).... 147

Cikla norise.... 147

Programmējot ievērojiet!.... 148

Cikla parametri.... 149

5.6 TAISNSTŪRA TAPA (256. cikls, DIN/ISO: G256).... 152

Cikla norise.... 152

Programmējot ievērojiet!.... 153

Cikla parametri.... 154

5.7 APAĻA TAPA (257. cikls, DIN/ISO: G257).... 157

Cikla norise.... 157

Programmējot ievērojiet!.... 158

Cikla parametri.... 159

5.8 Programmēšanas piemēri.... 161

Piemērs: iedobes, tapu un rievu frēzēšana.... 161

6 Apstrādes cikli: šablonu definīcijas ... 163

6.1 Pamatprincipi ... 164

Pārskata ... 164

6.2 PUNKTU ŠABLONI UZ RIŅĶA LĪNIJAS (220. cikls, DIN/ISO: G220) ... 166

Cikla norise ... 166

Programmējot ievērojiet! ... 166

Cikla parametri ... 167

6.3 PUNKTU ŠABLONI UZ LĪNIJĀM (221. cikls, DIN/ISO: G221) ... 168

Cikla norise ... 168

Programmējot ievērojiet! ... 168

Cikla parametri ... 169

6.4 Programmēšanas piemēri ... 170

Piemērs: caurumotas riņķa līnijas ... 170

7 Apstrādes cikli: kontūriedobe 173

7.1 SL cikli 174

Pamatprincipi 174
Pārskats 175

7.2 KONTŪRA (14. cikls, DIN/ISO: G37) 176

Programmējot ievērojiet! 176
Cikla parametri 176

7.3 Pārklājušās kontūras 177

Pamatprincipi 177
Apakšprogrammas: pārklātas iedobes 177
"Summētā" virsma 178
"Starpības" virsma 179
"Krustošanās" virsma 180

7.4 KONTŪRAS DATI (20. cikls, DIN/ISO: G120) 181

Programmējot ievērojiet! 181
Cikla parametri 182

7.5 PRIEKŠURBŠANA (21. cikls, DIN/ISO: G121) 183

Cikla norise 183
Programmējot ievērojiet! 183
Cikla parametri 184

7.6 RUPJAPSTRĀDE (22. cikls, DIN/ISO: G122) 185

Cikla norise 185
Programmējot ievērojiet! 186
Cikla parametri 187

7.7 NOLĪDZINĀŠANA DZIĻUMA (23. cikls, DIN/ISO: G123) 188

Cikla norise 188
Programmējot ievērojiet! 188
Cikla parametri 188

7.8 MALAS NOLĪDZINĀŠANA (24. cikls, DIN/ISO: G124) 189

Cikla norise 189
Programmējot ievērojiet! 189
Cikla parametri 190

7.9 KONTŪRLĪNIJA (25. cikls, DIN/ISO: G125) ... 191

Cikla norise ... 191

Programmējot ievērojiet! ... 191

Cikla parametri ... 192

7.10 Programmēšanas piemēri ... 193

Piemērs: iedobes rupjapstrāde un pārurbšana ... 193

Piemērs: pārklāto kontūru priekšurbšana, rupjapstrāde, nolīdzināšana ... 195

Piemērs: kontūrlīnija ... 197

8 Apstrādes cikli: cilindra apvalks....199

8.1 Pamatprincipi.... 200

Cilindra apvalka ciklu pārskats....200

8.2 CILINDRA APVALKS (27. cikls, DIN/ISO: G127, programmatūras opcija 1).... 201

Cikla norise....201

Programmējot ievērojiet!....202

Cikla parametri....203

8.3 CILINDRA APVALKS, rievu frēzēšana (28. cikls, DIN/ISO: G128, programmatūras opcija 1)..... 204

Cikla norise....204

Programmējot ievērojiet!....205

Cikla parametri....206

8.4 CILINDRA APVALKS, tilta frēzēšana (29. cikls, DIN/ISO: G129, programmatūras opcija 1).....207

Cikla norise....207

Programmējot ievērojiet!....208

Cikla parametri....209

8.5 Programmēšanas piemēri....210

Piemērs: cilindra apvalks ar 27. ciklu.... 210

Piemērs: cilindra apvalks ar 28. ciklu.... 212

9 Apstrādes cikli: kontūriedobe ar kontūru formulu ... 213

9.1 SL cikli ar kompleksu kontūras formulu ... 214

Pamatprincipi ... 214
Programmas izvēle ar kontūru definīcijām ... 216
Kontūru aprakstu definēšana ... 216
Kompleksās kontūru formulas ievadīšana ... 217
Pārklājušās kontūras ... 218
Kontūras apstrāde ar SL cikliem ... 220
Piemērs: pārklāto kontūru rupjapstrāde un nolīdzināšana ar kontūru formulu ... 221

9.2 SL cikli ar vienkāršu kontūras formulu ... 224

Pamatprincipi ... 224
Vienkāršas kontūru formulas ievadīšana ... 226
Kontūras apstrāde ar SL cikliem ... 226

10 Apstrādes cikli: daudzlīniju frēzēšana ... 227

10.1 Pamatprincipi ... 228

Pārskats ... 228

10.2 DAUDZLĪNIJU FRĒZĒŠANA (230. cikls, DIN/ISO: G230) ... 229

Cikla norise ... 229

Programmējot ievērojiet! ... 229

Cikla parametri ... 230

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

Cikla norise ... 231

Programmējot ievērojiet! ... 232

Cikla parametri ... 233

10.4 PLAKANFRĒZĒŠANA (232. cikls, DIN/ISO: G232) ... 234

Cikla norise ... 234

Programmējot ievērojiet! ... 236

Cikla parametri ... 237

10.5 Programmēšanas piemēri ... 239

Piemērs: daudzlīniju frēzēšana ... 239

11 Cikli: koordinātu pārrēķini ... 241

11.1 Pamatprincipi ... 242

Pārskats ... 242
Koordinātu pārrēķinu darbība ... 242

11.2 NULLES PUNKTA nobīde (7. cikls, DIN/ISO: G54) ... 243

Darbība ... 243
Cikla parametri ... 243

11.3 NULLES PUNKTA novirze ar nulles punktu tabulām (7. cikls, DIN/ISO: G53) ... 244

Darbība ... 244
Programmējot ievērojiet! ... 245
Cikla parametri ... 245
Nulles punktu tabulas izvēle NC programmā ... 246
Nulles punktu tabulas rediģēšana režīmā "Programmēšana/rediģēšana" ... 246
Nulles punktu tabulas konfigurēšana ... 248
Iziešana no nulles punktu tabulas ... 248
Statusa rādījumi ... 248

11.4 ATSAUCES PUNKTA NOTEIKŠANA (247. cikls, DIN/ISO: G247) ... 249

Darbība ... 249
Pirms programmēšanas ievērojiet! ... 249
Cikla parametri ... 249
Statusa rādījumi ... 249

11.5 SPOGUĻOŠANA (8. cikls, DIN/ISO: G28) ... 250

Darbība ... 250
Programmējot ievērojiet! ... 251
Cikla parametri ... 251

11.6 GRIEŠANAS (10. cikls, DIN/ISO: G73) ... 252

Darbība ... 252
Programmējot ievērojiet! ... 253
Cikla parametri ... 253

11.7 MĒROGOŠANAS KOEFICIENTS (11. cikls, DIN/ISO: G72) ... 254

Darbība ... 254
Cikla parametri ... 254

11.8 AR ASI SAIST. MĒROGOŠ. KOEFICIENTS (26. cikls)....255

Darbība.... 255
Programmējot ievērojiet!....255
Cikla parametri....256

11.9 APSTRĀDES PLAKNE (19. cikls, DIN/ISO: G80, Programmatūras opcija 1).... 257

Darbība.... 257
Programmējot ievērojiet!....258
Cikla parametri....258
Atiestatīšana.... 259
Griešanās asu pozicionēšana.... 259
Pozīcijas parādīšana sasvērtajā sistēmā....260
Darbības rādiusa kontrole.... 260
Pozicionēšana sasvērtā sistēmā....261
Kombinēšana ar citiem koordinātu pārrēķina cikliem....261
Vadlīnijas darbam ar 19. ciklu APSTRĀDES PLAKNE....262

11.10 Programmēšanas piemēri....263

Piemērs: koordinātu pārrēķina cikli.... 263

12 Cikli: speciālās funkcijas ... 265

12.1 Pamatprincipi ... 266

Pārskats ... 266

12.2 AIZTURES LAIKS (9. cikls, DIN/ISO: G04) ... 267

Funkcija ... 267

Cikla parametri ... 267

12.3 PROGRAMMAS IZSAUKŠANA (12. cikls, DIN/ISO: G39) ... 268

Cikla funkcija ... 268

Programmējot ievērojiet! ... 268

Cikla parametri ... 269

12.4 VĀRPSTAS ORIENTĀCIJA (13. cikls, DIN/ISO: G36) ... 270

Cikla funkcija ... 270

Programmējot ievērojiet! ... 270

Cikla parametri ... 270

12.5 PIELAIDE (32. cikls, DIN/ISO: G62) ... 271

Cikla funkcija ... 271

Ietekmes faktori, definējot ģeometriju CAM sistēmā ... 271

Programmējot ievērojiet! ... 272

Cikla parametri ... 273

12.6 GRAVĒŠANA (225. cikls, DIN/ISO: G225) ... 274

Cikla norise ... 274

Programmējot ievērojiet! ... 274

Cikla parametri ... 275

Atļautās gravējamās rakstzīmes ... 276

Nedrukājamas rakstzīmes ... 276

Sistēmas mainīgo gravēšana ... 276

13 Cikli: virpošana 277

13.1 Virpošanas cikli (programmatūras opcija 50) 278

Pārskats 278
Darbs ar virpošanas cikliem 281
Priekšsagataves papildu vadīšana (FUNCTION TURNDATA) 282

13.2 VIRPOŠANAS SISTĒMAS PIELĀGOŠANA (800. cikls, DIN/ISO: G800) 284

Pielietojums 284
Darbība 285
Cikla parametri 285

13.3 VIRPOŠANAS SISTĒMAS ATIESTATE (801. cikls, DIN/ISO: G801) 286

Pielietojums 286
Darbība 286
Cikla parametri 286

13.4 Apgriešanas ciklu pamatprincipi 287

13.5 VIRPOŠANA, IZCILNIS GARENISKI (811. cikls, DIN/ISO: G811) 288

Pielietojums 288
Rupjapstrādes cikla norise 288
Galapstrādes cikla norise 288
Programmējot ievērojiet! 289
Cikla parametri 290

13.6 VIRPOŠANA, IZCILNIS GARENISKI PAPLAŠINĀTI (812. cikls, DIN/ISO: G812) 291

Pielietojums 291
Rupjapstrādes cikla norise 291
Galapstrādes cikla norise 292
Programmējot ievērojiet! 292
Cikla parametri 293

13.7 VIRPOŠANA, IEDZIĻINĀŠANA GARENISKI (813. cikls, DIN/ISO: G813) 295

Pielietojums 295
Rupjapstrādes cikla norise 295
Galapstrādes cikla norise 296
Programmējot ievērojiet! 296
Cikla parametri 297

13.8 VIRPOŠANA, IEDZIĻINĀŠANA GARENISKI, PAPLAŠINĀTI (814. cikls, DIN/ISO: G814).....298

Pielietojums.....298
Rupjapstrādes cikla norise.....298
Galapstrādes cikla norise.....299
Programmējot ievērojiet!.....299
Cikla parametri.....300

13.9 VIRPOŠANA, KONTŪRA GARENISKI (810. cikls, DIN/ISO: G810).....302

Pielietojums.....302
Rupjapstrādes cikla norise.....302
Galapstrādes cikla norise.....303
Programmējot ievērojiet!.....303
Cikla parametri.....304

13.10 VIRPOŠANA PARALĒLI KONTŪRAI (815. cikls, DIN/ISO: G815).....306

Pielietojums.....306
Rupjapstrādes cikla norise.....306
Galapstrādes cikla norise.....307
Programmējot ievērojiet!.....307
Cikla parametri.....308

13.11 VIRPOŠANA, IZCILNIS ŠĶĒRSENISKI (821. cikls, DIN/ISO: G821).....310

Pielietojums.....310
Rupjapstrādes cikla norise.....310
Galapstrādes cikla norise.....311
Programmējot ievērojiet!.....311
Cikla parametri.....312

13.12 VIRPOŠANA, IZCILNIS ŠĶĒRSENISKI PAPLAŠINĀTI (822. cikls, DIN/ISO: G822).....313

Pielietojums.....313
Rupjapstrādes cikla norise.....313
Galapstrādes cikla norise.....314
Programmējot ievērojiet!.....314
Cikla parametri.....315

13.13 VIRPOŠANA, IEDZIĻINĀŠANA ŠĶĒRSENISKI (823. cikls, DIN/ISO: G823)..... 317

Pielietojums..... 317
Rupjapstrādes cikla norise..... 317
Galapstrādes cikla norise..... 318
Programmējot ievērojiet!..... 318
Cikla parametri..... 319

13.14 VIRPOŠANA, IEDZIĻINĀŠANA ŠĶĒRSENISKI, PAPLAŠINĀTI (824. cikls, DIN/ISO: G824)..... 320

Pielietojums..... 320
Rupjapstrādes cikla norise..... 320
Galapstrādes cikla norise..... 321
Programmējot ievērojiet!..... 321
Cikla parametri..... 322

13.15 VIRPOŠANA, KONTŪRA ŠĶĒRSENISKI (820. cikls, DIN/ISO: G820)..... 324

Pielietojums..... 324
Rupjapstrādes cikla norise..... 324
Galapstrādes cikla norise..... 325
Programmējot ievērojiet!..... 325
Cikla parametri..... 326

13.16 GRAVĒŠANA-VIRPOŠANA VIENKĀRŠI, RADIĀLI (841. cikls, DIN/ISO: G841)..... 328

Pielietojums..... 328
Rupjapstrādes cikla norise..... 328
Galapstrādes cikla norise..... 329
Programmējot ievērojiet!..... 329
Cikla parametri..... 330

13.17 GRAVĒŠANA-VIRPOŠANA, PAPLAŠINĀTI RADIĀLI (842. cikls, DIN/ISO: G842)..... 331

Pielietojums..... 331
Rupjapstrādes cikla norise..... 331
Galapstrādes cikla norise..... 332
Programmējot ievērojiet!..... 332
Cikla parametri..... 333

13.18 GRAVĒŠANA-VIRPOŠANA, KONTŪRA RADIĀLI (840. cikls, DIN/ISO: G840)..... 335

Pielietojums.....335
Rupjapstrādes cikla norise..... 335
Galapstrādes cikla norise.....336
Programmējot ievērojiet!.....336
Cikla parametri.....337

13.19 GRAVĒŠANA-VIRPOŠANA, VIENKĀRŠI AKSIĀLI (851. cikls, DIN/ISO: G851)..... 339

Pielietojums.....339
Rupjapstrādes cikla norise..... 339
Galapstrādes cikla norise.....340
Programmējot ievērojiet!.....340
Cikla parametri.....341

13.20 GRAVĒŠANA-VIRPOŠANA, PAPLAŠINĀTI AKSIĀLI (852. cikls, DIN/ISO: G852).....342

Pielietojums.....342
Rupjapstrādes cikla norise..... 342
Galapstrādes cikla norise.....343
Programmējot ievērojiet!.....343
Cikla parametri.....344

13.21 GRAVĒŠANA-VIRPOŠANA, KONTŪRA AKSIĀLI (850. cikls, DIN/ISO: G850).....346

Pielietojums.....346
Rupjapstrādes cikla norise..... 346
Galapstrādes cikla norise.....347
Programmējot ievērojiet!.....347
Cikla parametri.....348

13.22 GRAVĒŠANA RADIĀLI (861. cikls, DIN/ISO: G861).....350

Pielietojums.....350
Rupjapstrādes cikla norise..... 350
Galapstrādes cikla norise.....351
Programmējot ievērojiet!.....351
Cikla parametri.....352

13.23 GRAVĒŠANA RADIĀLI, PAPLAŠINĀTI (862. cikls, DIN/ISO: G862)....353

Pielietojums....353
Rupjapstrādes cikla norise....353
Galapstrādes cikla norise....354
Programmējot ievērojiet!....354
Cikla parametri....355

13.24 GRAVĒŠANA, KONTŪRA RADIĀLI (860. cikls, DIN/ISO: G860)....357

Pielietojums....357
Rupjapstrādes cikla norise....357
Galapstrādes cikla norise....358
Programmējot ievērojiet!....358
Cikla parametri....359

13.25 GRAVĒŠANA AKSIĀLI (871. cikls, DIN/ISO: G871)....360

Pielietojums....360
Rupjapstrādes cikla norise....360
Galapstrādes cikla norise....360
Programmējot ievērojiet!....361
Cikla parametri....361

13.26 GRAVĒŠANA AKSIĀLI, PAPLAŠINĀTI (872. cikls, DIN/ISO: G872)....362

Pielietojums....362
Rupjapstrādes cikla norise....362
Galapstrādes cikla norise....363
Programmējot ievērojiet!....363
Cikla parametri....364

13.27 GRAVĒŠANA, KONTŪRA AKSIĀLI (870. cikls, DIN/ISO: G870)....366

Pielietojums....366
Rupjapstrādes cikla norise....366
Galapstrādes cikla norise....367
Programmējot ievērojiet!....367
Cikla parametri....368

13.28 VĪTNE, GARENISKI (831. cikls, DIN/ISO: G831)....370

Pielietojums....370
Cikla norise....370
Programmējot ievērojiet!....371
Cikla parametri....372

13.29 VĪTNE, PAPLAŠINĀTI (832. cikls, DIN/ISO: G832)....373

Pielietojums....373
Cikla norise....373
Programmējot ievērojiet!....374
Cikla parametri....375

13.30 VĪTNE PARALĒLI KONTŪRAI (830. cikls, DIN/ISO: G830)....377

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

13.31 Programmēšanas piemērs....381

Piemērs: izcilnis ar gravējumu....381

14 Darbs ar skenēšanas sistēmas cikliem....383

14.1 Vispārīgi par skenēšanas sistēmu cikliem....384

Darbības veids....384
Pamatgriešanās ievērošana manuālajā režīmā....384
Skenēšanas sistēmas cikli manuālajā režīmā un elektroniskā rokrata režīmā....384
Skenēšanas sistēmas cikli automātiskajam režīmam....385

14.2 Pirms darba ar skenēšanas sistēmas cikliem!....387

Maksimālais virzīšanās ceļš līdz skenēšanas punktam: DIST skenēšanas sistēmas tabulā....387
Drošības attālums līdz skenēšanas punktam: SET_UP skenēšanas sistēmas tabulā....387
Infrasarkanās skenēšanas sistēmas orientēšana ieprogrammētajā skenēšanas virzienā: TRACK skenēšanas sistēmas tabulā....387
Pārslēdzoša skenēšanas sistēma, skenēšanas padeve: F skenēšanas sistēmas tabulā....388
Pārslēdzoša skenēšanas sistēma, pozicionēšanas kustību padeve: FMAX....388
Pārslēdzoša skenēšanas sistēma, pozicionēšanas kustību ātrgaita: F_PREPOS skenēšanas sistēmas tabulā....388
Atkārtota mērīšana....389
Atkārtotās mērīšanas pieļaujamās robežas....389
Skenēšanas sistēmas ciklu izpilde....390

14.3 Skenēšanas sistēmas tabula....391

Vispārēja informācija....391
Skenēšanas sistēmu tabulu rediģēšana....391
Skenēšanas sistēmas dati....392

15 Skenēšanas sistēmas cikli: Sagataves nepareiza novietojuma automātiska noteikšana..... 393

15.1 Pamatprincipi..... 394

Pārskats..... 394

Skenēšanas sistēmas ciklu kopīgās iezīmes, veicot nepareiza sagataves novietojuma noteikšanu..... 395

15.2 PAMATGRIEŠANAS (400. cikls, DIN/ISO: G400)..... 396

Cikla norise..... 396

Programmējot ievērojiet!..... 396

Cikla parametri..... 397

15.3 PAMATGRIEŠANAS ar diviem urbumiem (401. cikls, DIN/ISO: G401)..... 399

Cikla norise..... 399

Programmējot ievērojiet!..... 399

Cikla parametri..... 400

15.4 PAMATGRIEŠANAS ar divām tapām (402. cikls, DIN/ISO: G402)..... 402

Cikla norise..... 402

Programmējot ievērojiet!..... 402

Cikla parametri..... 403

15.5 PAMATGRIEŠANAS kompensēšana ar griešanās asi (403. cikls, DIN/ISO: G403)..... 405

Cikla norise..... 405

Programmējot ievērojiet!..... 405

Cikla parametri..... 406

15.6 PAMATGRIEŠANAS NOTEIKŠANA (404. cikls, DIN/ISO: G404)..... 408

Cikla norise..... 408

Cikla parametri..... 408

15.7 Sagataves nepareiza novietojuma kompensēšana ar C asi (405. cikls, DIN/ISO: G405)..... 409

Cikla norise..... 409

Programmējot ievērojiet!..... 410

Cikla parametri..... 411

15.8 Piemērs: griešanās pamatpozīcijas noteikšana ar diviem urbumiem..... 413

16 Skenēšanas sistēmas cikli: atsauces punktu automātiska noteikšana.....415

16.1 Pamatprincipi..... 416

Pārskats..... 416

Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsauces punkta noteikšanu..... 418

16.2 ATSAUCES PUNKTS RIEVAS VIDŪ (408. cikls, DIN/ISO: G408).....420

Cikla norise..... 420

Programmējot ievērojiet!.....421

Cikla parametri.....422

16.3 ATSAUCES PUNKTS TILTA VIDŪ (409. cikls, DIN/ISO: G409).....424

Cikla norise..... 424

Programmējot ievērojiet!.....424

Cikla parametri.....425

16.4 ATSAUCES PUNKTS TAISNSTŪRA IEKŠPUSĒ (410. cikls, DIN/ISO: G410).....427

Cikla norise..... 427

Programmējot ievērojiet!.....428

Cikla parametri.....429

16.5 ATSAUCES PUNKTS TAISNSTŪRA ĀRPUSĒ (411. cikls, DIN/ISO: G411).....431

Cikla norise..... 431

Programmējot ievērojiet!.....432

Cikla parametri.....433

16.6 ATSAUCES PUNKTS RIŅĶA LĪNIJAS IEKŠPUSĒ (412. cikls, DIN/ISO: G412).....435

Cikla norise..... 435

Programmējot ievērojiet!.....436

Cikla parametri.....437

16.7 ATSAUCES PUNKTS RIŅĶA LĪNIJAS ĀRPUSĒ (413. cikls, DIN/ISO: G413).....440

Cikla norise..... 440

Programmējot ievērojiet!.....441

Cikla parametri.....442

16.8 ATSAUCES PUNKTS STŪRA ĀRPUSĒ (414. cikls, DIN/ISO: G414)..... 445

Cikla norise..... 445

Programmējot ievērojiet!.....446

Cikla parametri.....447

16.9 ATSAUCES PUNKTS STŪRA IEKŠPUSĒ (415. cikls, DIN/ISO: G415)..... 450

Cikla norise..... 450

Programmējot ievērojiet!..... 451

Cikla parametri..... 452

16.10 ATSAUCES PUNKTS CAURUMOTA APĻA VIDŪ (416. cikls, DIN/ISO: G416)..... 454

Cikla norise..... 454

Programmējot ievērojiet!..... 455

Cikla parametri..... 456

16.11 ATSAUCES PUNKTS SKENĒŠANAS SISTĒMAS ASĪ (417. cikls, DIN/ISO: G417)..... 458

Cikla norise..... 458

Programmējot ievērojiet!..... 458

Cikla parametri..... 459

16.12 ATSAUCES PUNKTS 4 URBUMU VIDŪ (418. cikls, DIN/ISO: G418)..... 460

Cikla norise..... 460

Programmējot ievērojiet!..... 461

Cikla parametri..... 462

16.13 ATSAUCES PUNKTS ATSEVIŠĶA ASĪ (419. cikls, DIN/ISO: G419)..... 464

Cikla norise..... 464

Programmējot ievērojiet!..... 464

Cikla parametri..... 465

16.14 Piemērs: atsauces punkta noteikšana apļa segmenta centrā un uz sagataves augšmalas..... 467

16.15 Piemērs: atsauces punkta noteikšana uz sagataves augšmalas un caurumotas riņķa līnijas centrā..... 468

17 Skenēšanas sistēmas cikli: automātiska sagatavju kontrole ... 471

17.1 Pamatprincipi ... 472

Pārskats ... 472
Mērījumu rezultātu protokolēšana ... 473
Mērījumu rezultāti Q parametros ... 475
Mērījuma statuss ... 475
Pielaides kontrole ... 475
Instrumenta kontrole ... 476
Mērījumu rezultātu atsauces sistēma ... 477

17.2 ATSAUCES PLAKNE (0. cikls, DIN/ISO: G55) ... 478

Cikla norise ... 478
Programmējot ievērojiet! ... 478
Cikla parametri ... 478

17.3 ATSAUCES PLAKNE, polāra (1. cikls) ... 479

Cikla norise ... 479
Programmējot ievērojiet! ... 479
Cikla parametri ... 479

17.4 LEŅĶA MĒRĪŠANA (420. cikls, DIN/ISO: G420) ... 480

Cikla norise ... 480
Programmējot ievērojiet! ... 480
Cikla parametri ... 481

17.5 URBUMA MĒRĪŠANA (421. cikls, DIN/ISO: G421) ... 483

Cikla norise ... 483
Programmējot ievērojiet! ... 483
Cikla parametri ... 484

17.6 RIŅĶA LĪNIJAS MĒRĪŠANA ĀRPUSĒ (422. cikls, DIN/ISO: G422) ... 486

Cikla norise ... 486
Programmējot ievērojiet! ... 486
Cikla parametri ... 487

17.7 IEKŠĒJA TAISNSTŪRA MĒRĪŠANA (423. cikls, DIN/ISO: G423) ... 489

Cikla norise ... 489
Programmējot ievērojiet! ... 490
Cikla parametri ... 491

17.8 ĀRĒJĀ TAISNSTŪRA MĒRĪŠANA (424. cikls, DIN/ISO: G424)....493

Cikla norise....493
Programmējot ievērojiet!....493
Cikla parametri....494

17.9 PLATUMA MĒRĪŠANA IEKŠPUSĒ (425. cikls, DIN/ISO: G425)....496

Cikla norise....496
Programmējot ievērojiet!....496
Cikla parametri....497

17.10 TILTA MĒRĪŠANA ĀRPUSĒ (426. cikls, DIN/ISO: G426)....499

Cikla norise....499
Programmējot ievērojiet!....499
Cikla parametri....500

17.11 KOORDINĀTAS MĒRĪŠANA (427. cikls, DIN/ISO: G427)....502

Cikla norise....502
Programmējot ievērojiet!....502
Cikla parametri....503

17.12 CAURUMU APĻA MĒRĪŠANA (430. cikls, DIN/ISO: G430)....505

Cikla norise....505
Programmējot ievērojiet!....506
Cikla parametri....507

17.13 PLAKNES MĒRĪŠANA (431. cikls, DIN/ISO: G431)....509

Cikla norise....509
Programmējot ievērojiet!....510
Cikla parametri....510

17.14 Programmēšanas piemēri....512

Piemērs: taisnstūra tapas mērīšana un pēcapstrāde....512
Piemērs: taisnstūra iedobes mērīšana, mērījumu rezultātu protokolēšana....514

18 Skenēšanas sistēmas cikli: speciālās funkcijas ... 515

18.1 Pamatprincipi ... 516

Pārskats ... 516

18.2 MĒRĪŠANA (3. cikls) ... 517

Cikla norise ... 517

Programmējot ievērojiet! ... 517

Cikla parametri ... 518

18.3 Pārslēdzošas skenēšanas sistēmas kalibrēšana ... 519

18.4 Kalibrēšanas vērtību parādīšana ... 520

18.5 TS KALIBRĒŠANA (460. cikls, DIN/ISO: G460) ... 521

18.6 TS GARUMA KALIBRĒŠANA (461. cikls, DIN/ISO: G461) ... 523

18.7 TS RĀDIUSA KALIBRĒŠANA IEKŠPUSĒ (462. cikls, DIN/ISO: G462) ... 524

18.8 TS RĀDIUSA KALIBRĒŠANA ĀRPUSĒ (463. cikls, DIN/ISO: G463) ... 526

19 Skenēšanas sistēmu cikli: automātiska kinemātikas mērīšana ... 529

19.1 Kinemātikas mērīšana ar skenēšanas sistēmām TS (opcija KinematicsOpt) ... 530

Pamatinformācija ... 530
Pārskats ... 531

19.2 Priekšnoteikumi ... 532

Programmējot ievērojiet! ... 532

19.3 KINEMĀTIKAS SAGLABĀŠANA (450. cikls, DIN/ISO: G450, opcija) ... 533

Cikla norise ... 533
Programmējot ievērojiet! ... 533
Cikla parametri ... 534
Protokolēšanas funkcija ... 534
Norādes par datu saglabāšanu ... 535

19.4 KINEMĀTIKAS MĒRĪŠANA (451. cikls, DIN/ISO: G451, opcija) ... 536

Cikla norise ... 536
Pozicionēšanas virziens ... 538
Mašīnas ar sazobē savienotām asīm ... 539
Mērīšanas punktu skaita izvēle ... 540
Kalibrēšanas lodes pozīcijas izvēle uz mašīnas galda ... 541
Norādījumi par precizitāti ... 541
Norādījumi par dažādām kalibrēšanas metodēm ... 542
Brīvkustība ... 543
Programmējot ievērojiet! ... 544
Cikla parametri ... 545
Dažādi režīmi (Q406) ... 548
Protokolēšanas funkcija ... 549

19.5 IESTATĪJUMU KOMPENSĀCIJA (452. cikls, DIN/ISO: G452, opcija) ... 550

Cikla norise ... 550
Programmējot ievērojiet! ... 552
Cikla parametri ... 553
Maināmo galvu izlīdzināšana ... 555
Dreifēšanas kompensācija ... 557
Protokolēšanas funkcija ... 559

20 Skenēšanas sistēmu cikli: automātiska instrumentu pārmērīšana.....561

20.1 Pamatprincipi..... 562

Pārskats..... 562
Atšķirības starp cikliem no 31. līdz 33. un no 481. līdz 483.....563
Mašīnas parametra iestatīšana..... 564
Ievades instrumentu tabulā TOOL.T.....566

20.2 TT kalibrēšana (30. vai 480. cikls, DIN/ISO: G480).....568

Cikla norise.....568
Programmējot ievērojiet!.....568
Cikla parametri.....568

20.3 TT 449 kalibrēšana bez vada (484. cikls, DIN/ISO: G484).....569

Pamatinformācija..... 569
Cikla norise.....569
Programmējot ievērojiet!.....569
Cikla parametri.....569

20.4 Instrumenta garuma pārmērīšana (31. vai 481. cikls, DIN/ISO: G481)..... 570

Cikla norise.....570
Programmējot ievērojiet!.....571
Cikla parametri.....571

20.5 Instrumenta rādiusa pārmērīšana (32. vai 482. cikls, DIN/ISO: G482).....572

Cikla norise.....572
Programmējot ievērojiet!.....572
Cikla parametri.....573

20.6 Pilnīga instrumenta pārmērīšana (33. vai 483. cikls, DIN/ISO: G483).....574

Cikla norise.....574
Programmējot ievērojiet!.....574
Cikla parametri.....575

21 Pārskata tabulas, cikli ... 577

21.1 Pārskata tabula ... 578

Apstrādes cikli ... 578
Virpošanas cikli ... 580
Skenēšanas sistēmas cikli ... 581

1

Pamatprincipi / pārskati

1.1 Ievads

Bieži atkārtojamie apstrādes procesi, kas ietver vairākus apstrādes soļus, TNC ir saglabāti kā cikli. Ciklu veidā pieejami arī koordinātu 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 apgriezienu).

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

CYCL DEF

- Programmtaustiņu rinda parāda dažādas ciklu grupas.

Ciklu grupa	Programm-taustiņš	Lappuse
Dziļurbšanas, rīvēšanas, izvirpošanas un iegremdēšanas cikli.	URBŠANA/ VĪTNE	70
Vītņurbšanai, vītņu griešanas un vītņu frēzēšanas cikli.	URBŠANA/ VĪTNE	100
Iedobju, tapu un rievu frēzēšanas cikli.	IEDOBES/ TAPAS/ RIEVAS	134
Punktu šablonu izgatavošanas cikli, piem., caurumota riņķa līnija vai caurumots laukums.	PUNKTU PARAUGI	164
SL cikli (Subcontur-List), ar kuriem paralēli kontūrai var apstrādāt apjomīgākas kontūras, kas sastāv no vairākām pārklātām apakškontūrām, cilindra apvalka interpolācija.	SL II	200
Gludu vai nelīdzenu virsmu daudzlīniju frēzēšanas cikli.	D-LĪN.FR.	228
Koordinātu pārrēķina cikli, ar kuriem jebkuru kontūru var pārbīdīt, sagriezt, parādīt spoguļattēlā, palielināt un samazināt.	KOORD. PĀRRĒK.	242
Īpašie cikli "Aiztures laiks", "Programmas izsaukums", "Vārpstas orientācija", "Pielaide".	SPEC. CIKLI	266
Cikli apstrādēm ar virpošanu	PAGRIEŠANA	278

▷

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

Skenēšanas sistēmas ciklu pārskats

TOUCH PROBE

- Programmtaustiņu rinda parāda dažādas ciklu grupas

Ciklu grupa	Programm-taustiņš	Lappuse
Nepareiza sagataves novietojuma automātiskas noteikšanas un kompensēšanas cikli.		394
Automātiskas atsauces punkta noteikšanas cikli.		416
Cikli automātiskai sagataves pārbaudei		472
Īpašie cikli.	SPEC. CIKLI	516
Automātiskās kinemātikas pārmērīšanas cikli.	KINEMĀT.	394
Automātiskas instrumenta pārmērīšanas cikli (aktivizē iekārtas izgatavotājs).		562

- 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

Mašīnai specifiski cikli

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.

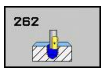
Zināmos apstākļos iekārtas specifiskajos ciklos lieto arī pārejas parametrus, kurus HEIDENHAIN jau izmantojis standarta ciklos. Lai novērstu problēmas, kas var rasties saistībā ar vairākkārt izmantotu pārejas parametru pārrakstīšanu situācijā, kad vienlaikus tiek izmantoti cikli ar aktivizētu funkciju DEF (cikli, kurus TNC apstrādā automātiski, definējot ciklu, skatiet "Ciklu izsaukšana", Lappuse 52) un cikli ar aktivizētu funkciju CALL (cikli, kas jāizsauc, lai veiktu to izpildi, skatiet "Ciklu izsaukšana", Lappuse 52), 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.

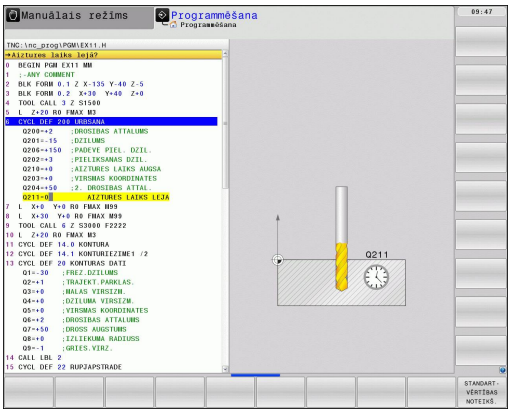
Cikla definēšana ar programmtaustiņiem

- 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 atver izvēles logu "smartSelect", kurā redzams ciklu pārskats.
- Ar bulttaustiņiem vai peli izvēlieties nepieciešamo ciklu. Pēc minētās darbības TNC atver cikla dialoga logu, kā aprakstīts iepriekš.

NC ierakstu piemēri

7 CYCL DEF 200 URBŠANA	
Q200=2	;DROŠĪBAS ATT.
Q201=3	;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=0,25	;AIZTURES LAIKS LEJĀ

Ciklu izsaukšana

Priekšnoteikumi

Katrreiz 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 koordinātu 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 šablonu definīcijā PATTERN DEF (skatiet "Šablona definīcija PATTERN DEF", Lappuse 58) vai kādā punktu tabulā (skatiet "Punktu tabulas", Lappuse 65).

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

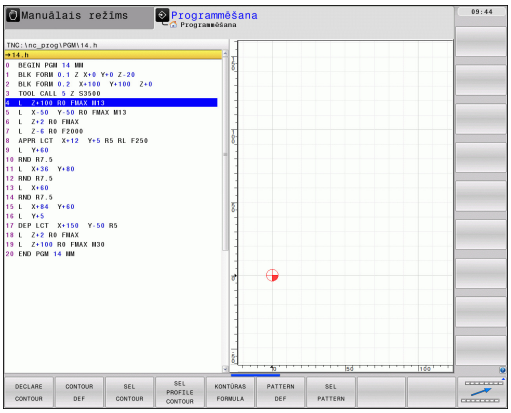
- **M99** tajā pozicionēšanas ierakstā, kurā pievirzāties pēdējam starta punktam, vai
- ar **CYCL DEF** definējiet jaunu apstrādes ciklu

2.2 Programmas noklusējumi cikliem

Pārskats

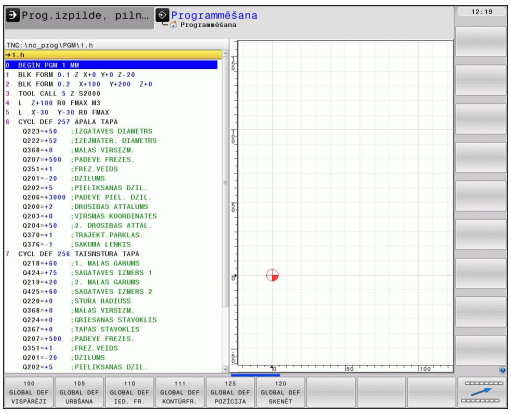
Visi cikli no 20 līdz 25 un ar numuriem, lielākiem par 200, bieži izmanto identiskus ciklu parametrus, piem., drošības attālumu **Q200**, kas jānorāda katru reizi, definējot ciklu. Ar funkciju **GLOBAL DEF** ir iespējams definēt šos cikla parametrus centrāli programmas sākumā, un tādējādi tie ir spēkā 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 VISPĀRĪGI	56
GLOBAL DEF URBŠANA Īpašu urbšanas ciklu parametru definēšana	105 GLOBAL DEF URBŠANA	56
GLOBAL DEF IEDOBJU FRĒZĒŠANA Īpašu iedobju frēzēšanas ciklu parametru definēšana	110 GLOBAL DEF IED. FR.	56
GLOBAL DEF KONTŪRU FRĒZĒŠANA Īpašu kontūru frēzēšanas parametru definēšana	111 GLOBAL DEF KONTŪRFR.	57
GLOBAL DEF POZICIONĒŠANA Pozicionēšanas veida definīcija, izmantojot **CYCL CALL PAT**	125 GLOBAL DEF POZĪCIJA	57
GLOBAL DEF SKENĒŠANA Īpašu skenēšanas sistēmas ciklu parametru definēšana	120 GLOBAL DEF SKENĒT	57

GLOBAL DEF ievadīšana



- Izvēlieties režīmu "Programmēšana/rediģēšana".

SPEC FCT

- Izvēlieties īpašās funkcijas.

PROGRAMMAS PARAMETRI

- Izvēlieties programmas noklusējuma iestatījumu funkcijas

GLOBAL DEF

- Izvēlieties **GLOBAL DEF** funkcijas

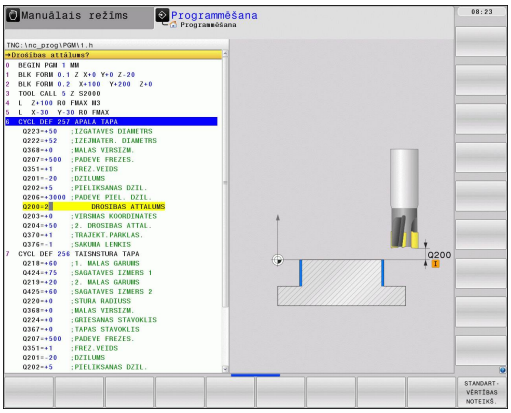
100 GLOBAL DEF VISPĀRĪGI

- 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

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.

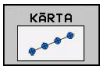
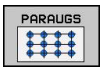
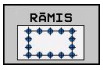
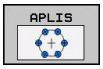
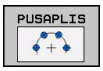
2.3 Šablona definīcija PATTERN DEF

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:

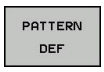
Apstrādes šablons	Programm-taustiņš	Lappuse
PUNKTS Līdz pat 9 jebkādu apstrādes pozīciju definēšana		60
RINDA Atsevišķas taisnas vai pagrieztas rindas definēšana		60
ŠABLONS Atsevišķa taisna, pagriezta vai izliekta šablona definēšana		61
RAMIS Atsevišķa taisna, pagriezta vai izliekta rāmja definēšana		62
RIŅĶA LĪNIJA Noslēgtas riņķa līnijas definēšana		63
RIŅĶA SEKTORS Riņķa sektora definēšana		64

PATTERN DEF ievadīšana

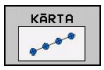
- Izvēlieties režīmu „Saglabāšana/rediģēšana”

- 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 52. 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").

Atsevišķu apstrādes pozīciju definēšana

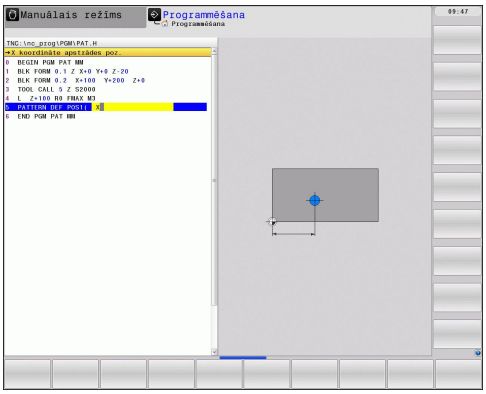
Var ievadīt maksimāli 9 apstrādes pozīcijas; katra ievade jāapstiprina ar taustiņu ENT.

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**.

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

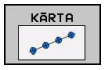
NC ieraksti

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF POS1
(X+25 Y+33,5 Z+0) POS2 (X+50 Y+75 Z
+0)
```



Atsevišķas rindas definēšana

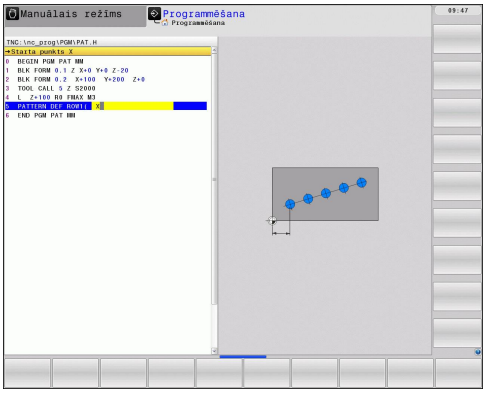
Ja vērtība **Sagataves virsma Z asī** ir definēta ar skaitli, kas nav vienāds ar 0, šī vērtība darbojas papildus apstrādes ciklā definētajai sagataves virsmai **Q203**.



- **X sākumpunkts** (absolūti): rindas sākumpunkta koordināta X asī
- **Y sākumpunkts** (absolūti): rindas sākumpunkta koordināta Y asī
- **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 koordināta** (absolūti): ievadiet Z koordinātu, kurā jāsāk apstrāde.

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**.

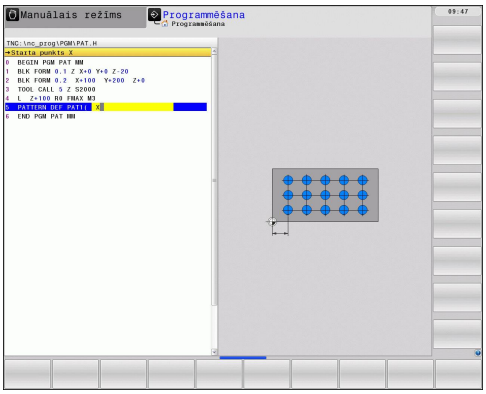
Parametri **Galvenās ass pagriešanas pozīcija** un **Blakusass pagriešanas pozīcija** papildina iepriekš veiktu **Visa šablona pagriešanas pozīciju**.

PARAUGS

- **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

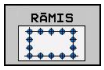
```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF PAT1 (X+25 Y+33,5
DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0
ROTX+0 ROTY+0 Z+0)
```



Atsevišķa rāmja 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**.

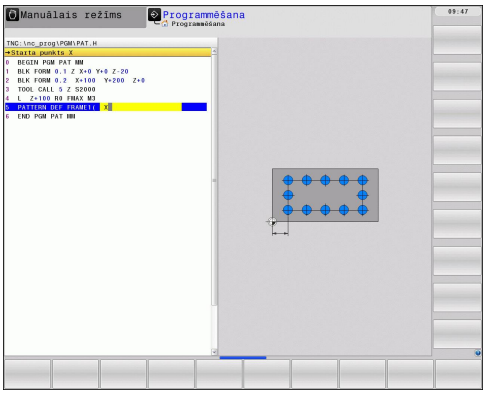
Parametri **Galvenās ass pagriešanas pozīcija** un **Blakusass pagriešanas pozīcija** papildina iepriekš veiktu **Visa šablona pagriešanas pozīciju**.



- **X sākumpunkts** (absolūti): rāmja sākumpunkta koordināta X asī
- **Y sākumpunkts** (absolūti): rāmja 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.

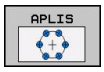
NC ieraksti

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF FRAME1
(X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0)
```



Noslēgtas riņķa līnijas definēšana

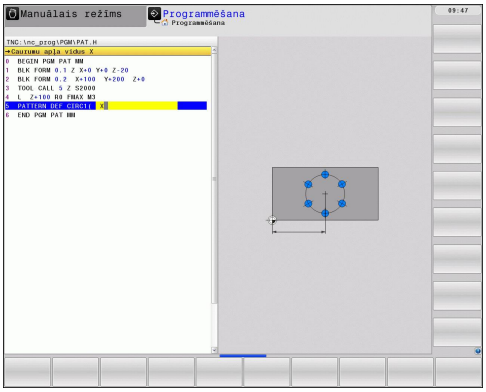
Ja vērtība **Sagataves virsma Z asī** ir definēta ar skaitli, kas nav vienāds ar 0, šī vērtība darbojas papildus apstrādes ciklā definētajai sagataves virsmai **Q203**.



- **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)
```



Riņķa sektora definēšana

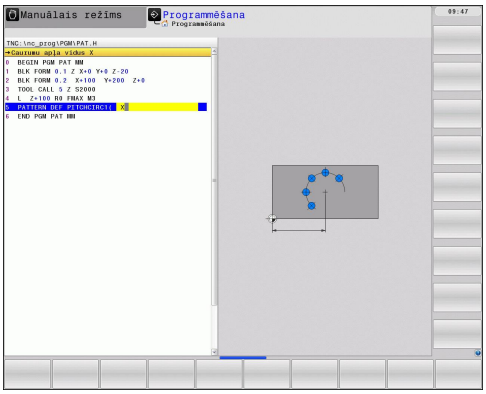
Ja vērtība **Sagataves virsma Z asī** ir definēta ar skaitli, kas nav vienāds ar 0, šī vērtība darbojas papildus apstrādes ciklā definētajai sagataves virsmai **Q203**.

PUSAPLIS

- **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:

PGM MGT

- Izsauciet datņu pārvaldi: Nospiediet taustiņu PGM MGT.

DATNES NOSAUKUMS?

ENT

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

MM

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

RINDAS PIEVIEN.

- 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.

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** saligzdotā 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.

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.

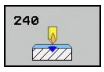
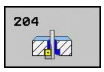
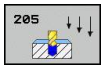
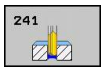
3

Apstrādes cikli: urbšana

3.1 Pamatprincipi

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		71
200 URBŠANA ar automātisku iepriekšēju pozicionēšanu, 2. drošības attālumu		73
201 RĪVĒŠANA ar automātisku iepriekšēju pozicionēšanu, 2. drošības attālumu		75
202 IZVIRPOŠANA ar automātisku iepriekšēju pozicionēšanu, 2. drošības attālumu		77
203 UNIVERSĀLĀ URBŠANA ar automātisku iepriekšēju pozicionēšanu, 2. drošības attālumu, skaidu veidošanos, atvirzīšanos		80
204 PADZIĻINĀŠANA ATPAKAĻVIRZIENĀ ar automātisku iepriekšēju pozicionēšanu, 2. drošības attālumu		83
205 UNIVERSĀLĀ DZIĻURBŠANA ar automātisku iepriekšēju pozicionēšanu, 2. drošības attālumu, skaidu veidošanos, aiztures attālumu		86
208 URBJFRĒZĒŠANA ar automātisku iepriekšēju pozicionēšanu, 2. drošības attālumu		90
241 VIENMALAS URBŠANA ar automātisku pozicionēšanu padziļinātā sākuma punktā, apgriezienu skaita un dzesēšanas līdzekļa definēšanu		93

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

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 uzkavējas 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.

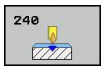
Uzmanību, sadursmes risks!

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

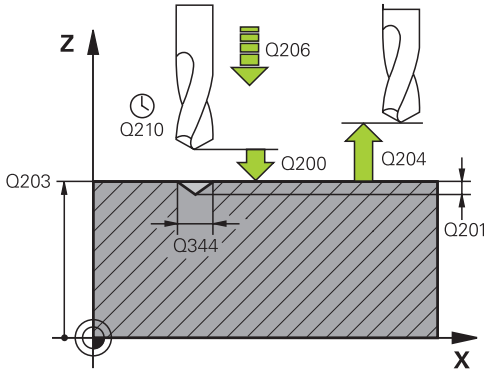
Ievērojiet, ka TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu, ja **ievadīts pozitīvs diametrs vai pozitīvs dziļums**. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

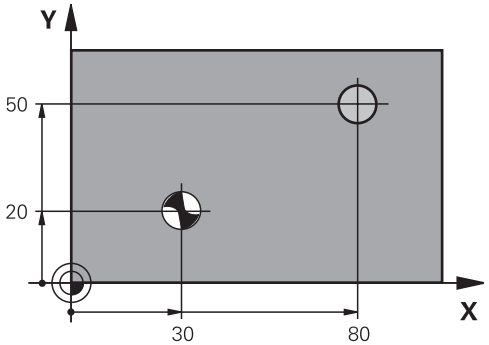
3.2 CENTRĒŠANA (240. cikls, DIN/ISO: G240)

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 virsotne). 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** urbj līdz pirmajam pielikšanas dziļumam
3 TNC atvirza instrumentu ar **FMAX** atpakaļ drošības attālumā, uzkavējas tur – ja ievadīts – un tad turpina virzīt ar **FMAX** līdz drošības attālumam pāri pirmajam pielikšanas dziļumam
4 Pēc tam instruments urbj ar ievadīto padevi F par vienu pielikšanas dziļumu vairāk
5 TNC atkārto 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.

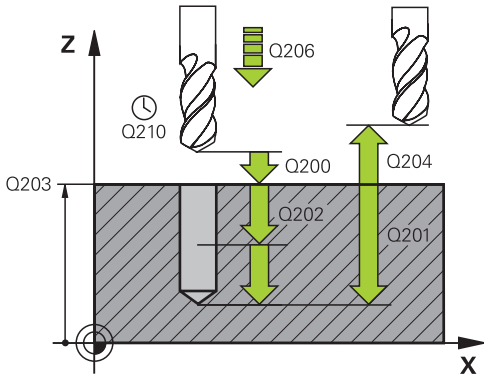
Uzmanību! Sadursmes risks!

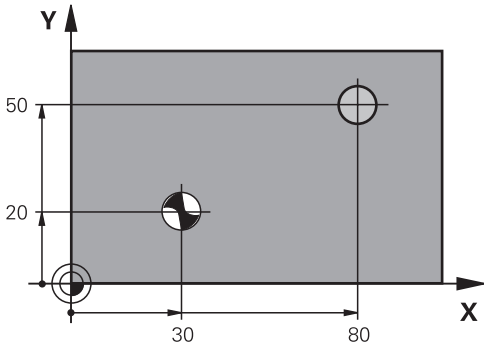
Ar mašīnas parametru displayDepthErr iestatiet, vai TNC, ievadot pozitīvu dziļumu, rāda (on) vai nerāda (off) kļūdas paziņojumu.

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

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)

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 uzkavējas 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.

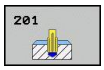
Uzmanību! Sadursmes risks!

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

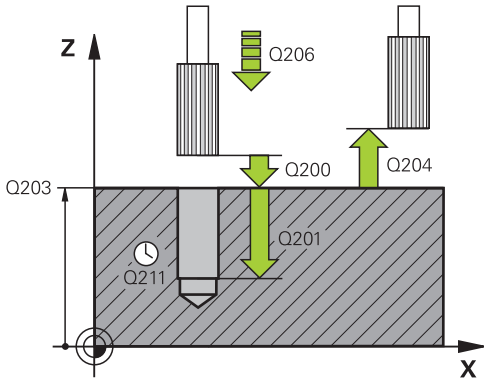
Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

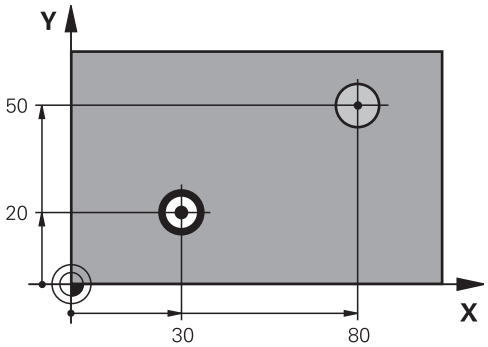
3.4 RĪVĒŠANA (201. cikls, DIN/ISO: G201)

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)

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 uzkavējas 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

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

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!

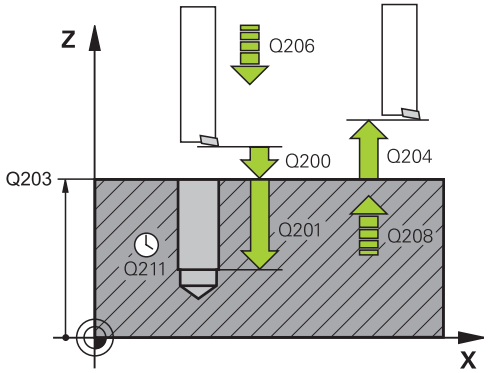
Izvēlieties atvirzīšanas virzienu tā, lai instruments atvirzītos no urbuma malas.

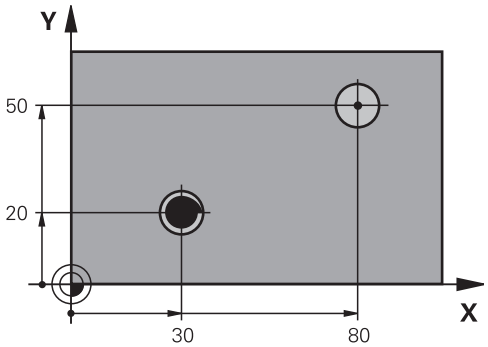
Programmējot vārpstas orientēšanu atbilstoši leņķim, kas ievadīts Q336 (piemēram, pozicionēšanas režīmā ar manuālo ievadi), pārbaudiet, kur atrodas instrumenta smaile. Izvēlieties leņķi tā, lai instrumenta smaile atrastos paralēli koordinātāšu asij.

Atvirzot TNC automātiski ņem vērā aktīvu koordinātāšu sistēmas griešanos.

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
```

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

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, uzkavējas tur – ja ievadīts – un pēc tam atkal ar **FMAX** pārvietojas līdz drošības attālumam virs pirmā pielikšanas dziļuma
4 Pēc tam instruments urbj ar padevi par vienu pielikšanas dziļumu vairāk. Ja ievadīts, pielikšanas dziļums ar katru pielikšanas reizi samazinās par samazinājuma vērtību
5 TNC atkārto šo procesu (no 2 līdz -4), līdz sasniegts urbšanas dziļums
6 Urbuma pamatnē instruments – ja ievadīts – uzkavējas 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.

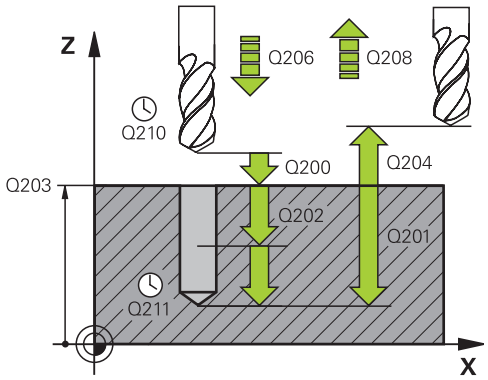
Uzmanību! Sadursmes risks!

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!

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 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 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 atvirzīšanai** Q213: skaidu veidošanās daudzums, pirms TNC instrumentu izvirza no urbuma, lai attīrītu no skaidām. Skaidu veidošanai TNC atvirza instrumentu katru reizi par atvirzīšanas 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.

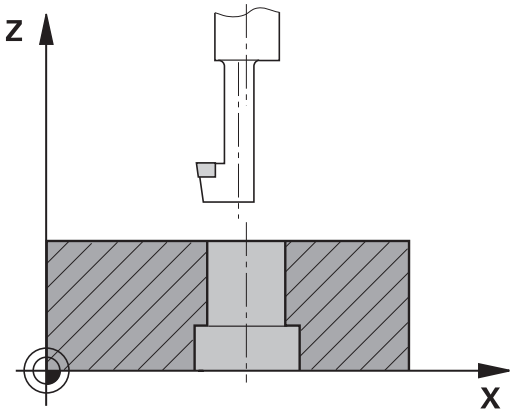
- **Atvirzīšanas padeve** Q208: instrumenta kustības ātrums, virzoties ārā no urbuma, mm/min. Ja tiks ievadīts Q208=0, tad TNC izbīdīs instrumentu ar padevi Q206. Ievades diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FMAX**, **FAUTO**.
- **Atvirzīšana veidojoties skaidām** Q256 (inkrementāli): vērtība, par kādu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

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

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 ieurbtajā 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 izvirzās 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.



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

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.

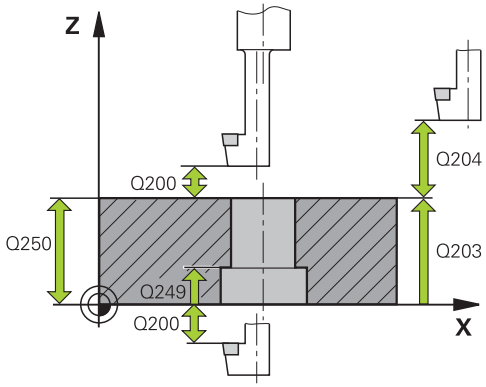
Aprēķinot padziļinājuma sākumpunktu, TNC ņem vērā urbšanas stieņa asmens garumu un materiāla biezumu.

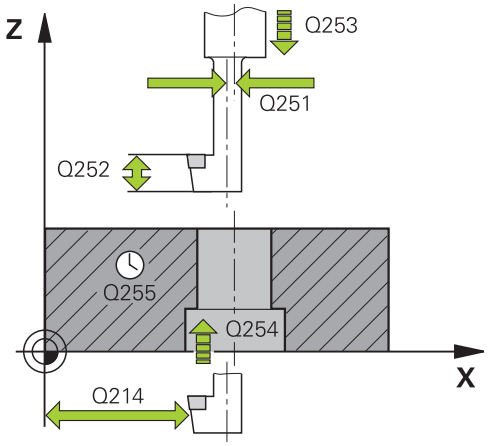
Uzmanību! Sadursmes risks!

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.

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

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

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 atkārto šo procesu (no 2 līdz -4), līdz sasniegts urbšanas dziļums
7 Urbuma pamatnē instruments – ja ievadīts – uzkavējas 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.

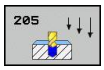
Uzmanību! Sadursmes risks!

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

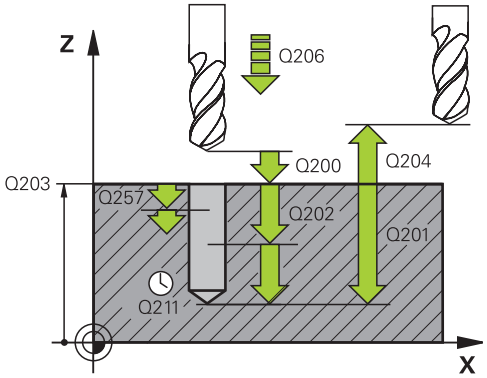
Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

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

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 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 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 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.

- **Aiztures laiks lejā** Q211: laiks sekundēs, cik ilgi instruments paliek pie urbuma pamatnes Ievades 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. 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**.

3.9 URBJFRĒZĒŠANA (208. cikls)

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 iedziļināšanas 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 urbj tieši ievadītajā dziļumā bez spirālveida līnijas interpolācijas.

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

Ņemiet 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.

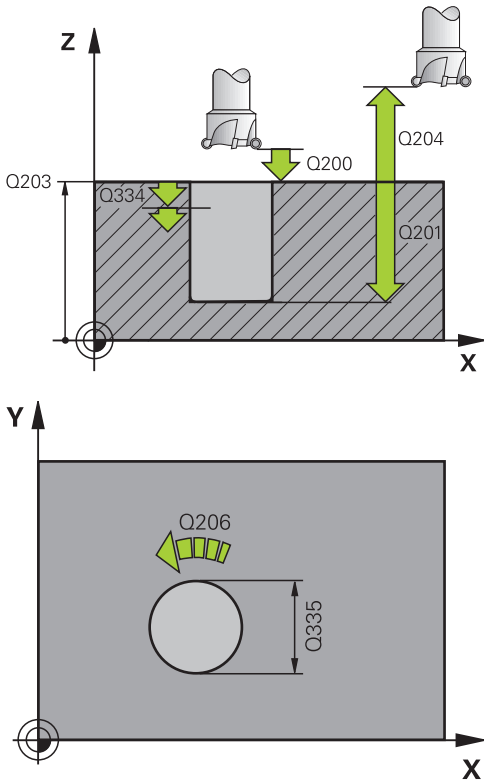
Uzmanību! Sadursmes risks!

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!

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°) 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 vieds 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
```

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

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 apgriezienu 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** urbj līdz ievadītajam urbšanas dziļumam
4 Ja ievadīts, instruments uzkavējas urbuma pamatnē, lai veiktu tīrgriešanu. Pēc tam TNC izslēdz dzesēšanas šķidruma padevi un apgriezienu 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.

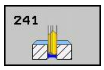
Uzmanību! Sadursmes risks!

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

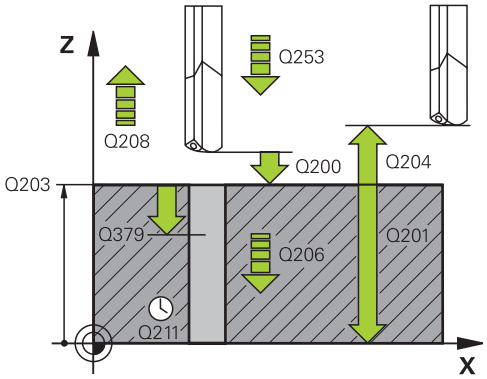
Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

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

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 urbjot (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



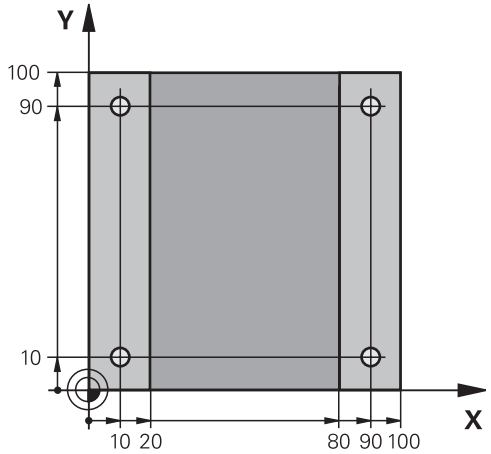
NC ieraksti

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.

- **Urbšanas apgriezienu skaits** Q428: apgriezienu skaits, ar kādu instrumentam jāurbj. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999
- **M funkc. Dzesēšanas līdz. IESL.** Q429: papildfunkcija M dzesēšanas līdzekļa padeves ieslēgšanai. TNC ieslēdz dzesēšanas līdzekli, kad instruments atrodas urbumā padziļinātajā 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.

3.11 Programmēšanas piemēri

Piemērs: urbšanas cikli

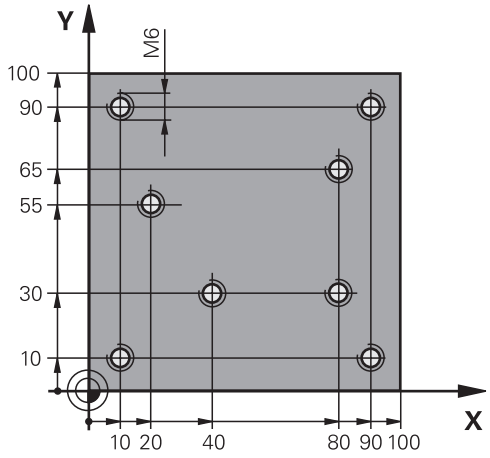


0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0,1 Z X+0 Y+0 Z-20	Sagataves definīcija
2 BLK FORM 0,2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Instrumenta izsaukums (instrumenta rādiuss 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta atvirzīšana
5 CYCL DEF 200 URBŠANA	Cikla definīcija
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATT.	
Q201=-15 ;DZIĻUMS	
Q206=250 ;F PIELIKŠ. DZIĻ.	
Q202=5 ;PIELIKŠ. DZIĻ.	
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 rādiusi 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 nomaiņa
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)

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	

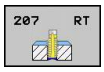
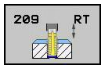
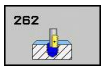
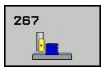
4

Apstrādes cikli: vītņurbšana / vītņfrēzēšana

4.1 Pamatprincipi

Pārskats

TNC piedāvā kopumā 8 ciklus dažādu veidu vītņu apstrādei:

Cikls	Programm-taustiņš	Lappuse
206 VĪTŅURBŠANA JAUNA Ar izlīdzinošo spīļpatronu, ar automātisku pozicionēšanu, 2. drošības attālumu		101
207 VĪTŅURBŠANA GS JAUNA Bez izlīdzinošās spīļpatronas, ar automātisku pozicionēšanu, 2. drošības attālumu		104
209 VĪTŅURBŠANA SKAIDU VEIDOŠANAS Bez izlīdzinošās spīļpatronas, ar automātisku pozicionēšanu, 2. drošības attālumu; skaidu veidošanās		107
262 VĪTŅFRĒZĒŠANA Cikls vītnes izfrēzēšanai priekšurbtā materiālā		112
263 GREMD. VĪTŅFRĒZĒŠANA Cikls vītnes frēzēšanai iepriekš urbtajā materiālā, izveidojot izdziļināšanas fāzi		115
264 VĪTŅURBŠANA-FRĒZĒŠANA Cikls pilna materiāla urbšanai un pēc tam vītnes frēzēšanai ar instrumentu		119
265 SPIRĀLVEIDA VĪTŅURBŠANA-FRĒZĒŠANA Cikls vītnes frēzēšanai pilnā materiālā		123
267 ĀRĒJĀS VĪTNES FRĒZĒŠANA Cikls ārējās vītnes frēzēšanai, izveidojot gremdēšanas fāzi		127

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

4.2 VĪTŅURBŠANA JAUNA ar izlīdzinošo spīļpatronu (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 spīļpatronā. Garumu izlīdzinošā spīļpatrona kompensē padeves un apgriezienu skaita pielaides apstrādes laikā.

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

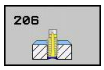
Vārpstu ar vītni pa labi aktivizējiet ar **M3**, ar vītni pa kreisi – ar **M4**.

Uzmanību! Sadursmes risks!

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

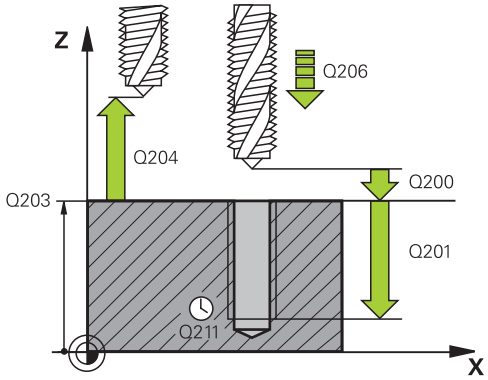
Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

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 ieķīlēšanos, to atvirzot. 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 x p

F: Padeve (mm/min)
S: Vārpstas apgriezienu skaits (apgr./min)
p: Vītnes kāpums (mm)

Atvirzīšana programmas pārtraukšanas gadījumā

Ja vītņurbšanas laikā nospiež ārējo Stop taustiņu, TNC parāda programmtaustiņu, ar kuru var atvirzīt instrumentu.

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

Cikla norise

TNC izgriež vītni 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**).

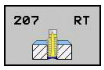
Uzmanību! Sadursmes risks!

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

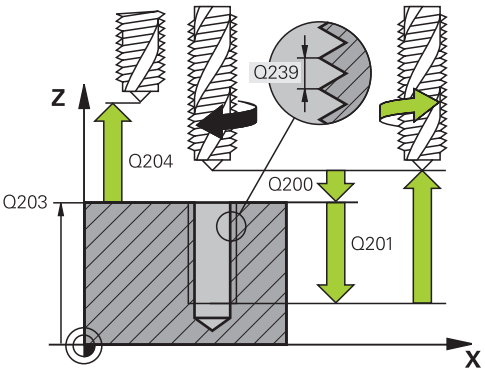
Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

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 nospiedīsit ārējo apstādināšanas taustiņu, TNC parāda programmtaustiņu MANUĀLĀ VIRZĪŠANA. Ja nospiežat MANUĀLA 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)

Cikla norise

TNC izgriež vītni 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 atkārto šo procesu (no 2 līdz 3), līdz sasniegts ievadītais vītnes dziļums
5 Pēc tam instruments tiek atvirzīts atpakaļ drošības attālumā. Ja ir ievadīts 2. drošības attālums, TNC instrumentu ar **FMAX** pārbīda tajā
6 Drošības attālumā TNC vārpstu aptur

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

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 pārnesuma pakāpes maksimālajam apgriezienu skaitam.

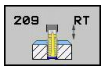
Cikla beigās vārpsta ir nekustīga. Pirms nākamās apstrādes atkal ieslēdziet vārpstu ar **M3** (vai **M4**).

Uzmanību! Sadursmes risks!

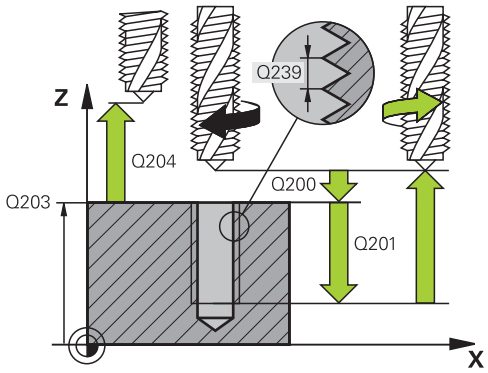
Ar mašīnas parametru displayDepthErr iestatiet, vai TNC, ievadot pozitīvu dziļumu, rāda (on) vai nerāda (off) kļūdas paziņojumu.

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

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 vītni, ja tas vajadzīgs. Ievades datu diapazons: no -360,0000 līdz 360,0000
- **Apgriezienu skaita izmaināšana atvirzot** Q403: koeficients, par kādu TNC, izceļot instrumentu no urbuma, palielina vārpstas apgriezienu skaitu un līdz ar to arī atvirzīšanas padevi. Ievades datu diapazons: no 0,0001 līdz 10 Palielinājums ne vairāk kā līdz aktīvās pārnesuma pakāpes maksimālajam apgriezienu 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. KOEFICIENTS

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

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 rādiusu **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. Uzrādītā vērtība neatbilst ieprogrammētajai vērtībai, jo TNC uzrāda padevi attiecībā uz viduspunkta trajektoriju.

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

!

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.

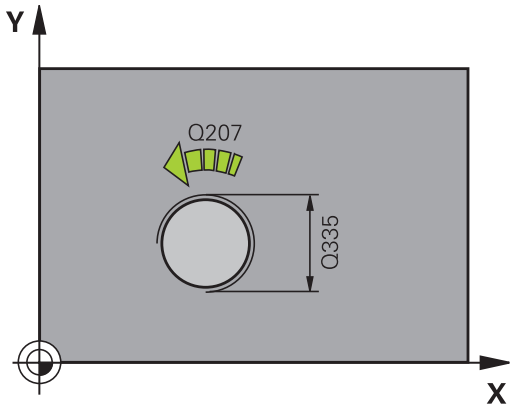
Darbības instrumenta lūzuma gadījumā!

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.

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

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 vītni 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.

Ņemiet 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.

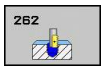
Uzmanību! Sadursmes risks!

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

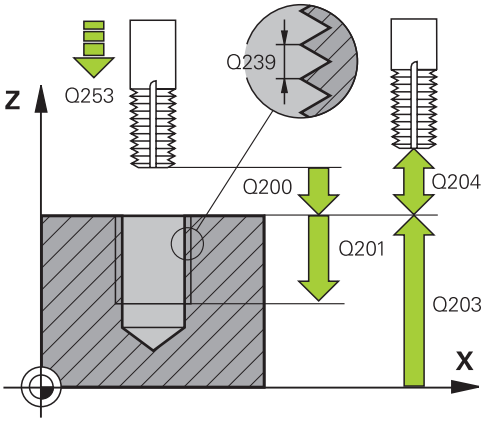
Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

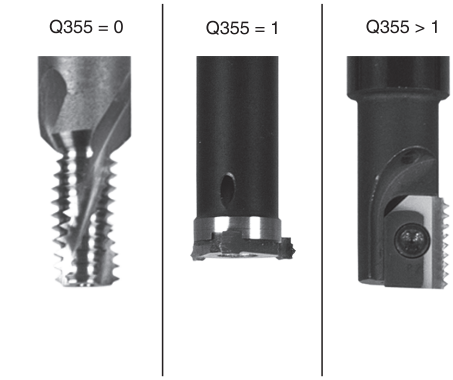
4.6 VĪTŅFRĒZĒŠANA (262. cikls, DIN/ISO: G262)

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., iedziļinot 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 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 99999,999 alternatīvi **FAUTO**





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)

Cikla norise

1 TNC pozicionē instrumentu vārpstas asī ātrgaitā **FMAX** ievadītajā 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 vītni

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

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

Programmējot ievērojiet!

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

Darbības virzienu nosaka vītnes dziļuma, gremdēšanas dziļuma vai priekšpuses 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.

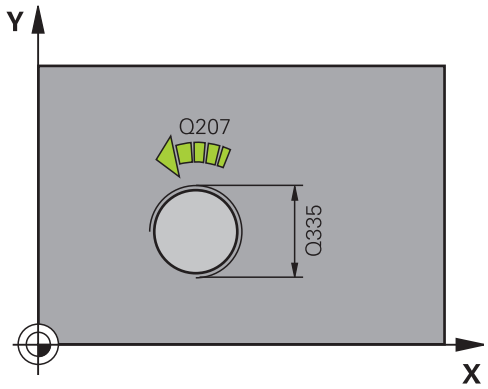
Uzmanību! Sadursmes risks!

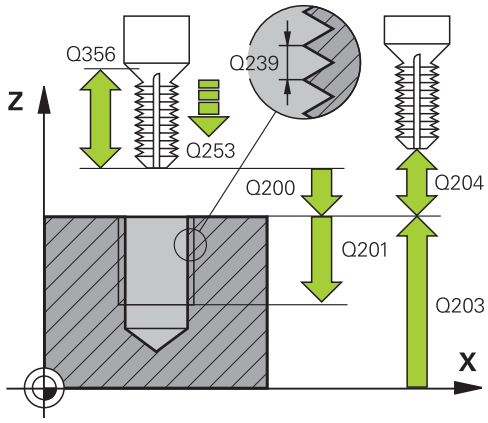
Ar mašīnas parametru displayDepthErr iestatiet, vai TNC, ievadot pozitīvu dziļumu, rāda (on) vai nerāda (off) kļūdas paziņojumu.

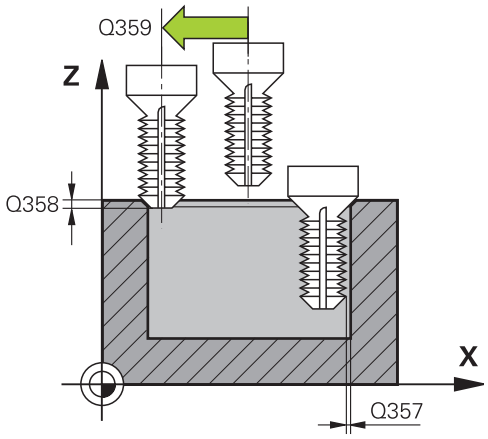
Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

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 vieds 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







- **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 99999,999 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)

Cikla norise

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

Urbšana

2 Instruments ar ieprogrammēto padevi pielikšanai dziļumā 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 ātrgaitā atpakaļ drošības attālumā un pēc tam atkal ar **FMAX** pārvieto līdz ievadītajam aiztures attālumam virs pirmā pielikšanas dziļuma

4 Pēc tam instruments urbj ar padevi par vienu pielikšanas dziļumu vairāk

5 TNC atkārto 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 vītni

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

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

Programmējot ievērojiet!

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

Darbības virzienu nosaka vītnes dziļuma, gremdēšanas dziļuma vai priekšpuses 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!

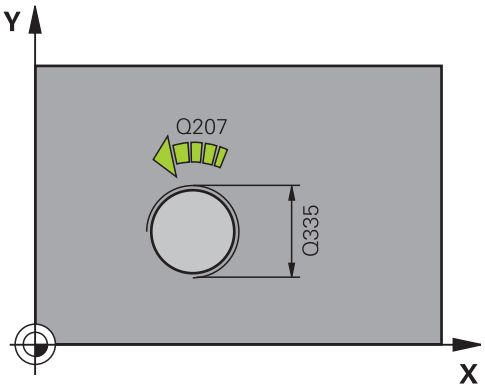
Ar mašīnas parametru displayDepthErr iestatiet, vai TNC, ievadot pozitīvu dziļumu, rāda (on) vai nerāda (off) kļūdas paziņojumu.

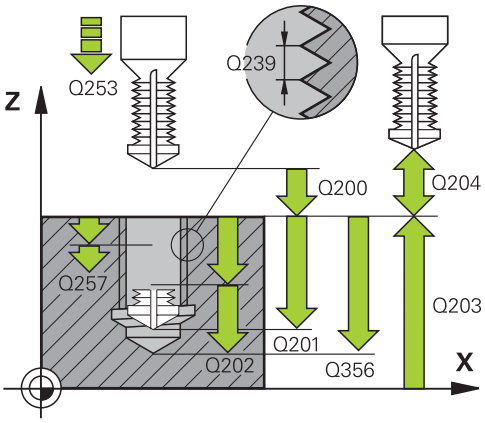
Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

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., iedziļinot 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
- **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 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





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)

- **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 iedziļināšanas 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 VĪTŅURBŠANA-FRĒZĒŠANA (265. cikls, DIN/ISO: G265)

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 priekšpuses 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 apļa kustību

4 Pēc tam TNC atvirza instrumentu atpakaļ pa pusapli urbuma centrā

Vītņfrēzēšana

5 TNC izvirza 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

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

Programmējot ievērojiet!

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

Darbības virzienu nosaka vītnes dziļuma vai priekšpuses 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.

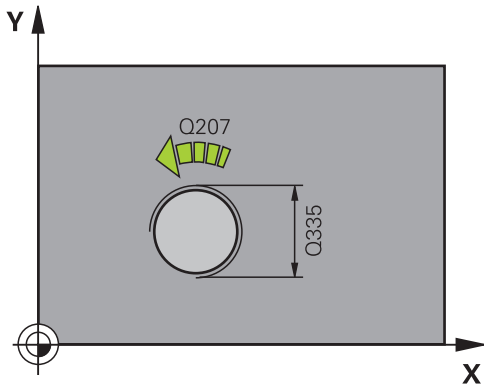
Uzmanību! Sadursmes risks!

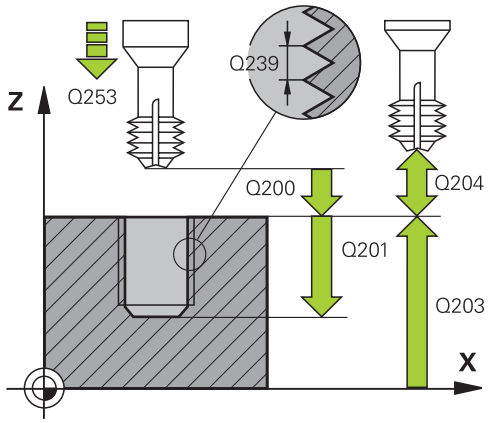
Ar mašīnas parametru displayDepthErr iestatiet, vai TNC, ievadot pozitīvu dziļumu, rāda (on) vai nerāda (off) kļūdas paziņojumu.

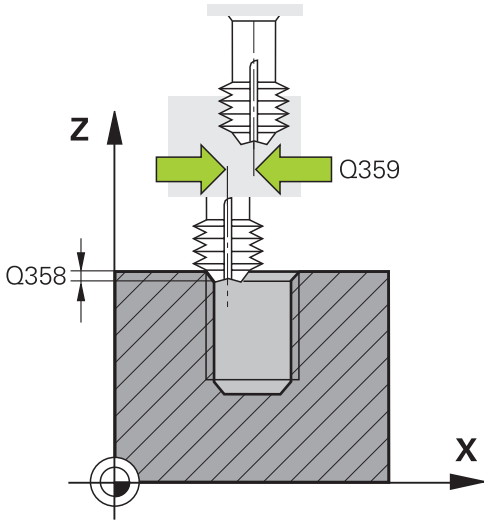
Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

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
- **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**
- **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 vītnes apstrādes
  1 = pēc vītnes 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 99999,999 alternatīvi **FAUTO**







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

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)

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 vītni 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

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

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 priekšpuses 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.

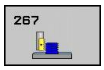
Darbības virzienu nosaka vītnes dziļuma cikla parametra algebriskā zīme.

Uzmanību! Sadursmes risks!

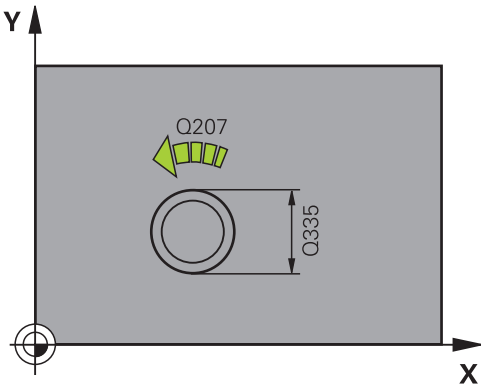
Ar mašīnas parametru displayDepthErr iestatiet, vai TNC, ievadot pozitīvu dziļumu, rāda (on) vai nerāda (off) kļūdas paziņojumu.

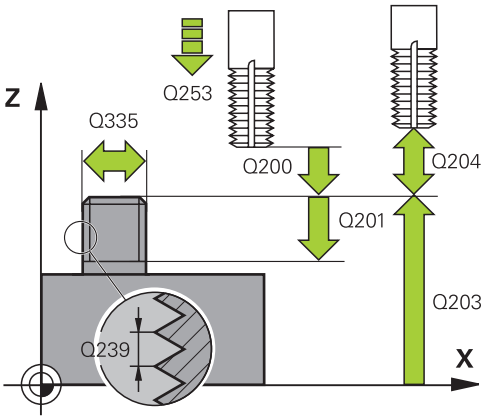
Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

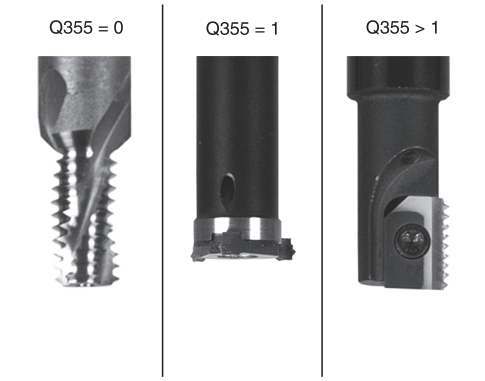
Cikla parametri



- **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., iedziļinot 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 smaili un sagataves virsmu. 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
- **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 99999,999 alternatīvi **FAUTO**

NC ieraksti

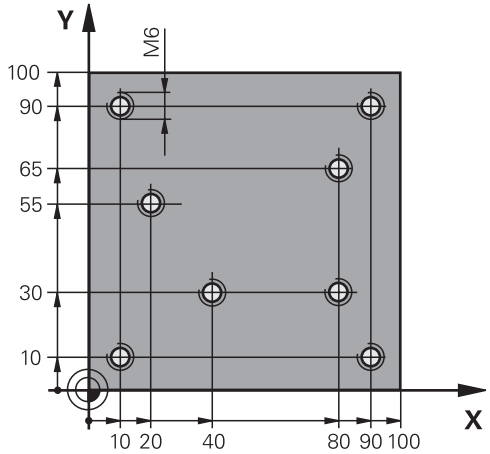
```
25 CYCL DEF 267 ĀRĒJĀS VĪTNES FR.
    Q335=10     ;NOM. DIAM.
    Q239=+1,5   ;KĀPUMS
    Q201=-20    ;VĪTNES DZIĻUMS
    Q355=0      ;PĀRBĪDE
    Q253=750    ;PADEVE, POZIC.
    Q351=+1     ;FRĒZĒŠ. VEIDS
    Q200=2      ;DROŠĪBAS ATT.
    Q358=+0     ;DZIĻUMS PRIEKŠP
    Q359=+0     ;NOBĪDE PRIEKŠP.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

4.11 Programmēšanas piemēri

Piemērs: vītņurbšana

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
- Vītņurbšana

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 ;DZIĻUMS	
Q206=150 ;F PIELIKŠ. DZIĻ.	
Q202=2 ;PIELIKŠ. DZIĻ.	
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 ;DZIĻUMS	
Q206=150 ;PADEVE, DZIĻ. PIELIKŠ.	
Q202=5 ;PIELIKŠ. DZIĻ.	
Q210=0 ;AIZTURES 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	
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 DZIĻUMS	
Q206=150 ;PADEVE, DZIĻ. 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]

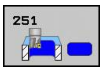
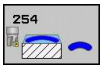
5

Apstrādes cikli: iedobju frēzēšana / tapu frēzēšana / rievu frēzēšana

5.1 Pamatprincipi

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		135
252 APAĻA IEDOBE Rupjapstrādes/galapstrādes cikls ar apstrādes apjoma izvēli un spirālveida iedziļināšanu		139
253 RIEVAS FRĒZĒŠANA Rupjapstrādes/galapstrādes cikls ar apstrādes apjoma izvēli un svārstveida iedziļināšanu		143
254 APAĻA RIEVA Rupjapstrādes/galapstrādes cikls ar apstrādes apjoma izvēli un svārstveida iedziļināšanu		147
256 TAISNSTŪRA TAPA Rupjapstrādes/galapstrādes cikls ar pievirzīšanu sānos, ja ir jāveic vairāki apgriezieni		152
257 APAĻA TAPA Rupjapstrādes/galapstrādes cikls ar pievirzīšanu sānos, ja ir jāveic vairāki apgriezieni		157

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

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 iekšpuses 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 iekšpuses uz āru. Notiek tangenciāla pievirzīšanās iedobes pamatnei

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 divkāršu 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!

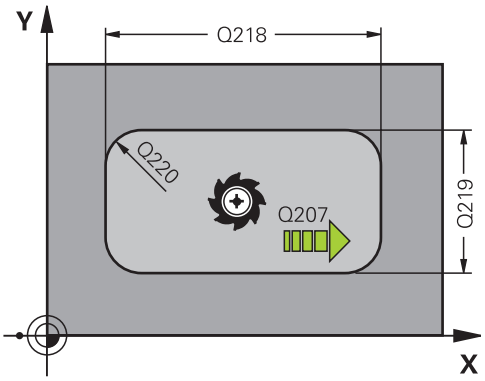
Ar mašīnas parametru displayDepthErr iestatiet, vai TNC, ievadot pozitīvu dziļumu, rāda (on) vai nerāda (off) kļūdas paziņojumu.

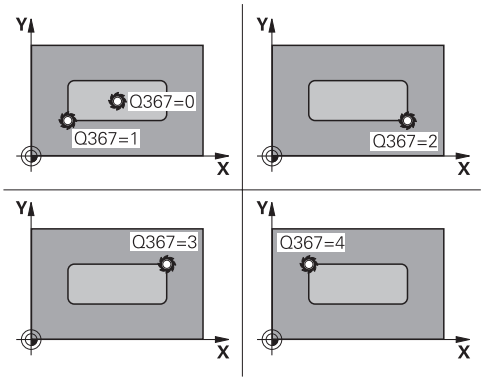
Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

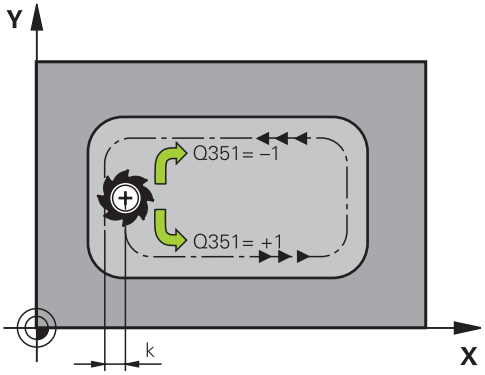
Izsaucot ciklu ar apstrādes apjomu 2 (tikai nolīdzināšana), tad TNC ātrgaitā pozicionē instrumentu iedobes centrā pirmajā pielikšanas dziļumā!

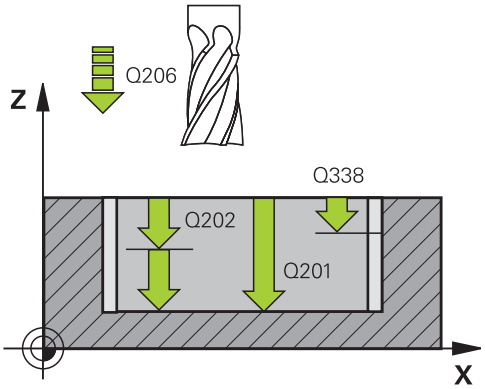
Cikla parametri

- **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 99999,999 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 iedobes pamatnei. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999

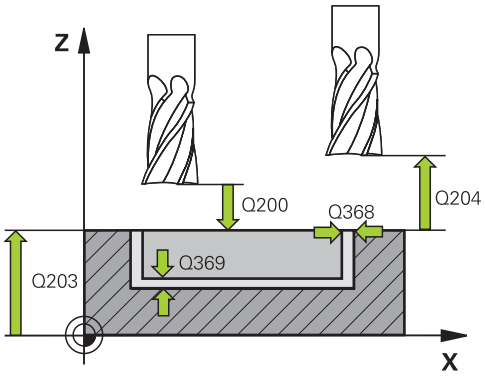








- **Pielikšanas dziļums** Q202 (inkrementāli): izmērs, par kādu ikreiz pieliek instrumentu; vērtību ievadiet lielāku par 0. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- **Dziļuma nolīdzināšanas virsizmērs** Q369 (inkrementāli): dziļuma nolīdzināšanas virsizmērs. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- **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 x instrumenta rādiuss = 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. Svārsta garums atkarīgs no iedziļināšanas leņķa; kā minimālo vērtību TNC izmanto divkāršu 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 VIRSIZMĒRS
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	;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	

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

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 iekšpuses 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 iekšpuses uz āru. Notiek tangenciāla pievirzīšanās iedobes pamatnei

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

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 divkāršu 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.

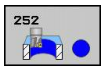
Uzmanību! Sadursmes risks!

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

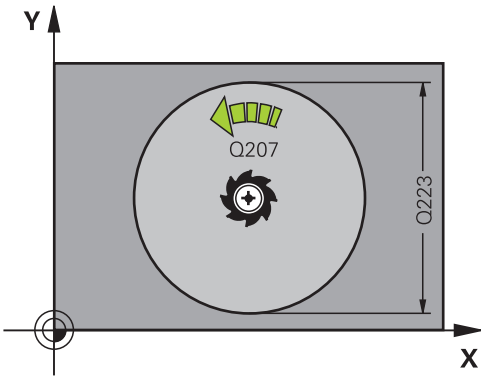
Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

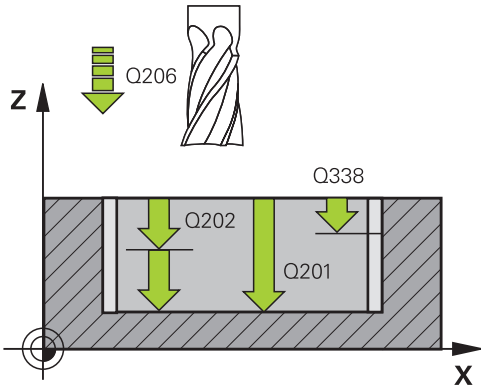
Izsaucot ciklu ar apstrādes apjomu 2 (tikai nolīdzināšana), tad TNC ātrgaitā pozicionē instrumentu iedobes centrā pirmajā pielikšanas dziļumā!

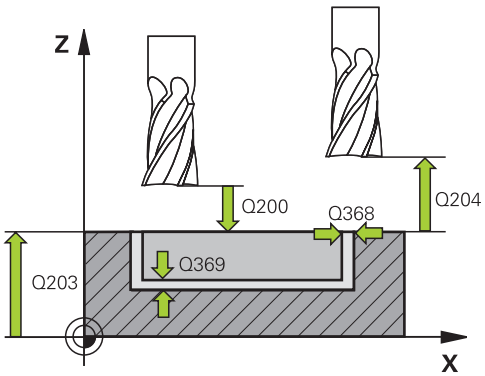
Cikla parametri



- **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 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 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







- **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 x instrumenta rādiuss = 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)

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 iekšpuses 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 kreisajā rievas aplī

5 Pēc tam TNC nolīdzina rievas pamatni no iekšpuses uz āru.

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

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 rievas 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 iekšpuses 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.

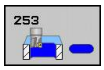
Uzmanību! Sadursmes risks!

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

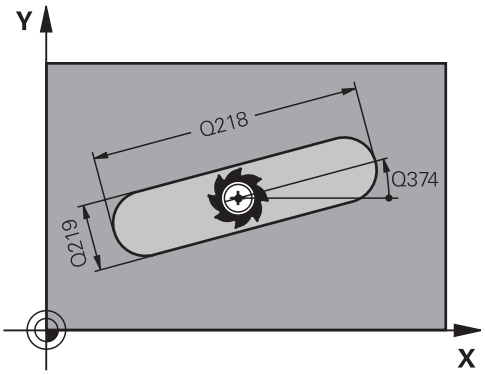
Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

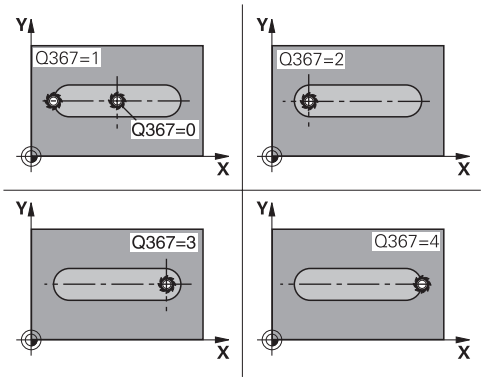
Ja jūs izsaucat ciklu ar apstrādes apjomu 2 (tikai nolīdzināšana), tad TNC ātrgaitā pozicionē instrumentu pirmajā pielikšanas dziļumā!

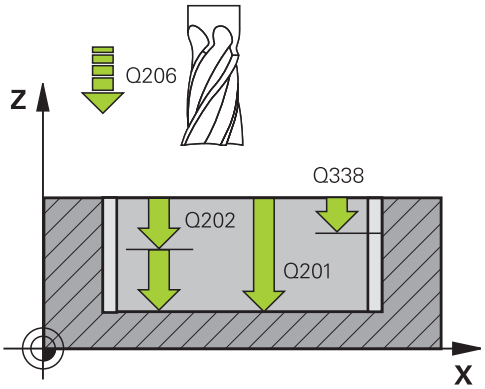
Cikla parametri

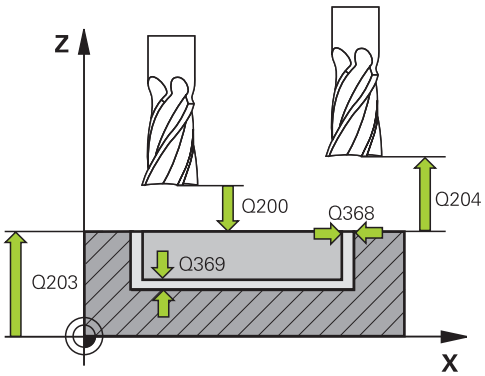


- **Apstrādes apjoms (0/1/2)** Q215: Apstrādes apjoma noteikšana:
  0: Rupjapstrāde un galapstrāde
  1: Tikai rupjapstrāde
  2: Tikai galapstrāde
  malas nolīdzināšana un dziļuma nolīdzināšana tiek izpildītas tikai tad, ja ir definēts attiecīgais nolīdzināšanas virsizmērs (Q368, Q369)
- **Rievas garums** Q218 (vērtība paralēli apstrādes plaknes galvenajai asij): Ievadiet rievas garāko malu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- **Rievas platums** Q219 (vērtība paralēli apstrādes plaknes blakusasij): ievadiet rievas platumu; ja rievas platums ievadīts vienāds ar instrumenta diametru, TNC veic tikai rupjapstrādi (iegarena cauruma frēzēšana). Maksimālais rievas platums rupjapstrādē: divkāršs 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 99999,999 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









- **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)

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 iekšpuses 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 iekšpuses uz āru.

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

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 iekšpuses uz āru. Tātad jebkura veida rievas var izfrēzēt arī ar mazākiem instrumentiem.

Ja 254. ciklu "Apaļa rieva" 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!

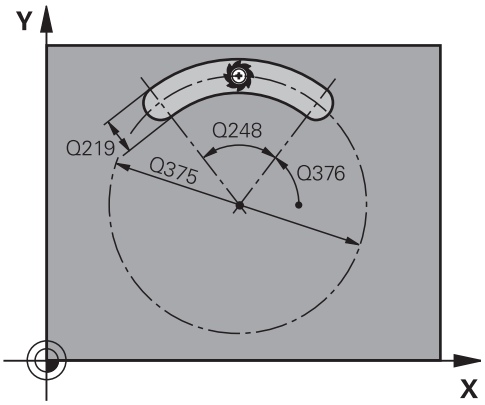
Ar mašīnas parametru displayDepthErr iestatiet, vai TNC, ievadot pozitīvu dziļumu, rāda (on) vai nerāda (off) kļūdas paziņojumu.

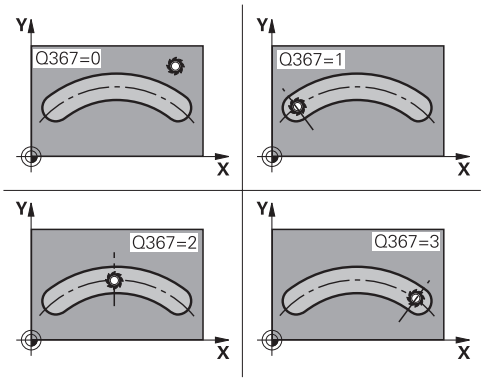
Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

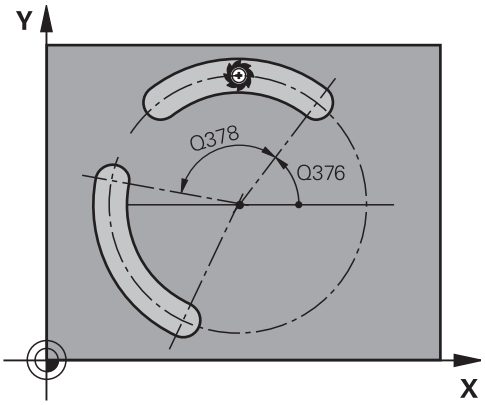
Ja jūs izsaucat ciklu ar apstrādes apjomu 2 (tikai nolīdzināšana), tad TNC ātrgaitā pozicionē instrumentu pirmajā pielikšanas dziļumā!

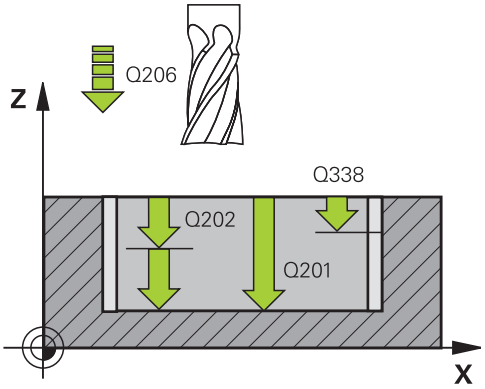
Cikla parametri

- **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 blakusasij): ievadiet rievas platumu; ja rievas platums ievadīts vienāds ar instrumenta diametru, TNC veic tikai rupjapstrādi (iegarena cauruma frēzēšana). Maksimālais rievas platums rupjapstrādē: divkāršs 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 blakusasī. **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.

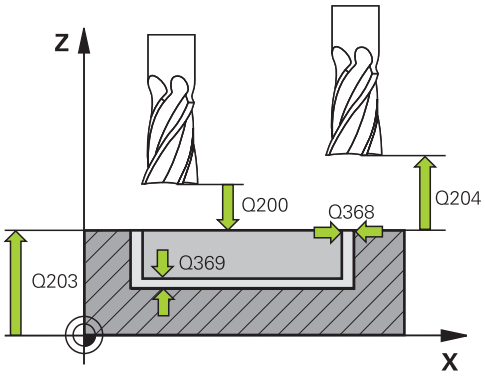








- **Leņķa intervāls** Q378 (inkrementāli): leņķis, par kādu pagriež visu rievu. Griešanās centrs atrodas riņķa sektora centrā. Ievades datu diapazons: no -360,000 līdz 360,000
- **Apstrāžu skaits** Q377: apstrādes pozīciju kopējais skaits riņķa sektorā. Ievades diapazons no 1 līdz 99999.
- **Frēzēšanas 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 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
- **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**



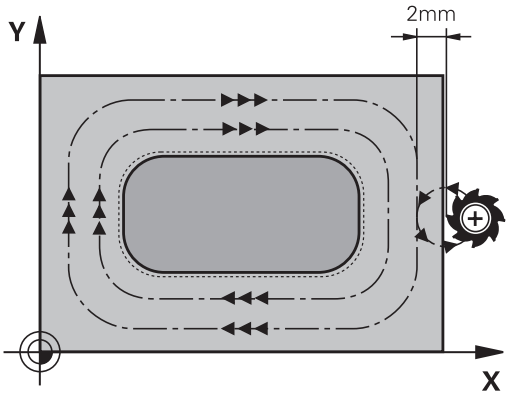
NC ieraksti

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	

- **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)

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 pievirzās tapas kontūrai un pēc tam izfrēzē vienu riņķi.
4 Ja gatavā izstrādājuma izmēru nevar sasniegt vienā apgriezienā, TNC pievirza instrumentu pašreizējā pievirzīšanas 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 atvirzās 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 tātad nesakrīt ar sākuma pozīciju

Programmējot ievērojiet!

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.

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!

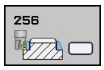
Ar mašīnas parametru displayDepthErr iestatiet, vai TNC, ievadot pozitīvu dziļumu, rāda (on) vai nerāda (off) kļūdas paziņojumu.

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

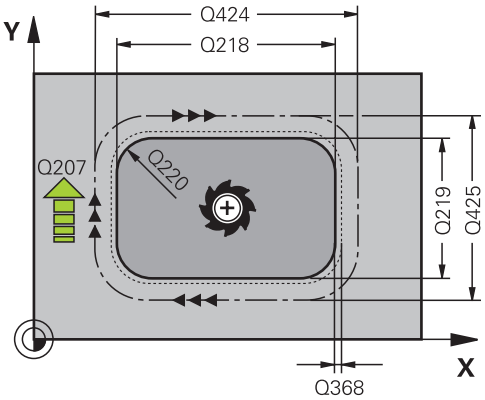
Atstājiet tapas labajā pusē pietiekami daudz vietas pievirzīšanas kustībai. Minimāli: instrumenta diametrs + 2 mm.

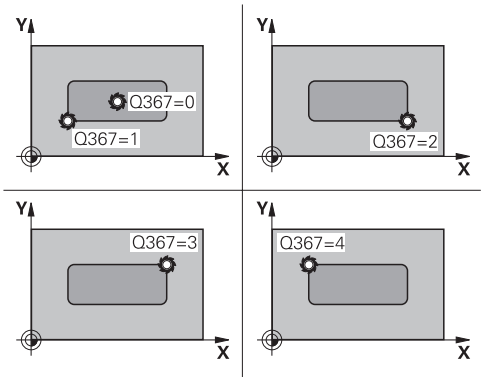
Beigās TNC virza instrumentu atpakaļ drošības attālumā vai – ja tas ir ievadīts – 2.drošības attālumā. Tādējādi pēc cikla instrumenta beigu pozīcija nesakrīt ar sākuma pozīciju.

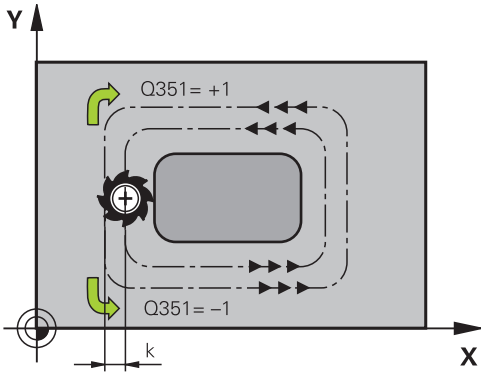
Cikla parametri

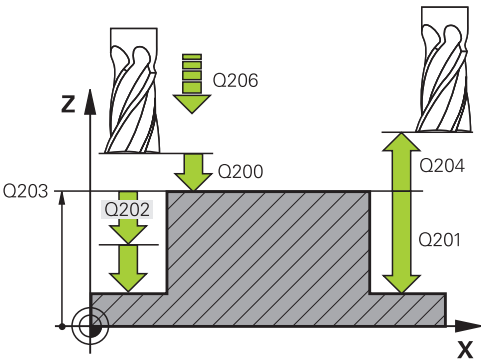


- **1. malas garums** Q218: tapas garums, paralēli apstrādes plaknes galvenajai asij. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- **Priekšsagataves 1. malas garums** Q424: tapas priekšsagataves garums paralēli apstrādes plaknes galvenajai asij. Ievadiet vērtību **Priekšsagataves 1. malas garums**, kas ir lielāka nekā vērtība **1. malas garums**. TNC veic vairākas sānu pievirzīšanas, ja priekšsagataves izmēra 1 un gatavā izstrādājuma izmēra 1 starpība ir lielākā 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 lielākā 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.









- **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. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,999 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 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**.
- **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

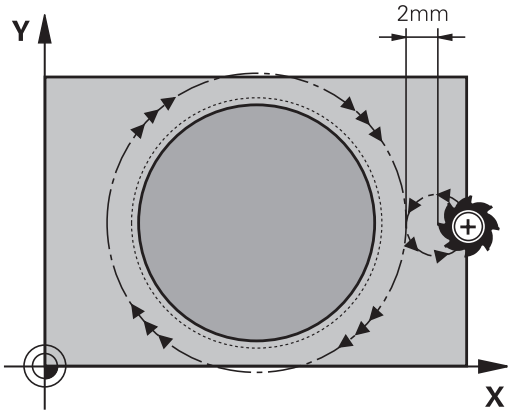
```
8 CYCL DEF 256 TAISNSTŪRA TAPA
    Q218=60     ;1. MALAS GARUMS
    Q424=74     ;SAGATAVES IZM. 1
    Q219=40     ;2. MALAS GARUMS
    Q425=60     ;SAGATAVES IZM. 2
    Q220=5      ;STŪRA RĀDIUSS
    Q368=0,2    ;MALAS VIRSIZMĒRS
    Q224=+0     ;GRIEŠANAS POZĪCIJA
    Q367=0      ;TAPAS POZĪCIJA
    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
```

- **Trajektorijas pārklāšanās koeficients** Q370: Q370 x instrumenta rādiuss = sānu pielikšana k. Ievades 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)

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)

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.

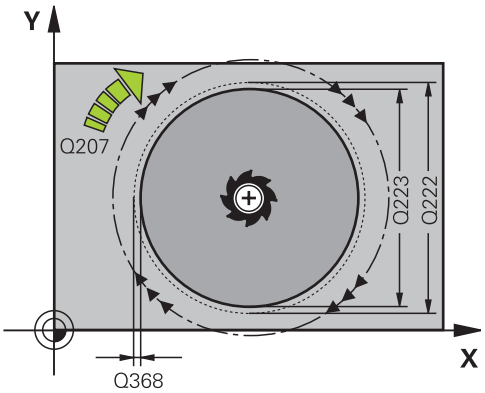
Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

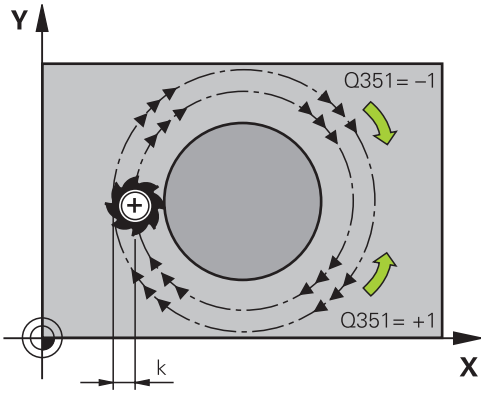
Atstājiet tapas labajā pusē pietiekami daudz vietas pievirzīšanas kustībai. Minimāli: instrumenta diametrs + 2 mm.

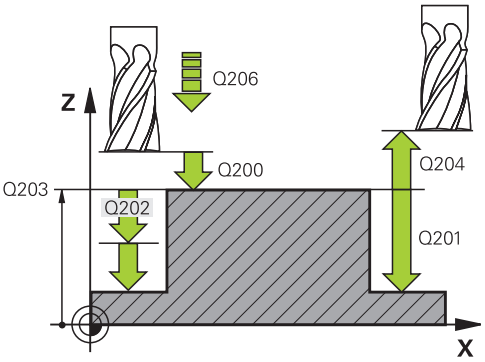
Beigās TNC virza instrumentu atpakaļ drošības attālumā vai – ja tas ir ievadīts – 2.drošības attālumā. Tādējādi pēc cikla instrumenta beigu pozīcija nesakrīt ar sākuma pozīciju.

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 lielākā 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 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 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**.







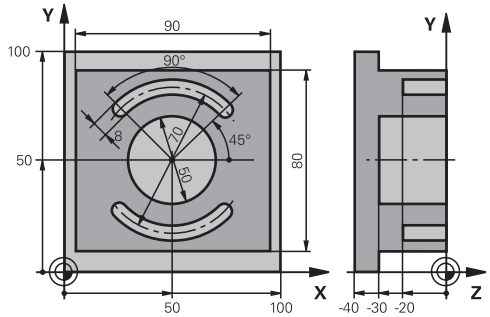
- **Drošības attālums** Q200 (inkrementāli): attālums starp instrumenta smaili un sagataves virsmu. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- **Sagataves virsmas koord.** Q203 (absolūti): sagataves virsmas koordinātas. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **2. drošības 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 x instrumenta rādiuss = 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 pievirzās 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	

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 nomaiņa
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		

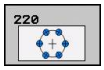
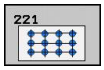
6

Apstrādes cikli: šablonu definīcijas

6.1 Pamatprincipi

Pārskata

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

Cikls	Programm-taustiņš	Lappuse
220 PUNKTU ŠABLONS UZ RIŅĶA LĪNIJAS		166
221 PUNKTU ŠABLONS UZ LĪNIJĀM		168

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 65).
>
> Ar funkciju **PATTERN DEF** pieejami arī citi regulāri punktu šabloni (skatiet "Šablona definīcija PATTERN DEF", Lappuse 58).

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

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

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)

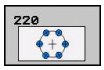
4 Šis process (no 1 līdz 3) atkārtojas, līdz izpildītas visas apstrādes

Programmējot ievērojiet!

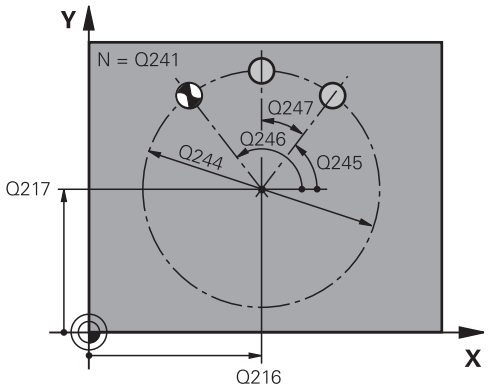
220. cikls ir DEF aktivizēts, tas nozīmē, ka 220. cikls automātiski izsauc pēdējo definēto apstrādes ciklu.

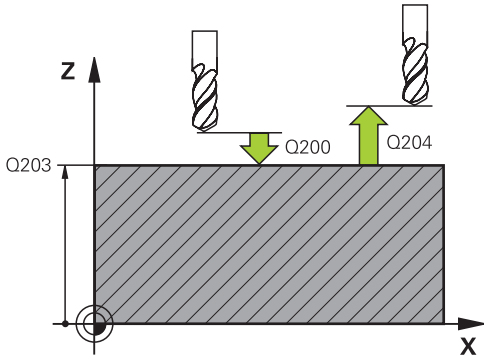
Ja kāds no apstrādes cikliem no 200 līdz 209 un no 251 līdz 267 tiek kombinēts ar 220. ciklu, spēkā ir drošības attālums, sagataves virsma un 2. drošības attālums no 220. cikla.

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



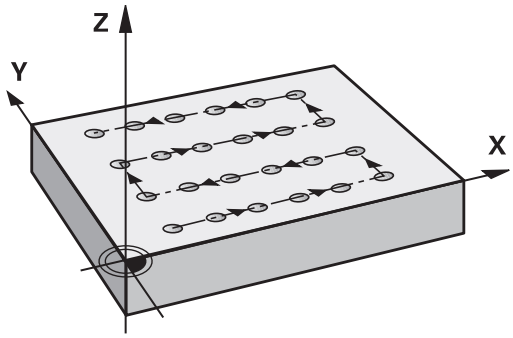


NC ieraksti

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

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

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

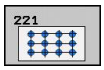
Programmējot ievērojiet!

221. cikls ir DEF aktivizēts, tas nozīmē, ka 221. cikls automātiski izsauc pēdējo definēto apstrādes ciklu.

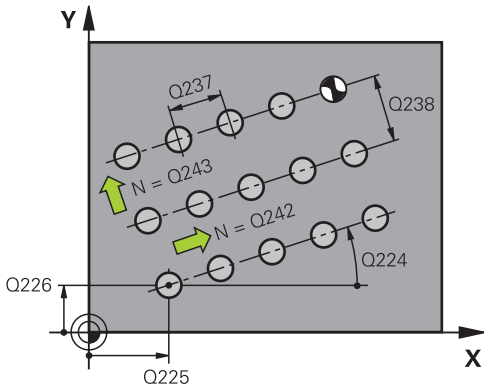
Ja kāds no apstrādes cikliem no 200 līdz 209 un no 251 līdz 267 tiek kombinēts ar 221. ciklu, spēkā ir drošības attālums, sagataves virsma, 2. drošības attālums un pagriešanas pozīcija no 221. cikla.

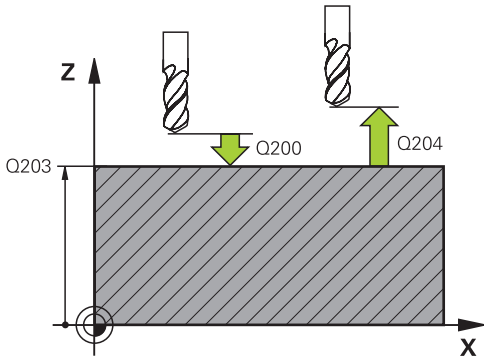
Ja 254. ciklu "Apaļa rieva" izmanto kopā ar 221. ciklu, tad rievas stāvoklis 0 nav atļauts.

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



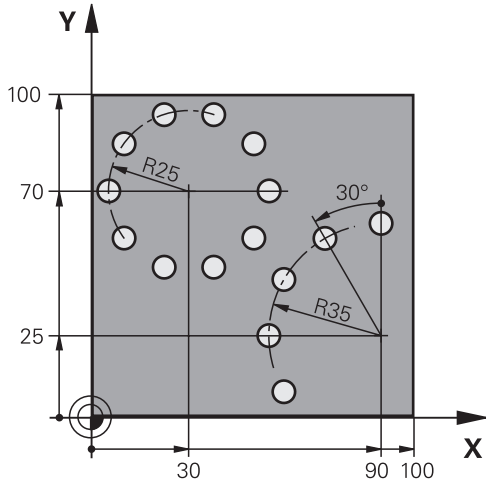


NC ieraksti

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

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 atvirzīšana
5 CYCL DEF 200 URBŠANA	Urbšanas cikla definīcija
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATT.	
Q201=-15 ;DZIĻUMS	
Q206=250 ;PADEVE, DZIĻ. PIELIKŠ.	
Q202=4 ;PIELIKŠ. DZIĻ.	
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 RIŅĶA 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 ;RIŅĶA LĪN, SEKT, DIAM.	
Q245=+90 ;SĀKUMA LEŅĶIS	
Q246=+360 ;BEIGU LEŅĶIS	
Q247=30 ;LEŅĶA 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 atvirzīšana, programmas beigas
9 END PGM URBŠ. MM	

7

Apstrādes cikli: kontūriedobe

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 asī.
- 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" 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 apļveida trajektoriju (piem., vārpstas ass Z: apļveida 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)	14 LBL 1...N	176
20 KONTŪRAS DATI (jāievada obligāti)	20 KONTŪRAS DATI	181
21 PRIEKŠURBŠANA (izmantojams pēc izvēles)	21	183
22 RUPJAPSTRĀDE (izmantojams obligāti)	22	185
23 DZIĻUMA NOLĪDZINĀŠANA (izmantojams pēc izvēles)	23	188
24 MALAS NOLĪDZINĀŠANA (izmantojams pēc izvēles)	24	189

Paplašinātie cikli:

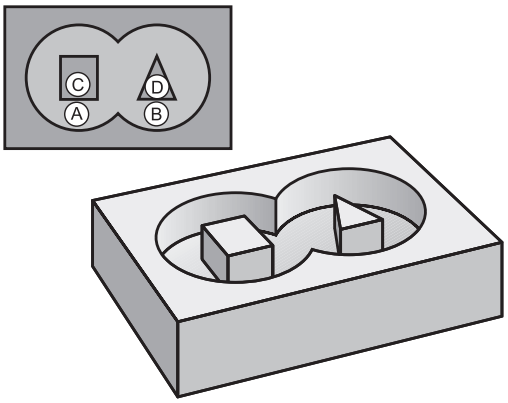
Cikls	Programm-taustiņš	Lappuse
25 KONTŪRLĪNIJA	25	191

7.2 KONTŪRA (14. cikls, DIN/ISO: G37)

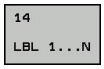
Programmējot ievērojiet!

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

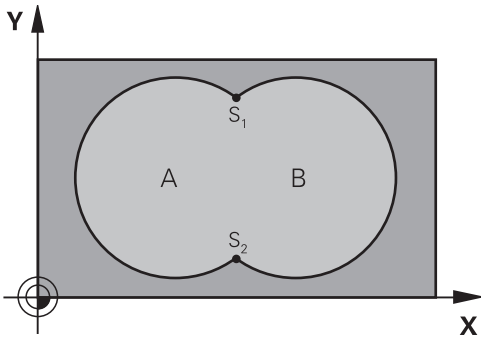


- **Iezīmes numuri kontūrai**: ievadiet visus iezīmju numurus atsevišķām apakšprogrammām, kuras paredzēts apvienot (pārklāt) vienā kontūrā. Katru numuru apstipriniet ar taustiņu ENT un noslēdziet ievadi ar taustiņu END. Ievadiet ne vairāk kā 12 apakšprogrammu numurus no 1 līdz 254.

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 apļi.

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
```

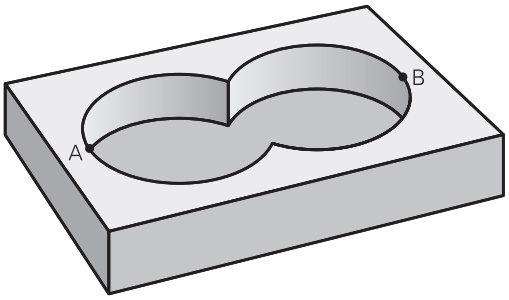
Apakšprogramma 2: B iedobe

```
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
```

"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
```

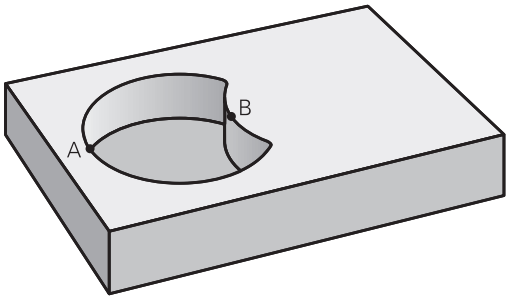
B virsma:

```
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 jāsākas ārpus B.
- B jāsākas 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
```

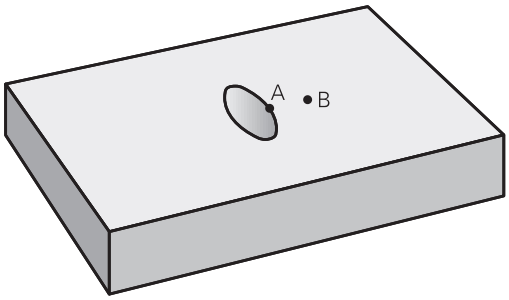
B virsma:

```
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
```

"Krustošanās" virsma

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

- A un B jābūt iedobēm.
- A jāsākas 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)

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.

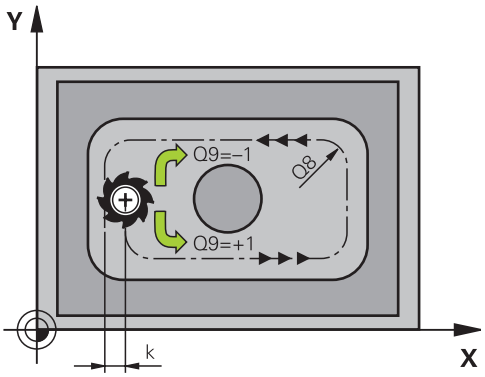
7.4 KONTŪRAS DATI (20. cikls, DIN/ISO: G120)

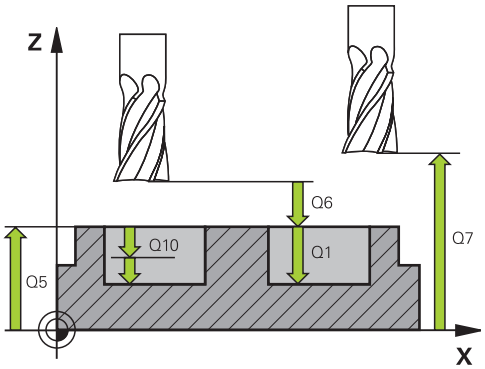
Cikla parametri

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 x 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 (starppozicionēšanām un atvirzīšanai 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.

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





NC ieraksti

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

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

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 mm,
   - urbšanas dziļums lielāks par 30 mm: t = urbšanas dziļums/50,
   - maksimālais ieturētais attālums:7 mm.
4 Pēc tam instruments urbj ar ievadīto padevi F par vienu pielikšanas dziļumu vairāk
5 TNC atkārto 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!

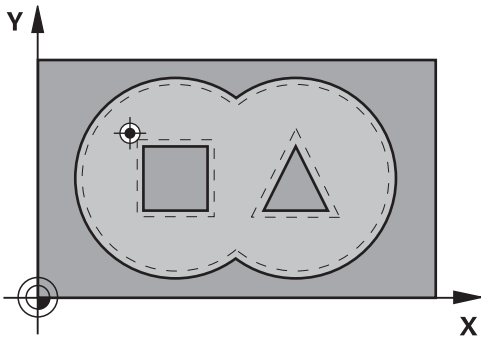
TNC neņem vērā **TOOL CALL** ierakstā ieprogrammētu delta vērtību **DR** gravējuma punktu aprēķināšanai.

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

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

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 iedziļināšanas 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.

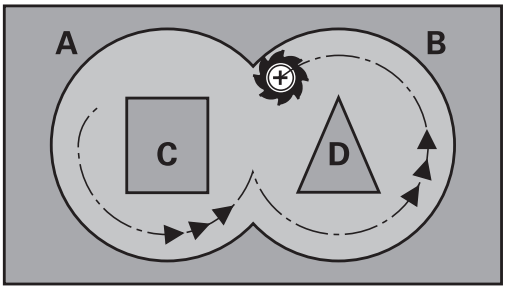


NC ieraksti

```
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)

Cikla norise



1 TNC pozicionē instrumentu virs dūrienpunkta; to darot, tiek ņemts vērā malas nolīdzināšanas virsizmērs
2 Pirmajā pielikšanas dziļumā instruments frēzē kontūru no iekšpuses 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 atkārto rupjapstrādes procesu, līdz sasniegts ieprogrammētais dziļums
5 Pēc tam TNC virza instrumentu atpakaļ drošā augstumā

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

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 (rievas 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 neņem 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**.

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 ievadīsit 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 iedziļināšanu; šim nolūkam ir nepieciešams instrumentu tabulā TOOL.T definēt instrumenta asmens garumu **LCUTS** un maksimālo iedziļināšanas 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

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

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.

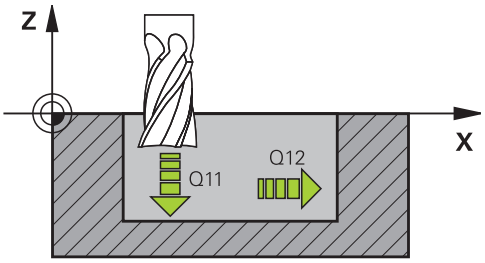
Iebīdīšanās rādiuss pozicionēšanai gala dziļumā ir nemainīgi definēts iekšēji un nav atkarīgs no instrumenta nolaišanas leņķa.

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)

Cikla norise

TNC virza instrumentu pa apļveida 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.

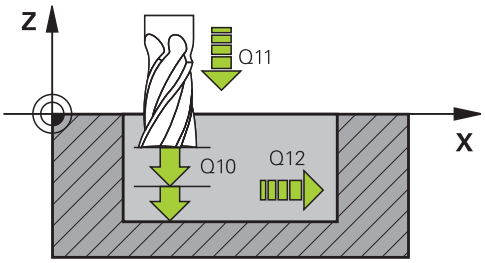
Uzmanību! Sadursmes risks!

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

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

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 padeve** Q12: padeve 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.

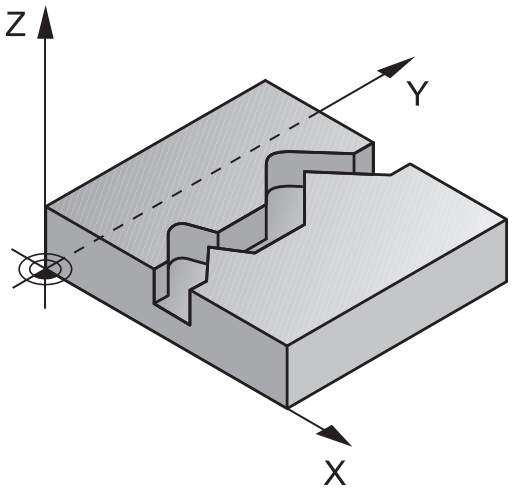
7.9 KONTŪRLĪNIJA (25. cikls, DIN/ISO: G125)

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

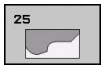
7.9 KONTŪRLĪNIJA (25. cikls, DIN/ISO: G125)

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



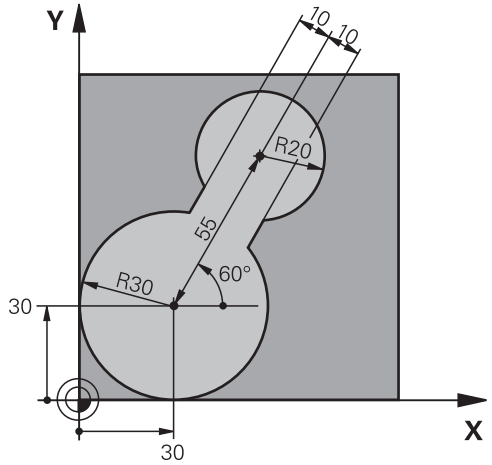
- **Frēzēšanas dziļums** Q1 (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz kontūras pamatnei. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Malas nolīdzināšanas virsizmērs** Q3 (inkrementāli): nolīdzināšanas virsizmērs apstrādes plaknē. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **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 (starppozicionēšanām un atvirzīšanai cikla beigās). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **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**
- **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

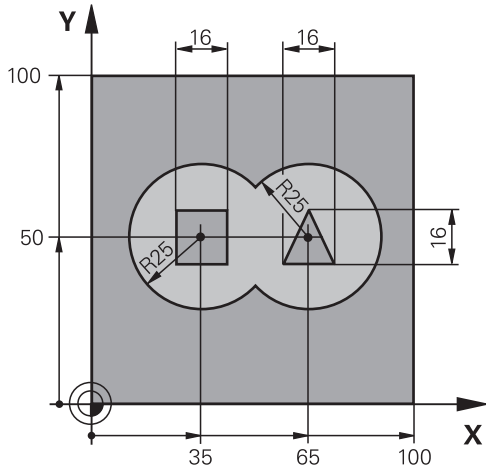
Piemērs: iedobes rupjapstrāde un pārurbšana



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 ;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 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 nomaiņa
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Pārurbšanas instrumenta izsaukums, diametrs 15

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	

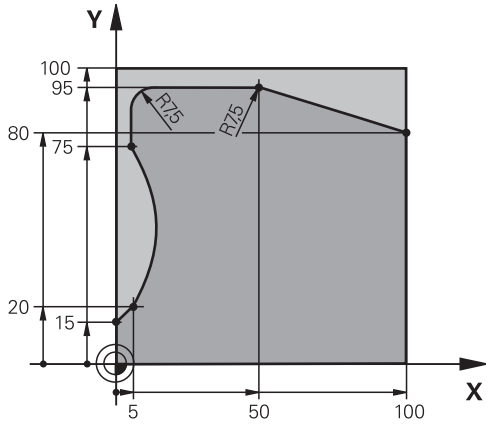
Piemērs: pārklāto kontūru priekšurbšana, rupjapstrāde, nolīdzināšana



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	

Q18=0 ;PIRMSAPSTR. INSTRUM.	
Q19=150 ;PADEVE SVĀRST.	
Q208=30000 ;PADEVE ATVIRZĪŠANA	
13 CYCL CALL M3	Rupjapstrādes cikla izsaukšana
14 CYCL DEF 23 NOLĪDZINĀŠ. DZIĻUMĀ	Dziļuma nolīdzināšanas cikla definīcija
Q11=100 ;PADEVE, PIEL. DZIĻ.	
Q12=200 ;RUPJAPSTRĀDE, PADEVE	
Q208=30000 ;PADEVE ATVIRZĪŠANA	
15 CYCL CALL	Dziļuma nolīdzināšanas cikla izsaukšana
16 CYCL DEF 24 NOLĪDZINĀŠ., MALA	Malas nolīdzināšanas cikla definīcija
Q9=+1 ;GRIEŠANĀS VIRZIENS	
Q10=5 ;PIELIKŠ. DZIĻUMS	
Q11=100 ;PADEVE, PIEL. DZIĻ.	
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



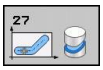
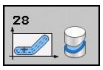
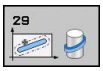
0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0,1 Z X+0 Y+0 Z-40	Sagataves definīcija
2 BLK FORM 0,2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Instrumenta izsaukums, diametrs 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta atvirzīšana
5 CYCL DEF 14,0 KONTŪRA	Kontūru apakšprogrammas noteikšana
6 CYCL DEF 14,1 KONTŪRIEZĪME 1	
7 CYCL DEF 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

8.1 Pamatprincipi

Cilindra apvalka ciklu pārskats

Cikls	Programm-taustiņš	Lappuse
27 CILINDRA APVALKS		201
28 CILINDRA APVALKS rievu frēzēšana		204
29 CILINDRA APVALKS tilta frēzēšana		207

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

Cikla norise

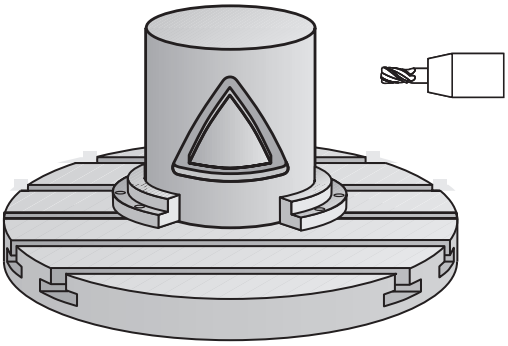
Uz izklājuma definēto kontūru ar šo ciklu var pārnest uz cilindra apvalku. Izmantojiet 28. ciklu tad, ja cilindrā vēlaties izfrēzēt vadrievas.

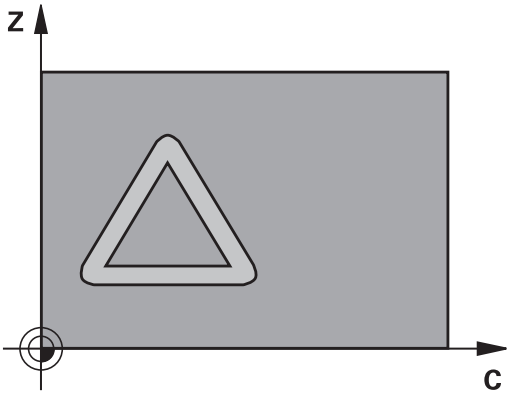
Kontūru aprakstiet apakšprogrammā, kuru nosakāt ar 14. ciklu (KONTŪRA).

Apakšprogrammā kontūru vienmēr aprakstiet ar koordinātēm X un Y - neatkarīgi no tā, kuras griešanās asis 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





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

Programmējot ievērojiet!

Cilindra apvalka interpolācijas veikšanai mašīna un TNC jāsagatavo 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.

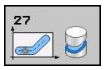
Šo ciklu jūs varat izpildīt arī ar sasvērtu apstrādes plakni.

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.

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 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**
- **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
```

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

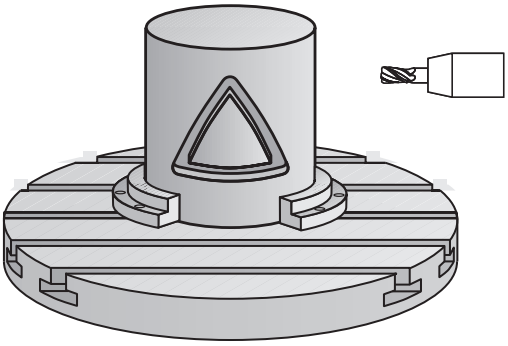
Cikla norise

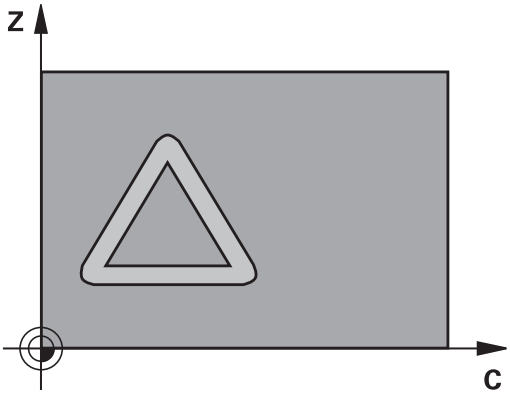
Ar šo ciklu uz izklājuma definēto vadrievu var pārnest uz cilindra apvalku. Pretēji 27. ciklam šajā ciklā TNC instrumentu pieliek tā, lai aktīvas rādiusa korekcijas gadījumā sienas būtu gandrīz savstarpēji paralēlas. Precīzi paralēlas sienas var iegūt, lietojot instrumentu, kas ir precīzi tikpat liels 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 rādiusa korekciju, ieprogrammējiet kontūras viduspunkta trajektoriju. Ar rādiusa 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





Programmējot ievērojiet!

Cilindra apvalka interpolācijas veikšanai mašīna un TNC jāsagatavo 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.

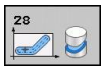
Drošības attālumam jābūt lielākam par instrumenta rādiusu.

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 divkāršu 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 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**
- **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 rieva būtu izfrēzēta ar instrumentu, kurš ir tieši tik liels, cik rievas platums. Ar Q21 definējiet šīs ideālās rievas pieļaujamo nobīdi. Pēcapstrādes posmu skaits atkarīgs no cilindra rādiusa, lietotā instrumenta un rievas dziļuma. Jo mazāka pielaide definēta, jo precīzāka ir rieva, taču pēcapstrāde noritēs ilgāk. Ievades datu diapazons: 0 līdz 9,9999
  Ieteikums: izmantojiet pielaidi 0,02 mm.
  Funkcija nav aktivizēta: ievadiet 0 (pamatiestatījums).

NC ieraksti

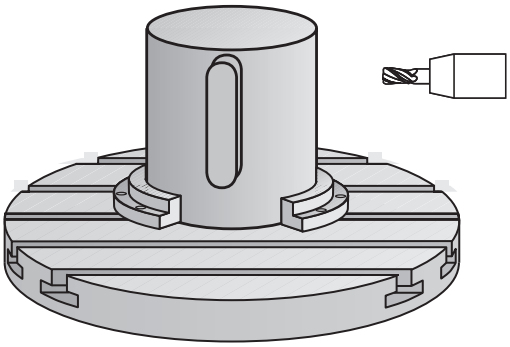
63 CYCL DEF 28 CILINDRA APVALKS	
Q1=-8	;FRĒZ. DZIĻUMS
Q3=+0	;MALAS VIRZISM.
Q6=+0	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q10=+3	;PIELIKŠ. DZIĻUMS
Q11=100	;PADEVE, PIEL. DZIĻ.
Q12=350	;FRĒZĒŠANAS PADEVE
Q16=25	;RĀDIUSS
Q17=0	;DIMENSIONĒŠANAS VEIDS
Q20=12	;RIEVAS PLATUMS
Q21=0	;PIELAIDE

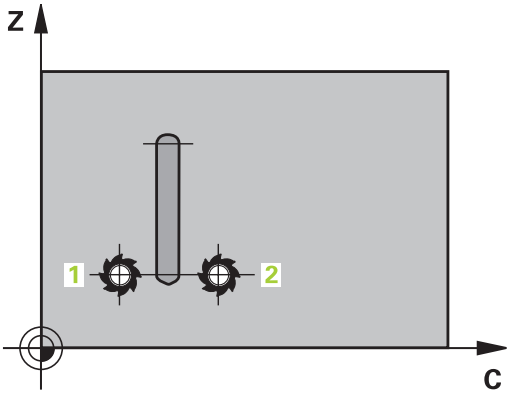
8.4 CILINDRA APVALKS, tilta frēzēšana (29. cikls, DIN/ISO: G129, programmatūras opcija 1)

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 apļa 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

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

Programmējot ievērojiet!

Cilindra apvalka interpolācijas veikšanai mašīna un TNC jāsagatavo 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.

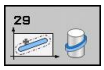
Šo ciklu jūs varat izpildīt arī ar sasvērtu apstrādes plakni.

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.

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 divkāršu 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 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**
- **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

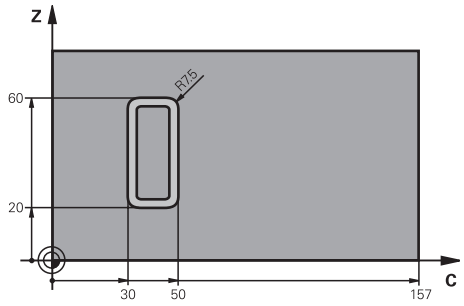
NC ieraksti

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

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

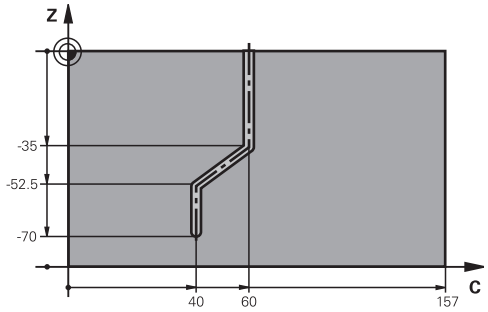


0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Instrumenta izsaukums, rādiuss 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta atvirzīšana
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Instruments novietots apaļā darbgalda vidū
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Sagāšana
5 CYCL DEF 14,0 KONTŪRA	Kontūru apakšprogrammas noteikšana
6 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	

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	Instruments 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: kontūriedobe ar kontūru formulu

9.1 SL cikli ar kompleksu kontūras formulu

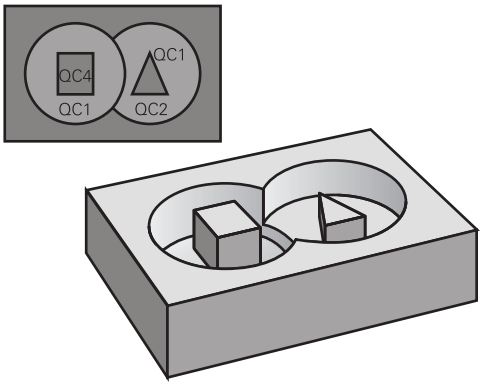
Pamatprincipi

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 apļveida trajektoriju (piem., vārpstas ass Z: apļveida 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
...
...
```

Programmas izvēle ar kontūru definīcijām

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

SPEC FCT
- atveriet programmtaustiņu rindu ar speciālajām funkcijām,

KONTŪRAS/ PUNKTA APSTRĀDE
- atveriet kontūru un punktu apstrādes funkciju izvēlni,

SEL CONTOUR
- 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 CONTUR**, 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 FCT
- Atveriet programmtaustiņu rindu ar īpašajām funkcijām

KONTŪRAS/ PUNKTA APSTRĀDE
- Atveriet izvēlni ar kontūru un punktu apstrādes funkcijām

DECLARE CONTOUR
- 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

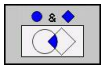
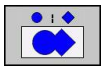
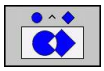
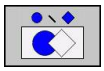
- Atveriet programmtaustiņu rindu ar īpašajām funkcijām

KONTŪRAS/ PUNKTA APSTRĀDE

- Atveriet izvēlni ar kontūru un punktu apstrādes funkcijām

KONTŪRAS FORMULA

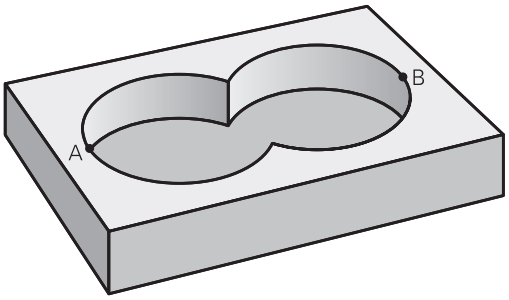
- Nospiediet programmtaustiņu KONTŪRAS FORMULA: TNC displejā tiek parādīti šādi programmtaustiņi:

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 \ QC2**	
iekava vaļā piemēram, **QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)**	(
iekava ciet piemēram, **QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)**	)
Atsevišķas kontūras definēšana , piem., **QC12 = QC1**	

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 apļi.

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
```

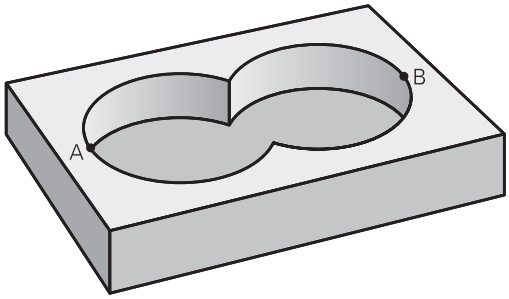
Kontūras apraksta programma 2: iedobe B

```
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".



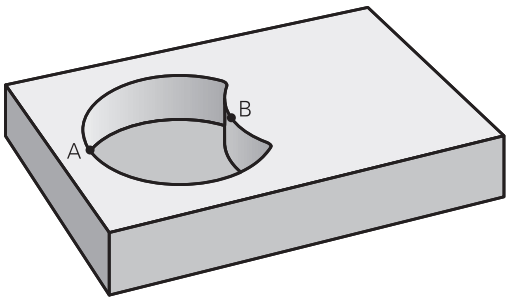
Kontūras definēšanas programma:

```
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



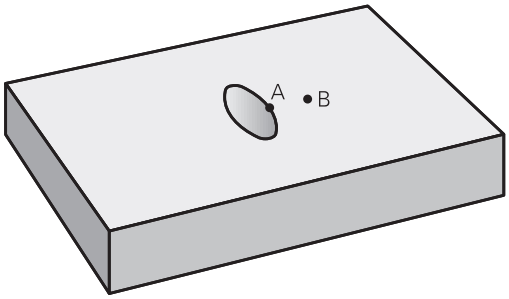
Kontūras definēšanas programma:

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

"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".



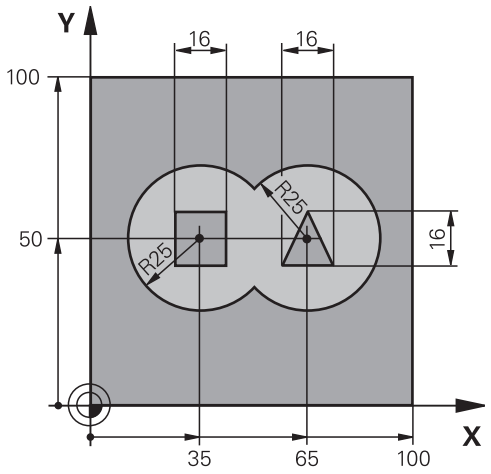
Kontūras definēšanas programma:

```
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 175).

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	;VIRSIZMĒRS, DZIĻUMS	
Q5=+0	;VIRSMAS KOORD.	
Q6=2	;DROŠĪBAS ATT.	
Q7=+100	;DROŠS AUGST.	
Q8=0,1	;NOAPAĻ. RĀDIUSS	
Q9=-1	;GRIEŠ. VIRZ.	

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 = “TRIJSTŪRIS“	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

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
```

Daļējo kontūru īpašības

- Neieprogrammējiet rādiusa korekciju.
- TNC ignorē F padevi un M papildfunkcijas.
- Koordinātu pārrēķini ir atļauti. Ja pārrēķini ieprogrammēti daļējās 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 stāvot, tīrgriešanas atzīmes tiek novērstas (ir spēkā ārējai trajektorijai rupjapstrādei un sānu nolīdzināšanai)
- Sānu nolīdzināšanā TNC pievirzās 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.

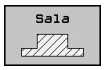
Vienkāršas kontūru formulas ievadīšana

Ar programmtaustiņiem dažādas kontūras var savstarpēji savienot matemātiskā formulā:

- 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 175).

10

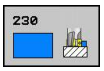
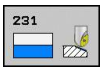
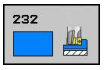
Apstrādes cikli: daudzlīniju frēzēšana

10.1 Pamatprincipi

Pārskats

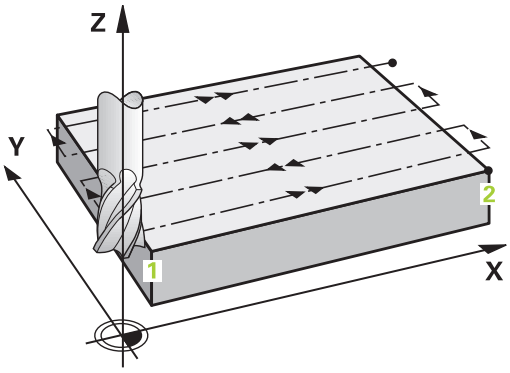
TNC piedāvā trīs ciklus, lai apstrādātu virsmas ar šādām īpašībām:

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

Cikls	Programm-taustiņš	Lappuse
230 DAUDZLĪNIJU FRĒZĒŠANA Līdzenām, četrstūra virsmām		229
231 REGULĀRA VIRSMA Slīpleņķa, sagāztām un izliektām virsmām		231
232 PLAKANFRĒZĒŠANA Līdzenām četrstūra virsmām ar virsizmēra norādi un vairākām pielikšanām		234

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

Cikla norise



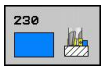
1 TNC ātrgaitā **FMAX** pozicionē instrumentu no aktuālās pozīcijas apstrādes plaknes starta punktā 1; turklāt TNC pārbīda instrumentu par instrumenta rādiusu pa kreisi un uz augšu
2 Tad instruments ar **FMAX** virzās vārpstas asī drošības attālumā un pēc tam ar padevi pielikšanai dziļumā – ieprogrammētajā starta pozīcijā vārpstas asī
3 Pēc tam instruments ar ieprogrammēto frēzēšanas padevi pievirzās 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!

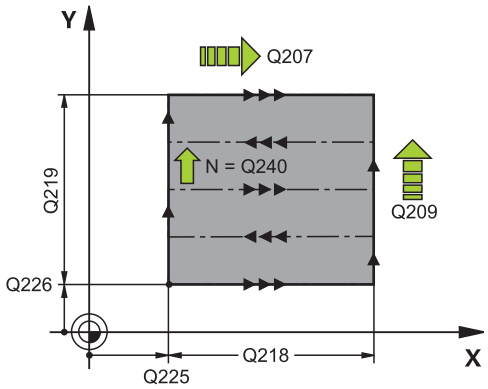
TNC no aktuālās pozīcijas vispirms pozicionē instrumentu apstrādes plaknē un pēc tam starta punktā (vārpstas asī).

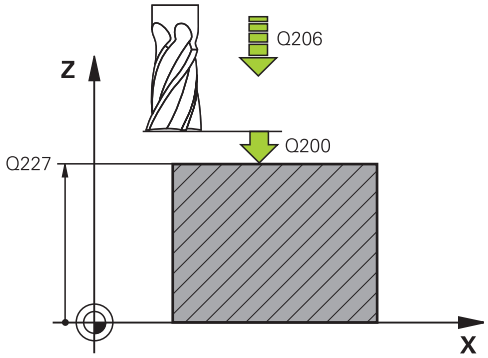
Pozicionējiet instrumentu tā, lai nebūtu iespējama sadursme ar sagatavi vai patronām.

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 padeve** Q207: instrumenta kustības ātrums frēzēšanas laikā, mm/min. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,999 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





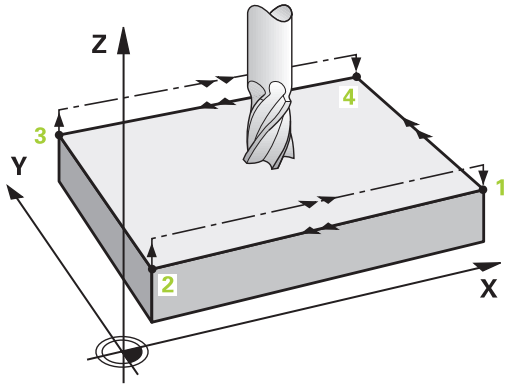
NC ieraksti

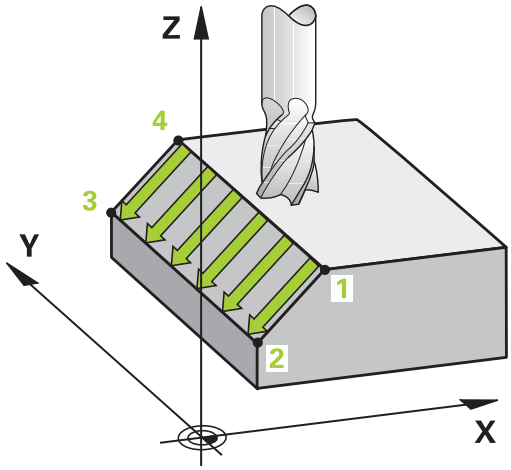
71 CYCL DEF 230, DAUDZLĪNIJU FRĒZĒŠANA	
Q225=+10	;1. ASS SĀKUMPUNKTS
Q226=+12	;2. ASS SĀKUMPUNKTS
Q227=+2,5	;3. ASS SĀKUMPUNKTS
Q218=150	;1. MALAS GARUMS
Q219=75	;2. MALAS GARUMS
Q240=25	;GRIEZUMU SKAITS
Q206=150	;PADEVE, DZIĻ. PIELIKŠ.
Q207=500	;FRĒZĒŠ. PADEVE
Q209=200	;PADEVE ŠĶĒRS.
Q200=2	;DROŠ. ATT.

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

Cikla norise

1 Ar 3D taisnes kustību TNC pozicionē instrumentu no aktuālās pozīcijas uz sākuma punktā 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 punktā 1
4 Starta punktā 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





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

Griezumu pārvaldība

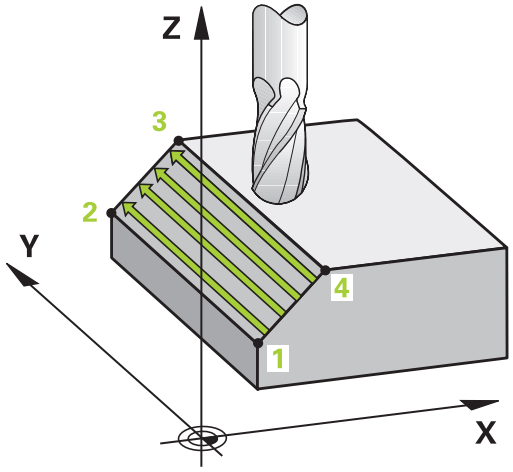
Starta punktu un frēzēšanas virzienu var izvēlēties brīvi, jo TNC atsevišķos iegriezumus veic no punkta 1 uz punktu 2, un kopējais process norit no punkta 1 / 2 uz punktu 3 / 4. Punktu 1 var novietot jebkurā apstrādājamās virsmas stūrī.

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



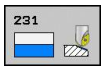
Programmējot ievērojiet!

Ar 3D taisnes kustību TNC pozicionē instrumentu no aktuālās pozīcijas starta punktā 1. Pozicionējiet instrumentu tā, lai nebūtu iespējamas sadursmes ar sagatavi vai patronu.

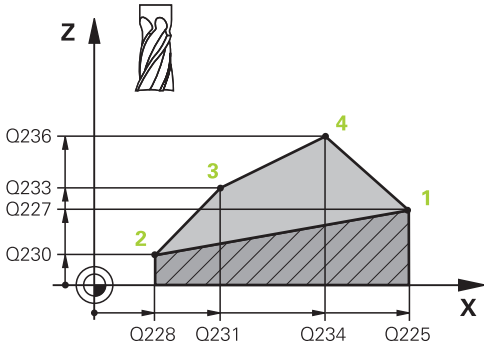
TNC ar rādiusa korekciju **R0** virza instrumentu starp ievadītajām pozīcijām.

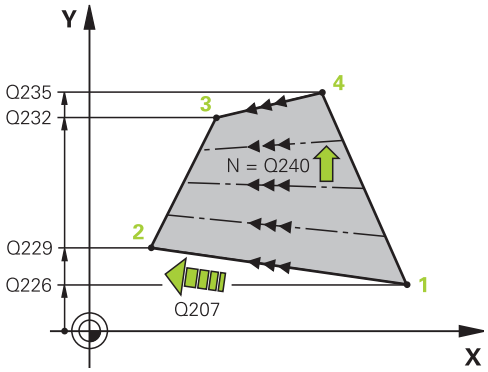
Vajadzības gadījumā izmantojiet frēzi ar gala asmeni, kas griež pa vidu (DIN 844), vai priekšurbšanu ar 21. ciklu.

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)

Cikla norise

Ar 232. ciklu līdzenu virsmu var nofrēzēt plakanu 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 punktā 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

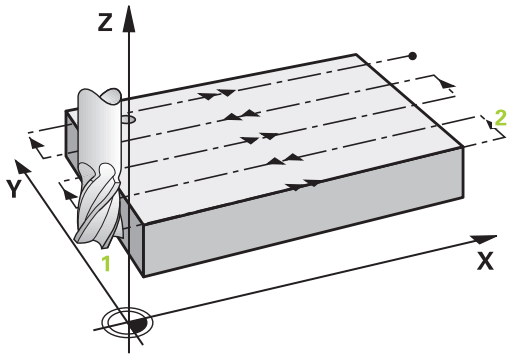
5 Pēc tam instruments virzās atpakaļ virzienā uz starta punktu 1

6 Process atkārtojas, līdz pilnībā apstrādāta ievadītā virsma. Pēdējās trajektorijas beigās notiek pielikšana nākošajā apstrādes dziļumā.

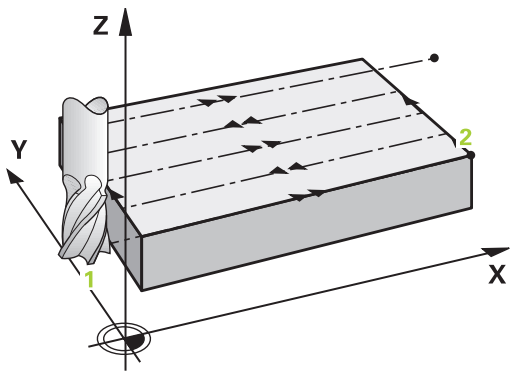
7 Lai izvairītos no tukšumiem, virsma pēc tam tiek apstrādāta pretējā secībā

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

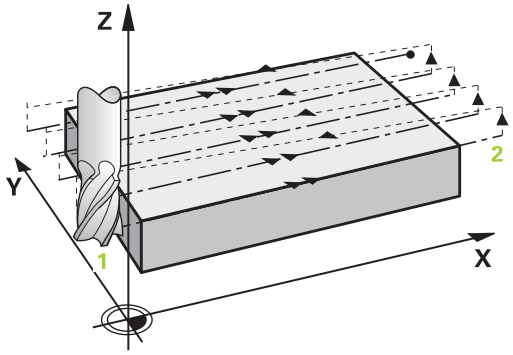


Stratēģija Q389=1



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

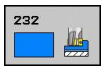
10.4 PLAKANFRĒZĒŠANA (232. cikls, DIN/ISO: G232)

Programmējot ievērojiet!

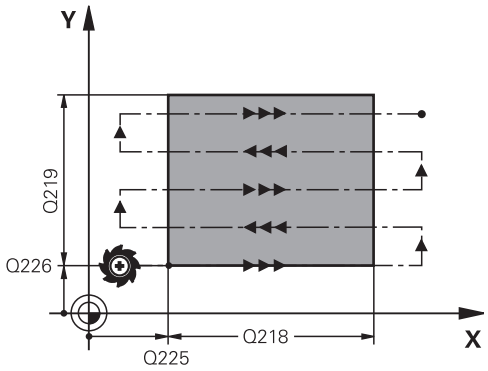
Ievadiet 2. drošības attālumu Q204 tā, lai nebūtu iespējama sadursme ar sagatavi vai patronām.

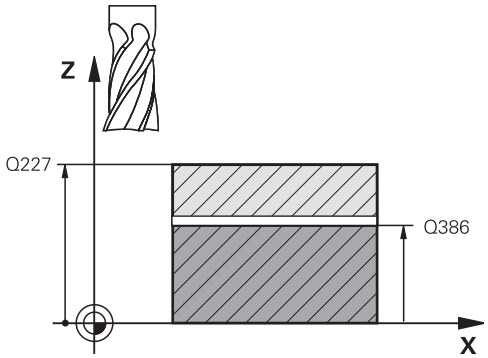
Ja 3. ass sākumpunkts (Q227) un 3. ass beigu punkts Q386 ir ievadīti vienādi, TNC ciklu neizpilda (ieprogrammēts dziļums = 0).

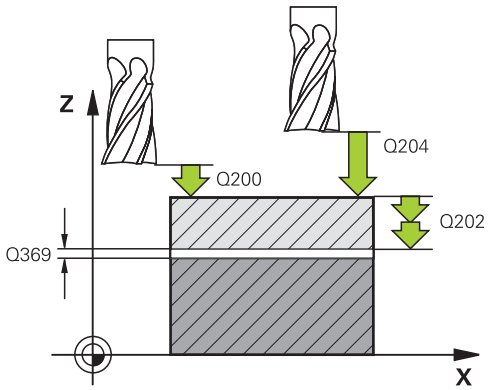
Cikla parametri

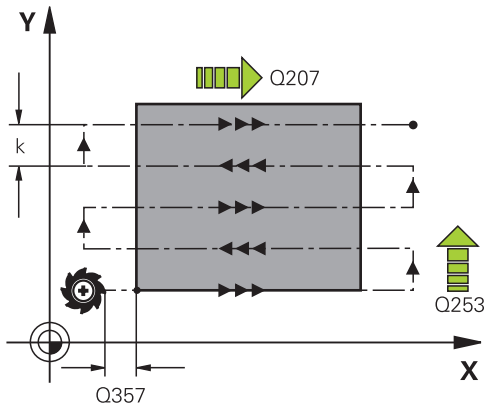


- **Apstrādes stratēģija (0/1/2)** Q389: Nosakiet, kā TNC jāapstrādā virsma:
  0: Meandra formas apstrāde, pielikšana sānos ar pozicionēšanas padevi ārpus apstrādājamās virsmas
  1: Meandra formas apstrāde, pielikšana sānos ar frēzēšanas padevi apstrādājamās virsmas robežās
  2: apstrāde pa rindām, atvirzīšana 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 blakusasī. 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 blakusasī. 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









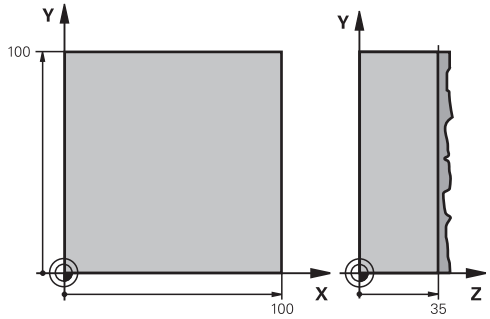
- **Maksimālais trajektoriju pārklāšanās koeficients** Q370: **maksimālā** pielikšana sānos k. Faktisko pielikšanu sānos TNC aprēķina, izmantojot 2. malas garumu (Q219) un instrumenta rādiusu tā, lai apstrāde vienmēr notiktu ar nemainīgu sānu pielikšanas vērtību. Ja instrumentu tabulā ievadīts rādiuss 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	;STRATĒĢIJA
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	;VIRSIZMĒRS, 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, DZIĻ. 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	

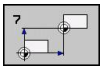
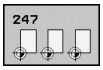
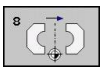
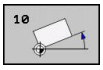
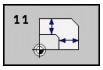
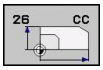
11

Cikli: koordinātu pārrēķini

11.1 Pamatprincipi

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		243
247 ATSAUCES PUNKTA NOTEIKŠANA Atsauces punkta noteikšana programmas izpildes laikā		249
8 SPOGUĻATTĒLS Kontūru attēlošana spoguļattēlā		250
10 GRIEŠANAS Kontūru pagriešana apstrādes plaknē		252
11 MĒROGOŠANAS KOEFICIENTS Kontūru samazināšana vai palielināšana		254
26 ASS SPECIFISKS MĒROGOŠANAS KOEFICIENTS Kontūru samazināšana vai palielināšana ar ass specifiskiem mērogošanas koeficientiem		255
19 APSTRĀDES PLAKNE Apstrādes sagāztā koordinātu sistēmā mašīnām ar šarnīrsavienojumu galviņām un/vai rotējošiem galdiem		257

Koordinātu pārrēķinu darbība

Darbības sākums: koordinātu pārrēķins sāk darboties no tā definēšanas brīža - to tātad 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)

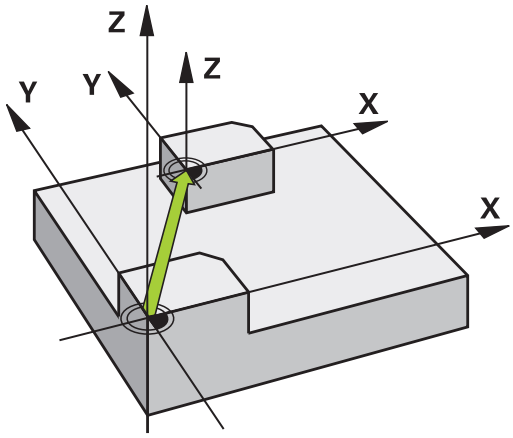
Darbība

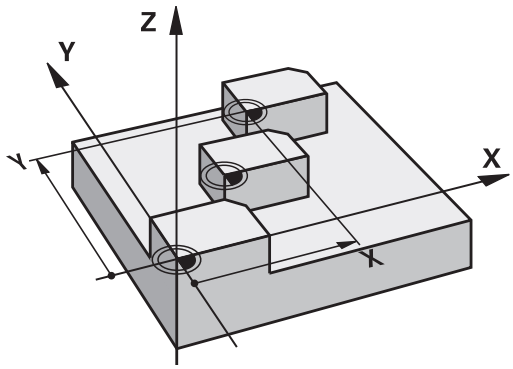
Ar NULLES PUNKTA NOBĪDI apstrādes var atkārtot jebkurā sagataves vietā.

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.

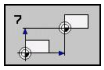
Atcelšana

- 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 atsauces 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
```

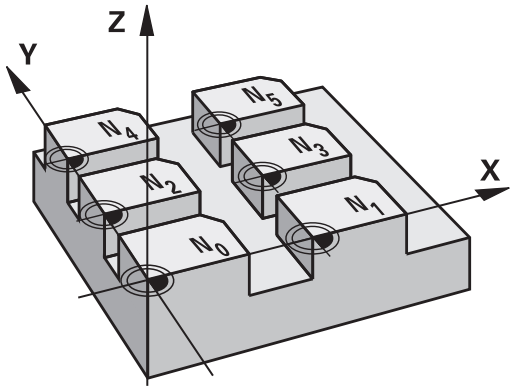
11.3 NULLES PUNKTA novirze ar nulles punktu tabulām (7. cikls, DIN/ ISO: G53)

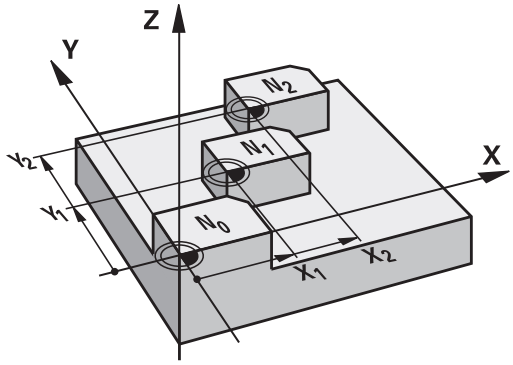
Darbība

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.

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):

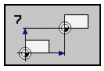
- Programmas pārbaudei vajadzīgo tabulu ar datņu pārvaldi izvēlieties režīmā **Programmas pārbaude**: tabula iegūst statusu S
- programmas izpildei vajadzīgo tabulu programmas izpildes režīmā izvēlieties ar datņu pārvaldi: tabula iegūst statusu M,

Koordinātu vērtības no nulles punktu tabulām darbojas tikai absolūti.

Jaunas rindas var pievienot tikai tabulas beigās.

Izveidojot nulles punktu tabulas, datņu nosaukumiem jāsākas 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
```

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

- Izvēlieties funkcijas programmas izsaukšanai: nospiediet taustiņu PGM CALL

NULLES P. TABULA

- 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 jāsaglabā ar taustiņu ENT. Citādi izmaiņas, kas izdarītas, veicot programmas izpildi, netiks ņemtas vērā.

Nulles punktu tabulu izvēlieties režīmā **Programmas saglabāšana/ rediģēšana**

PGM MGT

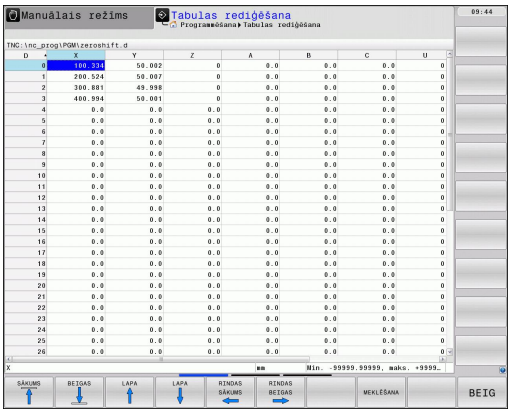
- Izsauciet datņu pārvaldi: nospiediet taustiņu PGM MGT
- Atveriet nulles punktu tabulas: nospiediet programmtaustiņus IZVĒLĒTIES TIPU un PARĀDĪT .D
- Izvēlieties vajadzīgo tabulu vai ievadiet jaunu datnes nosaukumu.
- Rediģējiet datni. Šim nolūkam programmtaustiņu rinda parāda šādas funkcijas:

Funkcija	Programmtaustiņš
Izvēlēties tabulas sākumu	SĀKUMS
Pāreja uz tabulas beigām	BEIGAS
Šķirt pa lapai uz augšu	LAPA
Pāršķiršana pa lapai uz leju	LAPA
Pievienot rindu (iespējams tikai tabulas beigās)	RINDAS PIEVIEN.
Rindas dzēšana	RINDA DZĒST
Meklēšana	MEKLĒŠANA
Kursors uz rindas sākumu	RINDAS SĀKUMS
Kursors uz rindas beigām	RINDAS BEIGAS
Šā brīža vērtības kopēšana	AKTUĀLĀS VĒRTĪBAS KOPĒŠANA
Nokopētās vērtības pievienošana	KOPĒTĀS VĒRTĪBAS PIEVIEN.
Rindu (nulles punktu) ievadītā skaita pievienošana tabulas beigās	N RINDAS BEIGĀS PIEVIEN.

11.3 NULLES PUNKTA novirze ar nulles punktu tabulām (7. cikls, DIN/ ISO: G53)

Nulles punktu tabulas konfigurēšana

Ja aktīvai asij nevēlaties definēt nulles punktu, nospiediet taustiņu DEL. Tad TNC no attiecīgā ievades lauka izdzēš skaitlisko vērtību.



Jūs varat mainīt tabulu īpašības. Ievadiet "MOD" izvēlnē kodu 555343. Ja būs atlasīta programmma, 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.

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 jāsaglabā 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)

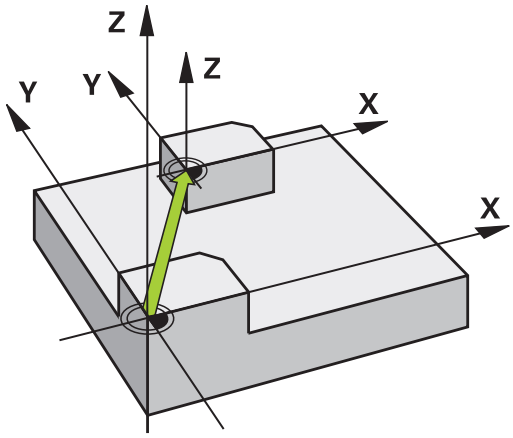
Darbība

Ar ciklu ATSAUCES PUNKTA NOTEIKŠANA iestatījumu (Preset) tabulā definētu iestatījumu jūs varat aktivizēt kā jauno atsauces 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 atsauces punkta simbola parāda aktīvo iestatījuma numuru.



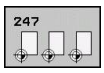
Pirms programmēšanas ievērojiet!

Aktivizējot atsauces 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 atsauces punkts, kurš manuālajā režīmā ir noteikts kā pēdējais.

PGM pārbaudes režīmā 247. cikls nedarbojas.

Cikla parametri



- **Atsauces punkta numurs?**: norādiet atsauces 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 dialogloga **Atsauces p.** parāda aktīvo iestatījuma numuru.

11.5 SPOGUĻOŠANA (8. cikls, DIN/ISO: G28)

Darbība

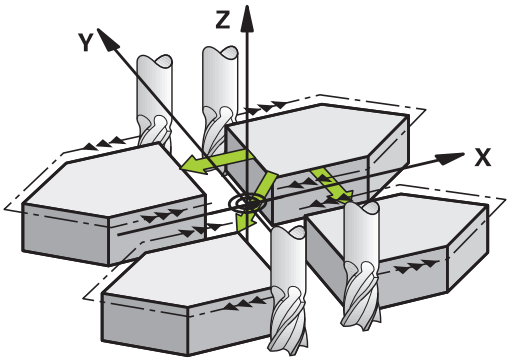
Apstrādi apstrādes plaknē TNC var izpildīt arī spoguļattēlā.

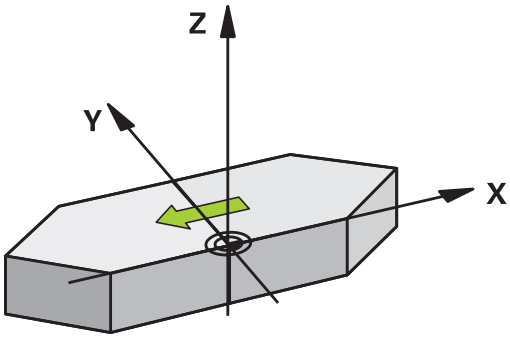
Spoguļattēls sāk darboties kopš tā definēšanas programmā. Tas darbojas arī režīmā "Pozicionēšana ar manuālo ievadi". Papildu stāvokļa indikācijā TNC parāda aktīvās asis spoguļattēlā.

- 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.





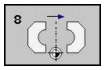
Atiestatīšana

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)

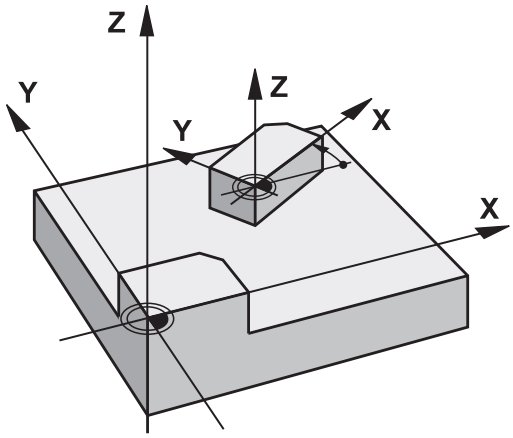
Darbība

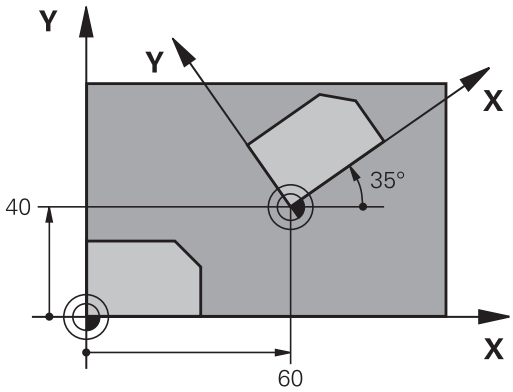
Programmas ietvaros koordinātu sistēmu apstrādes plaknē TNC var pagriezt ap aktīvo nulles punktu.

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 atsauces ass:

- X/Y plaknē – X ass,
- Y/Z plaknē – Y ass,
- Z/X plaknē – Z ass.





Atiestatīšana

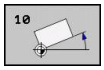
Ciklu GRIEŠANĀS ieprogrammējiet no jauna ar griešanās leņķi 0°.

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)

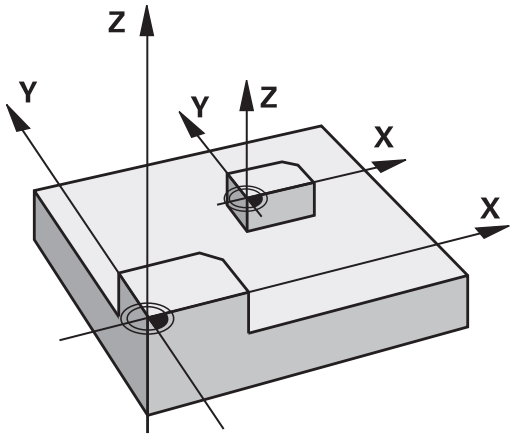
Darbība

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

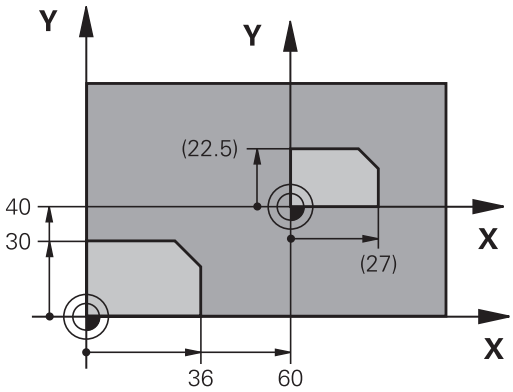
Pirms palielināšanas vai samazināšanas nulles punktam jābūt pārbīdītam uz kontūras malu vai stūri.

Palielināt: SCL lielāks kā no 1 līdz 99,999 999

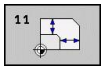
Samazināt: SCL mazāks kā no 1 līdz 0,000 001

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 rādiusus 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)

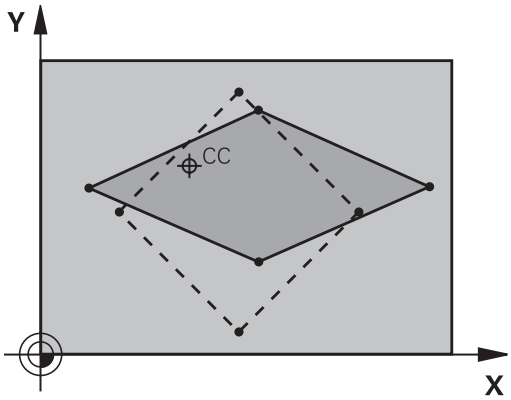
Darbība

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 apļveida trajektoriju pozīcijām nedrīkst izstiept vai saspiest ar atšķirīgiem koeficientiem.

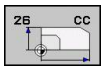
Katrai koordinātu asij varat ievadīt tai atbilstošu mērogošanas koeficientu.

Papildus tam visiem mērogošanas koeficientiem var ieprogrammēt centra koordinātes.

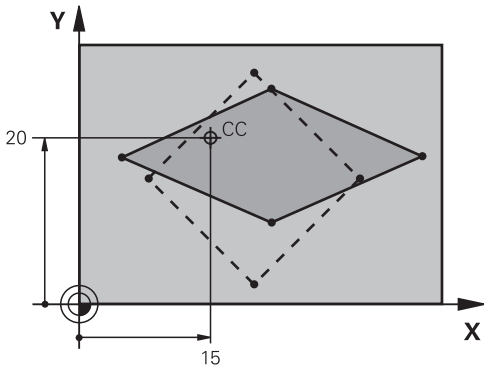
Kontūru no centra izstiepj vai to saspiež centra virzienā, tātad tas nenotiek obligāti no šā brīža nulles punkta vai tā virzienā, kā tas ir 11. ciklā MĒROGOŠANAS KOEFICIENTS

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

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

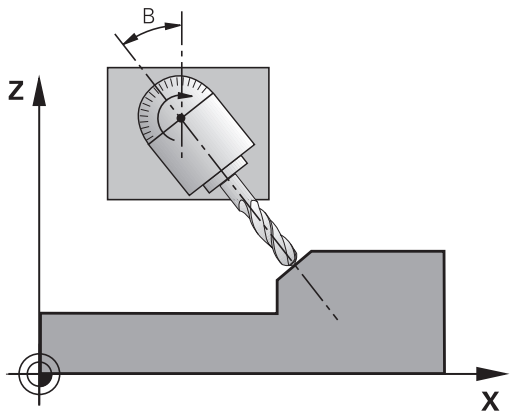
25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26,0 ASS ĪP. MĒROGOŠANAS KOEF.
27 CYCL DEF 26,1 X 1,4 Y 0,6 CCX+15 CCY+20
28 CALL LBL 1

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

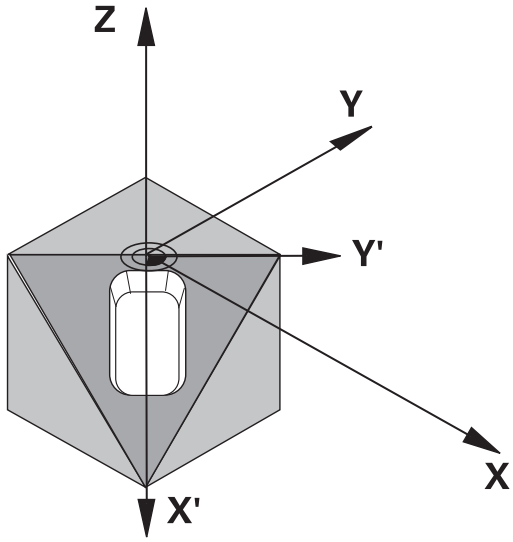
Darbība

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 iegūsiet, 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 ass) līdz Q122 (C ass). 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, jāpārvieto visas asis.

Ja funkcija **Sagāšanas programmas izpilde** manuālajā darba režīmā iestatīta uz **Aktīva**, tad šajā izvēlnē iestatīto leņķa vērtību pārraksta 19. cikls APSTRĀDES PLAKNE.

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 sagāžamajām 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.

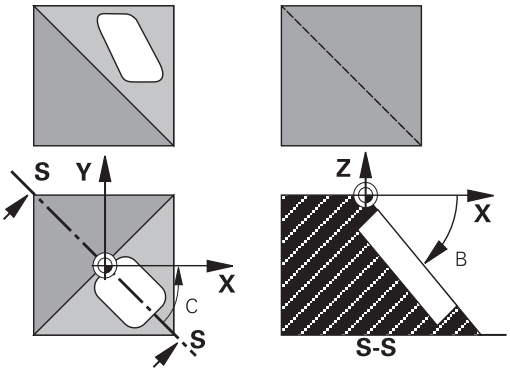
Tā kā neieprogrammētās griešanās asu vērtības vienmēr tiek interpretētas kā nemainīgas vērtības, vienmēr ieteicams definēt visus trīs telpiskos leņķus - arī tad, ja viens vai vairāki leņķi ir vienādi ar 0.

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.

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 asis, vai arī Jums griešanās asis programmā nepieciešams pozicionēt manuāli. Ņemiet vērā jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatā minētās norādes.

Griešanās asu manuāla pozicionēšana

Ja 19. cikls nepozicionē griešanās asis automātiski, jums griešanās asis 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

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.

Pozicionēšana sasvērtā sistēmā

Ar papildus funkciju M130 iespējams arī sasvērtā sistēmā pievirzīt pozīcijām, kuras attiecas uz nesasvērto koordinātu sistēmu.

Sasvērtas apstrādes plaknes gadījumā iespējams veikt arī pozicionēšanu ar taišņu 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 sasvere vienmēr notiktu ap aktīvo nulles punktu. Nulles punkta nobīdi varat veikt pirms 19. cikla aktivizēšanas: šādi jūs pārbīdīsit "iekārtas fiksēto koordinātu sistēmu".

Ja nulles punktu pāriestatīsit pēc 19. cikla aktivizēšanas, pārbīdīsit "sasvērto koordinātu sistēmu".

Svarīgi: atceļot ciklus, raugiet, lai atcelšanas process notiktu pretēji definēšanai – apgrieztā secībā:

1. Aktivizējiet nulles punkta nobīdi
2. Aktivizējiet apstrādes plaknes sagāšanu
3. Aktivizējiet griešanos

...

Sagataves apstrāde

...

1. Griešanās atcelšana
2. Atceliet apstrādes plaknes sagāšanu
3. Nulles punkta nobīdes atcelšana

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

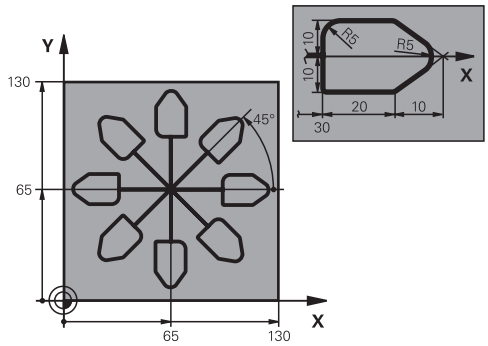
Apstrādes plaknes sasvēršanas funkciju ar programmtaustiņu 3D-ROT iestatiet uz NEAKTĪVA. Visām griešanās asīm izvēlnē ievadiet leņķa vērtību 0°.

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	

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	

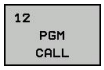
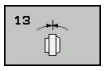
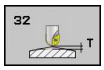
12

Cikli: speciālās funkcijas

12.1 Pamatprincipi

Pārskats

TNC piedāvā piecus ciklus šādiem īpašā pielietojuma gadījumiem:

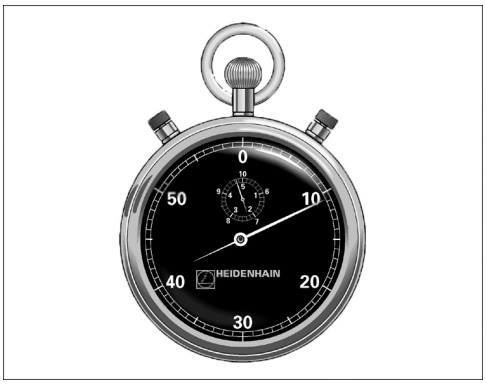
Cikls	Programm-taustiņš	Lappuse
9 AIZTURES LAIKS		267
12 PROGRAMMAS IZSAUKŠANA		268
13 VĀRPSTAS ORIENTĒŠANA		270
32 PIELAIDE		271
225 Tekstu GRAVĒŠANA		274

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
```

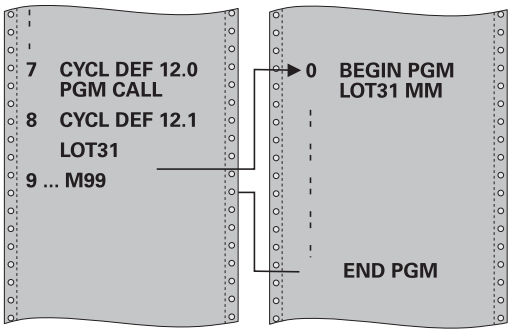
Cikla parametri

- **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)

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.

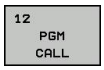
Ja ievadāt tikai programmas nosaukumu, par ciklu deklarētajai programmai jāatrodas tajā pašā mapē, kurā ir programma, kura to izsauc.

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.

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).

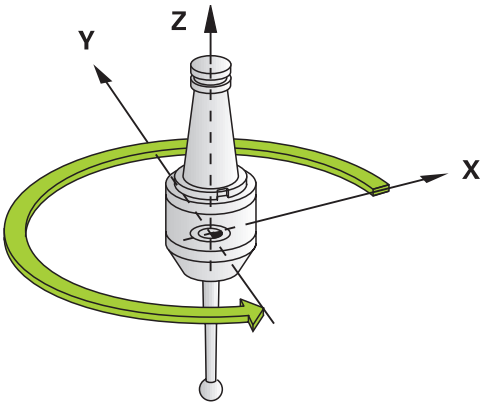
50. programmas kā cikla deklarēšana un izsaukšana ar M99.

```
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)

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 infrasarkano 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).

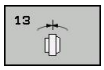
NC ieraksti

```
93 CYCL DEF 13,0 ORIENTĒŠANA
94 CYCL DEF 13,1 LEŅĶIS 180
```

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

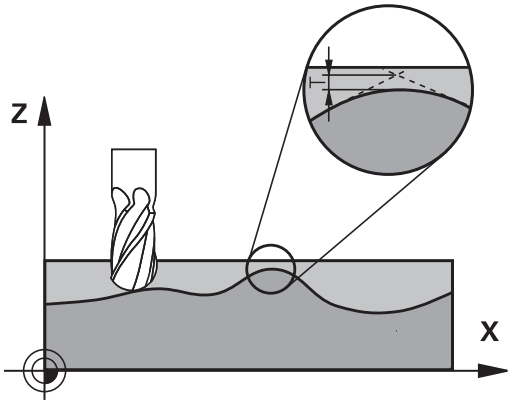


- **Orientēšanas leņķis**: ievadiet leņķi attiecībā pret leņķa atsauces asi darba plaknē. Ievades diapazons no 0,0000° līdz 360,0000°.

12.5 PIELAIDE (32. cikls, DIN/ISO: G62)

Cikla funkcija

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



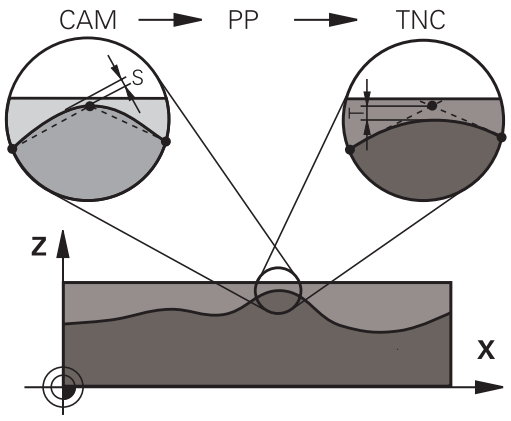
Ar 32. ciklā norādītajiem datiem HSC apstrādes gadījumā jūs varat ietekmēt precizitātes, virsmas kvalitātes un ātruma rezultātu, ja vien TNC ir pielāgota iekārtas specifiskajām īpašībām.

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 (**Pielaides vērtība**) mašīnas parametrā noteicis mašīnas ražotājs. Ar ciklu **32** var izmainīt iestatīto pielaides 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 pielaides vērtību **T**, TNC var nogludināt kontūras punktus, ja vien ieprogrammēto padevi neierobežo ar speciāliem mašīnas iestatījumiem.

Kontūras optimālu nogludināšanu panāksiet, ja pielaides vērtību 32. ciklā izvēlēsities starp 1,1 un divkāršu 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.

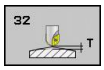
Ievadīto pielaides vērtību T TNC milimetru programmā interpretē ar mērvienību mm un collu programmā – ar mērvienību collas.

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 pielaide 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 pielaidi (piem., 10°), jūs varat ievērojami samazināt daudzasu apstrādes programmu izpildes laiku, jo TNC tādā gadījumā griešanās ass vairs nav jāpārvieto noteiktajā nominālajā pozīcijā. Ievadot griešanās asu pielaidi, kontūra netiek skarta. Izmainās tikai griešanās ass stāvoklis attiecībā pret sagataves virsmu. Ievades diapazons no 0 līdz 179,9999.

NC ieraksti

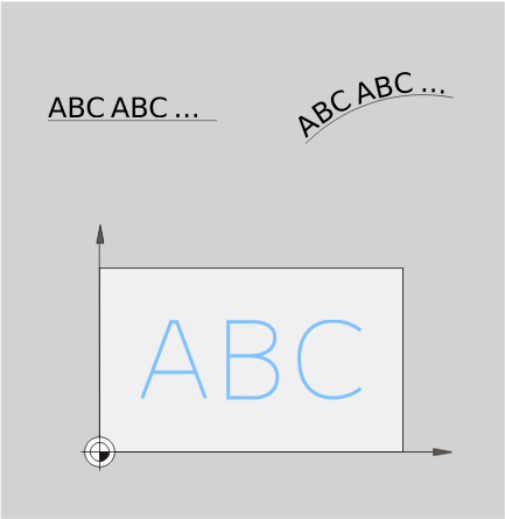
```
95 CYCL DEF 32,0 PIELAIDE
96 CYCL DEF 32,1 T0,05
97 CYCL DEF 32,2 HSC-MODE:1 TA5
```

12.6 GRAVĒŠANA (225. cikls, DIN/ISO: G225)

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.

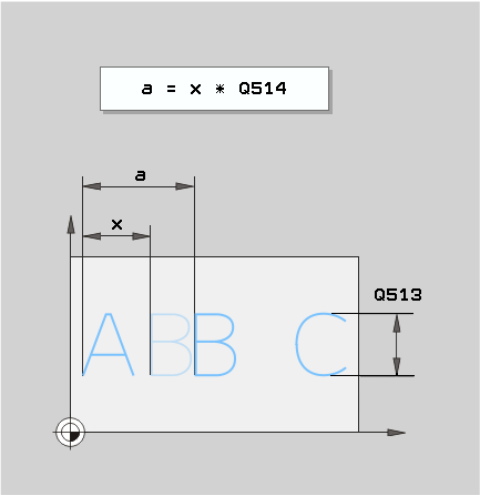
Ja tekstu gravējat uz taisnes (**Q516=0**), tad instrumenta pozīcija cikla izsaukšanas brīdī nosaka pirmās rakstzīmes sākumpunktu.

Ja tekstu gravējat uz riņķa līnijas (**Q516=0**), tad instrumenta pozīcija cikla izsaukšanas brīdī nosaka apļa viduspunktu.

Gravējamo tekstu varat nosūtīt arī ar virknes mainīgo (**QS**).

Cikla parametri

- **Gravējamais teksts** QS500: Gravējamais teksts pēdiņās. Virknes mainīgās vērtības piešķiršana ar ciparu bloka taustiņu Q; taustiņš Q uz ASCI klaviatūras atbilst normālai teksta ievadei. Atļautās ievadāmās rakstzīmes: skatiet "Sistēmas mainīgo gravēšana", Lappuse 276
- **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 99999,999 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 99999,999 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	
Qs500=“A“	;GRAVĒJAMAIS 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	;DZIĻUMS
Q206=150	;PADEVE, DZIĻ. PIELIKŠ.
Q200=2	;DROŠĪBAS ATT.
Q203=+20	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠ. ATT.

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., **%%**.

Nedrukājamas rakstzīmes

Līdzās tekstam iespējams definēt arī dažas nedrukājamas 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 **SYSSTR 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

Cikli: virpošana

13.1 Virpošanas cikli (programmatūras opcija 50)

Pārskats

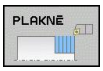
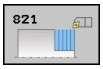
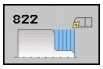
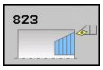
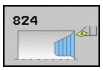
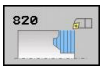
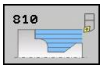
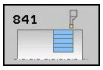
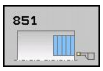
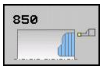
Virpošanas ciklu definēšana:

- Programmtaustiņu rinda parāda dažādas ciklu grupas

- Atveriet ciklu grupas **VIRPOŠANA** izvēlni
- Izvēlieties ciklu grupu, piem., ciklus gareniskai apgriešanai
- Izvēlēties ciklu, piemēram, IZCIĻŅA VIRPOŠANA GARENISKI

TNC piedāvā tālāk norādītos virpošanas apstrādes ciklus:

Cikla grupa	Cikls	Programm-taustiņš	Lappuse
Īpašie cikli		SPEC. CIKLI	
	VIRPOŠANAS SISTĒMAS PIELĀGOŠANA (800. cikls, DIN/ISO: G800)	800	284
	VIRPOŠANAS SISTĒMAS ATIESTATE (801. cikls, DIN/ISO: G801)	801	286
Cikli gareniskai apgriešanai		GARENISKI	287
	VIRPOŠANA, IZCILNIS GARENISKI (811. cikls, DIN/ISO: G811)	811	288
	VIRPOŠANA, IZCILNIS GARENISKI PAPLAŠINĀTI (812. cikls, DIN/ISO: G812)	812	291
	VIRPOŠANA, IEDZIĻINĀŠANA GARENISKI (813. cikls, DIN/ISO: G813)	813	295
	VIRPOŠANA, IEDZIĻINĀŠANA GARENISKI, PAPLAŠINĀTI (814. cikls, DIN/ISO: G814)	814	298
	VIRPOŠANA, KONTŪRA GARENISKI (810. cikls, DIN/ISO: G810)	810	302
	VIRPOŠANA PARALĒLI KONTŪRAI (815. cikls, DIN/ISO: G815)	815	306

Cikla grupa	Cikls	Programm-taustiņš	Lappuse
Cikli šķērseniskai apgriešanai			287
	VIRPOŠANA, IZCILNIS ŠĶĒRSENISKI (821. cikls, DIN/ISO: G821)		310
	VIRPOŠANA, IZCILNIS ŠĶĒRSENISKI PAPLAŠINĀTI (822. cikls, DIN/ISO: G822)		313
	VIRPOŠANA, IEDZIĻINĀŠANA ŠĶĒRSENISKI (823. cikls, DIN/ISO: G823)		317
	VIRPOŠANA, IEDZIĻINĀŠANA ŠĶĒRSENISKI, PAPLAŠINĀTI (824. cikls, DIN/ISO: G824)		320
	VIRPOŠANA, KONTŪRA ŠĶĒRSENISKI (820. cikls, DIN/ISO: G820)		324
	VIRPOŠANA PARALĒLI KONTŪRAI (815. cikls, DIN/ISO: G815)		306
Gravēšanas-virpošanas cikli			
	GRAVĒŠANA-VIRPOŠANA VIENKĀRŠI, RADIĀLI (841. cikls, DIN/ISO: G841)		328
	GRAVĒŠANA-VIRPOŠANA, PAPLAŠINĀTI RADIĀLI (842. cikls, DIN/ISO: G842)		331
	GRAVĒŠANA-VIRPOŠANA, KONTŪRA RADIĀLI (840. cikls, DIN/ISO: G840)		335
	GRAVĒŠANA-VIRPOŠANA, VIENKĀRŠI AKSIĀLI (851. cikls, DIN/ISO: G851)		339
	GRAVĒŠANA-VIRPOŠANA, PAPLAŠINĀTI AKSIĀLI (852. cikls, DIN/ISO: G852)		342
	GRAVĒŠANA-VIRPOŠANA, KONTŪRA AKSIĀLI (850. cikls, DIN/ISO: G850)		346

13.1 Virpošanas cikli (programmatūras opcija 50)

Cikla grupa	Cikls	Programm-taustiņš	Lappuse
Gravēšanas cikli			
	GRAVĒŠANA RADIĀLI (861. cikls, DIN/ISO: G861)		350
	GRAVĒŠANA RADIĀLI, PAPLAŠINĀTI (862. cikls, DIN/ISO: G862)		353
	GRAVĒŠANA, KONTŪRA RADIĀLI (860. cikls, DIN/ISO: G860)		357
	GRAVĒŠANA AKSIĀLI (871. cikls, DIN/ISO: G871)		360
	GRAVĒŠANA AKSIĀLI, PAPLAŠINĀTI (872. cikls, DIN/ISO: G872)		362
	GRAVĒŠANA, KONTŪRA AKSIĀLI (870. cikls, DIN/ISO: G870)		366
Vītņgriešanas cikli			
	VĪTNE, GARENISKI (831. cikls, DIN/ISO: G831)		370
	VĪTNE, PAPLAŠINĀTI (832. cikls, DIN/ISO: G832)		373
	VĪTNE PARALĒLI KONTŪRAI (830. cikls, DIN/ISO: G830)		377

Darbs ar virpošanas cikliem

Virpošanas ciklus var izmantot tikai virpošanas režīmā **FUNCTION MODE TURN**.

Virpošanas ciklos TNC ņem vērā instrumenta asmens ģeometriju (**TO, RS, P-ANGLE, T-ANGLE**) tā, lai netiktu izkropļoti definētie kontūras elementi. Ja kontūras pilnīga apstrāde nav iespējama ar aktīvo instrumentu, TNC parāda brīdinājumu.

Virpošanas ciklus var izmantot gan ārējai, gan iekšējai apstrādei. Atkarībā no attiecīgā cikla, vadoties pēc starta pozīcijas vai instrumenta pozīcijas cikla izsaukumā, TNC atpazīst apstrādes pozīciju (ārēja/iekšēja apstrāde). Dažos ciklos apstrādes pozīciju var ievadīt arī uzreiz ciklā. Pēc apstrādes pozīcijas maiņas pārbaudiet instrumenta novietojumu un griešanās virzienu.

Ja pirms cikla ieprogrammē **M136**, TNC padeves vērtības ciklā interpretē kā mm/apgr., bet bez **M136** – mm/min.

Izpildot virpošanas ciklus ieslīpās apstrādes laikā (**M144**), mainās instrumenta leņķi attiecībā pret kontūru. TNC šīs izmaiņas ņem vērā automātiski un tādējādi, arī veicot apstrādi ieslīpā stāvoklī, var kontrolēt, vai nerodas kontūras izkropļojumi.

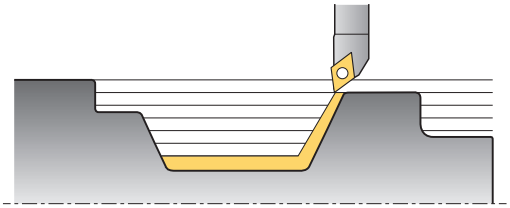
Daži cikli apstrādā kontūras, kuras ir aprakstītas kādā apakšprogrammā. Šīs kontūras ieprogrammējiet atklātā teksta trajektorijas funkcijās vai FK funkcijās. Pirms cikla izsaukuma ir jāieprogrammē 14. cikls **KONTŪRA**, lai varētu definēt apakšprogrammas numuru.

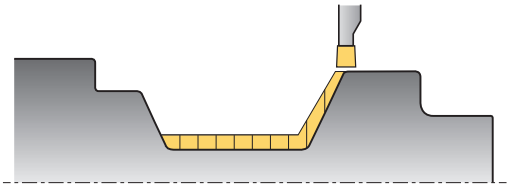
Virpošanas cikli no 81x līdz 87x ir jāizsauc ar **CYCL CALL** vai **M99**. Pirms cikla izsaukšanas jebkurā gadījumā ieprogrammējiet:

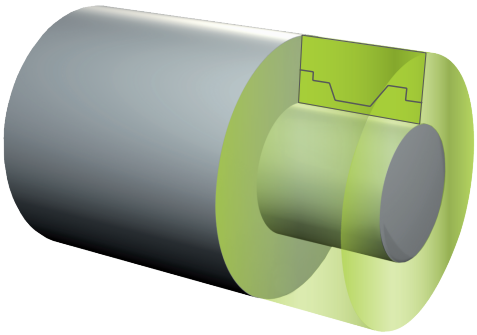
- virpošanas režīmu **FUNCTION MODE TURN**
- instrumenta izsaukumu **TOOL CALL**
- rotējošās vārpstas griešanās virzienu, piem., **M303**
- Izvēlieties apgriezienu skaitu/griešanas ātrumu **FUNCTION TURNDATA SPIN**
- Ja izmantojat apgriešanās padevi mm/apgr., **M136**
- Instrumenta pozicionēšana piemērotā sākumpunktā, piem., **L X +130 Y+0 R0 FMAX**
- Koordinātu sistēmas pielāgošana un instrumenta noregulēšana **CYCL DEF 800 ROT. SISTĒMAS PIELĀGOŠANA**

Priekšsagataves papildu vadīšana (FUNCTION TURNDATA)

Virpošanas laikā sagataves bieži ir nepieciešams apstrādāt ar vairākiem instrumentiem. Bieži kādu kontūras elementu nevar pilnībā apstrādāt līdz gatavībai ar vienu instrumentu, jo instrumenta forma neļauj to izdarīt (piem., veicot griezumu aizmugurē). Tad atsevišķas daļas ir jāapstrādā papildus ar citiem instrumentiem. Veicot priekšsagataves papildu vadīšanu, TNC atpazīst jau apstrādātās zonas un pielāgo visus pievirzīšanās un atvirzīšanās ceļus aktuālajai apstrādes situācijai. Pateicoties īsākiem skaidu veidošanās ceļiem, tiek novērsti griezumi gaisā, un apstrādes laiks būtiski saīsinās.







Lai aktivizētu priekšsagataves papildu vadīšanu, ieprogrammējiet funkciju **TURNDATA BLANK** un norādiet uz programmu vai apakšprogrammu ar priekšsagataves aprakstu. Funkcijā **TURNDATA BLANK** definētā sagatave nosaka apgabalu, kurā jāveic apstrāde, ņemot vērā priekšsagataves papildu vadīšanu. Lai izslēgtu priekšsagataves papildu vadīšanu, ieprogrammējiet **TURNDATA BLANK OFF**.

! Ar priekšsagataves papildu vadīšanu TNC optimizē apstrādes apgabalus un pievirzīšanās kustības. Pievirzīšanās un atvirzīšanās kustībām TNC ņem vērā attiecīgi papildus vadīto priekšsagatavi. Ja gatavās detaļas daļas izvirzās aiz priekšsagataves robežām, tas var izraisīt sagataves vai instrumenta bojājumus.

⇨ Priekšsagataves papildu vadīšana ir iespējama tikai cikla apstrādē virpošanas režīmā (**FUNCTION MODE TURN**).

Lai veiktu priekšsagataves papildu vadīšanu, kā priekšsagatave ir jādefinē noslēgta kontūra (sākuma poz. = beigu poz.). Priekšsagatave atbilst rotācijas ziņā simetriska objekta šķērsgriezumam.

Priekšsagataves definēšanai TNC piedāvā dažādas iespējas:

Priekšsagataves definēšana	Programmtaustiņš
Izslēgt priekšsagataves papildu vadīšanu **TURNDATA BLANK OFF**: Ievades nav	BLANK OFF
Priekšsagataves definēšana programmā: Ievadiet datnes nosaukumu	BLANK <FILE>
Priekšsagataves definēšana programmā: Ievadiet virknes parametru ar programmas nosaukumu	BLANK <FILE>=QS
Priekšsagataves definēšana apakšprogrammā: Ievadiet apakšprogrammas numuru	BLANK LBL NR
Priekšsagataves definēšana apakšprogrammā: Ievadiet apakšprogrammas nosaukumu	BLANK LBL NAME
Priekšsagataves definēšana apakšprogrammā: Ievadiet virknes parametru ar apakšprogrammas nosaukumu	BLANK LBL QS

Priekšsagataves papildu vadīšanas aktivizēšana un priekšsagataves definēšana:

SPEC FCT
- Atveriet programmtaustiņu rindu ar īpašajām funkcijām

PROGR. FUNKC. PAGRIEŠ.
- Izvēlieties izvēlni **VIRPOŠANAS PROGR. FUNKCIJAS**

PAMAT-FUNKCIJAS
- Izvēlieties **PAMATFUNKCIJAS**

FUNCTION MODE
- Izvēlieties **FUNCTION MODE**

TURNDATA BLANK
- Izvēlieties priekšsagataves definīcijas funkciju
- Izvēlieties priekšsagataves definīciju

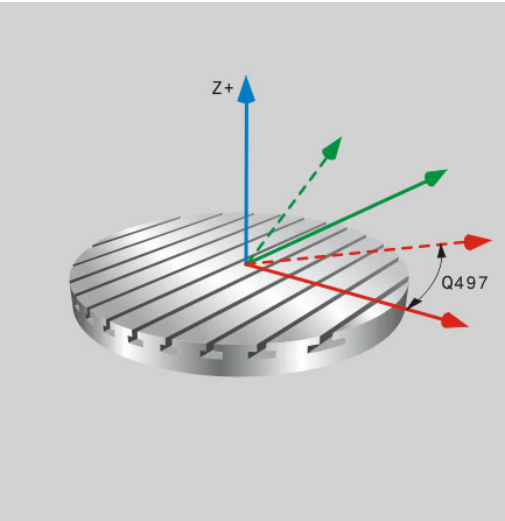
NC sintakse

```
11 FUNCTION TURNDATABLANK LBL 20
```

13.2 VIRPOŠANAS SISTĒMAS PIELĀG OŠANA (800. cikls, DIN/ISO: G800)

Pielietojums

Vajadzības gadījumā jūsu mašīnas ražotājs piedāvā individuālas funkcijas instrumenta noregulēšanai. Ievērojiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu!



Pirms veikt virpošanu:

- instruments ir jānovieto pareizā pozīcijā,
- jāorientē instrumenta asmens.

Lai instrumentu novietotu piemērotā pozīcijā, ieprogrammējiet pārvietošanās ierakstu, piem., **L Y+0 R0 FMAX** rotējošās vārpstas centra virzienā.

Lai orientētu instrumenta asmeni, izmantojiet 800. ciklu ROTĀCIJAS SISTĒMAS PIELĀGOŠANA. 800. cikls sagataves koordinātu sistēmu noregulē atbilstoši precesijas leņķim Q497 un atbilstoši veic instrumenta asmens orientēšanu. TNC instrumenta asmeni ārējas apstrādes veikšanai orientē rotējošā darbgalda centra virzienā, bet iekšējai apstrādei - pretējā virzienā.

Ar precesijas leņķi Q497 var definēt, kādā pozīcijā pa sagataves perimetru jānotiek apstrādei. Tas var būt nepieciešams, ja ierobežotās vietas dēļ instruments ir jānovieto noteiktā stāvoklī, lai varētu veikt apstrādi. Taču apstrādes pozīciju var arī sagriezt, lai labāk varētu novērot apstrādes procesus. Ja tiek veikta slīpā virpošana, veiciet instrumenta asmens un koordinātu sistēmas orientēšanu ar precesijas leņķi piemērotā pozīcijā (skatiet lietotāja rokasgrāmatu, nodaļu Virpošana).

TNC virpošanas ciklus var izmantot iekšējai un ārējai apstrādei. Ar 800. ciklu instrumenta koordinātu sistēmu var attēlot spoguļattēlā (**INSTRUMENTA APGRIEŠANA** Q498). Tādējādi instrumentus var izmantot gan iekšējai, gan ārējai apstrādei. Tādā gadījumā TNC vārpstu pagriež par 180° un parāda instrumenta orientāciju **TO** spoguļattēlā.

Darbība

Ar 800. ciklu ROTĀCIJAS SISTĒMAS PIELĀGOŠANA TNC noregulē sagataves koordinātu sistēmu un atbilstoši orientē instrumentu. Cikls darbojas no tā definēšanas brīža un līdz nākamajam instrumenta izsaukumam.

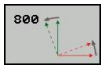
Instrumentam ir jābūt iespīlētam pareizā stāvoklī un pārmērītam.

800. ciklu var izmantot tikai tad, ja ir izvēlēts virpošanas instruments.

Pirms apstrādes pārbaudiet instrumenta orientāciju.

800. cikls ROTĀCIJAS SISTĒMAS PIELĀGOŠANA ir atkarīgs no mašīnas. Ievērojiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu!

Cikla parametri



- **PRECESIJAS LEŅĶIS** Q497: leņķis, kādā TNC noregulē instrumentu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 359,9999
- **INSTRUMENTA APGRIEŠANA** Q498: instrumenta parādīšana spoguļattēlā iekšējas / ārējas apstrādes veikšanai. Ievades datu diapazons 0 un 1

13.3 VIRPOŠANAS SISTĒMAS ATIESTATE (801. cikls, DIN/ISO: G801)

Pielietojums

801. cikls ROTĀCIJAS SISTĒMAS ATIESTATĪŠANA ir atkarīgs no mašīnas. Ievērojiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu!

Ar 801. ciklu ROTĀCIJAS SISTĒMAS ATIESTATĪŠANA var atiestatīt iestatījumus, kuri ir veikti ar 800. ciklu ROTĀCIJAS SISTĒMAS PIELĀGOŠANA.

Darbība

801. cikls atiestata visus iestatījumus, kas ir programmēti ar 800. ciklu. Tie ir:

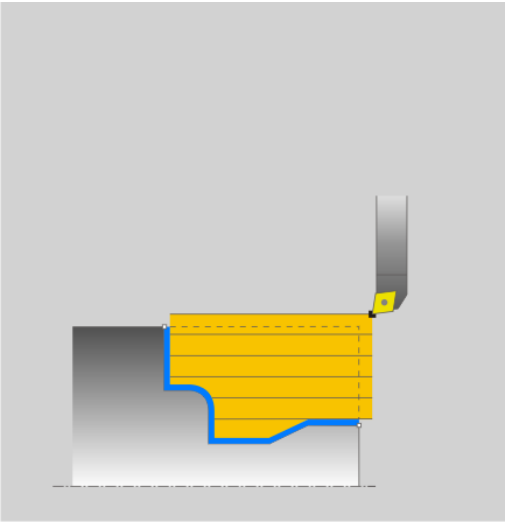
- precesijas leņķis Q497,
- Instrumenta apgriešana Q498,

Ar 801. ciklu tiek atiestatīti tikai 800. cikla iestatījumi. Instruments ar to netiek orientēts uzsākšanas pozīcijā. Ja kāds instruments tika orientēts ar 800. ciklu, arī pēc atiestatīšanas instruments paliek šajā pozīcijā.

Cikla parametri

- 801. ciklam nav cikla parametru. Pabeidziet cikla ievadi ar taustiņu END

13.4 Apgriešanas ciklu pamatprincipi



Instrumenta pozicionēšana lielā mērā ietekmē cikla darbības diapazonu un tādējādi arī apstrādes laiku. Ciklu sākumpunkts rupjapstrādes laikā atbilst instrumenta pozīcijai ciklu izsaukumā. Aprēķinot nogriežamo daļu, TNC ņem vērā sākumpunktu un attiecīgi ciklā definētās kontūras ciklā definēto beigu punktu. Ja sākumpunkts atrodas nogriežamās daļas robežās, TNC instrumentu dažos ciklos vispirms pozicionē drošības attālumā.

Apgriešanas virziens ciklos 81x ir gareniski attiecībā pret rotācijas asi un ciklos 82x - šķērsām attiecībā pret rotācijas asi. 815. ciklā kustības notiek paralēli kontūrai.

Ciklus iespējams izmantot iekšējai un ārējai apstrādei. Informāciju par to TNC iegūst no instrumenta pozīcijas vai definīcijas ciklā (skatiet "Darbs ar virpošanas cikliem", Lappuse 281).

Ciklos, kuros tiek apstrādāta definēta kontūra (810., 820. un 815. cikls), kontūras ieprogrammētais virziens salīdzinājumā ar apstrādes virzienu ir noteicošais.

Apgriešanas ciklos var izvēlēties starp šādām apstrādes stratēģijām: rupjapstrāde, galapstrāde un pilnīga apstrāde.

!

Uzmanību! Instrumenta un sagataves apdraudējums!

Nolīdzināšanai apgriešanas cikli automātiski pozicionē instrumentu sākuma punktā. Pievirzīšanas stratēģiju ietekmē instrumenta pozīcija cikla izsaukšanas laikā. Šeit izšķirošais ir tas, vai instruments cikla izsaukšanas laikā atrodas apvalka kontūras iekšpusē vai ārpusē. Apvalka kontūra ir par drošības attālumu palielināta programmēta kontūra.

Ja instruments atrodas apvalka kontūras iekšpusē, cikls tiešā ceļā ar definētu padevi pozicionē instrumentu starta pozīcijā. Tādējādi varētu rasties kontūras izkropļojumi. Iepriekš pozicionējiet instrumentu tā, lai pievirzīšanās sākuma punktam notiktu, neizkropļojot kontūru.

Ja instruments atrodas ārpus apvalka kontūras, pozicionēšana līdz apvalka kontūrai notiek ātrgaitā, un apvalka kontūras iekšpusē - ar programmēto padevi.

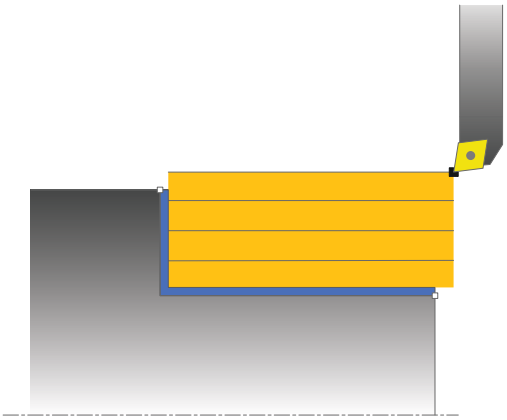
13.5 VIRPOŠANA, IZCILNIS GARENISKI (811. cikls, DIN/ISO: G811)

Pielietojums

Ar šo ciklu iespējams gareniski izvirpot taisnleņķa izciļņus.

Ciklu pēc izvēles var izmantot rupjapstrādei, galapstrādei vai pilnīgai apstrādei. Rupjapstrādes gadījumā apgriešana notiek paralēli asij.

Ciklu var izmantot iekšējai un ārējai apstrādei. Ja cikla izsaukuma brīdī instruments atrodas ārpus apstrādājamās kontūras, cikls veic ārēju apstrādi. Ja instruments atrodas apstrādājamās kontūras robežās, cikls veic iekšēju apstrādi.



Rupjapstrādes cikla norise

Cikls apstrādā zonu no instrumenta pozīcijas līdz ciklā definētajam beigu punktam.

1 TNC ātrgaitā veic asij paralēlu pielikšanas kustību. Pielikšanas vērtību TNC aprēķina no **Q463 MAKS. GRIEŠANAS DZIĻUMS**.
2 TNC izgriež zonu starp starta pozīciju un beigu punktu garenvirzienā ar definēto padevi **Q478**.
3 TNC atvirza instrumentu atpakaļ ar definēto padevi par pielikšanas vērtību.
4 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ griezuma sākumā.
5 TNC atkārto šo procesu (no 1 līdz 4), līdz ir sasniegta gatavā kontūra.
6 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

Galapstrādes cikla norise

1 TNC pārvieto instrumentu Z koordinātā par drošības attālumu **Q460**. Kustība notiek ātrgaitā.
2 TNC ātrgaitā veic asij paralēlu pielikšanas kustību.
3 TNC nolīdzina gatavās detaļas kontūru ar definēto padevi Q505.
4 TNC atvirza instrumentu atpakaļ ar definēto padevi par drošības attālumu.
5 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

Programmējot ievērojiet!

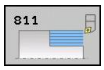
Pozicionēšanas ierakstu pirms cikla izsaukuma ieprogrammējiet starta pozīcijā ar rādiusa korekciju **R0**.

Instrumenta pozīcija cikla izsaukumā nosaka izgriežamās zonas lielumu (cikla sākumpunkts).

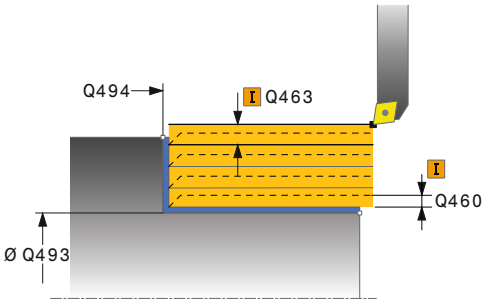
Ievērojiet arī apgriešanas ciklu pamatprincipus (skatiet Lappuse 287).

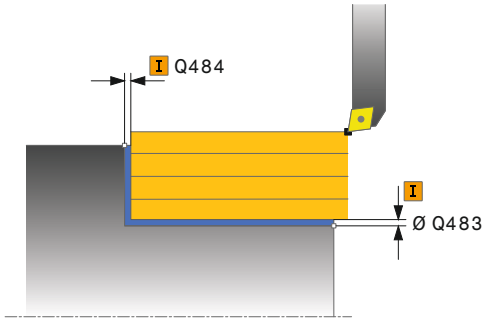
13.5 VIRPOŠANA, IZCILNIS GARENISKI (811. cikls, DIN/ISO: G811)

Cikla parametri



- **Apstrādes apjoms** Q215: Apstrādes apjoma noteikšana:
  0: Rupjapstrāde un galapstrāde
  1: Tikai rupjapstrāde
  2: Tikai galapstrāde līdz gatavā izstrādājuma izmēram
  3: Tikai galapstrāde līdz virsizmēram
- **Drošības attālums** Q460 (inkrementāli): attālums atvirzīšanas kustībai un pozicionēšanai
- **Diametrs kontūras beigās** Q493: kontūras beigu punkta X koordināta (diametra norāde)
- **Kontūras beigas Z** Q494: kontūras beigu punkta Z koordināta
- **Maksimālais griešanas dziļums** Q463: maksimālā pielikšana (rādiusa norāde) radiālā virzienā. Pielikšana tiek sadalīta vienmērīgi, lai novērstu vilktus griezumus.
- **Rupjapstrādes padeve** Q478: padeves ātrums, veicot rupjapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 - milimetros minūtē.
- **Diametra virsizmērs** Q483 (inkrementāli): Definētās kontūras diametra virsizmērs
- **Z virsizmērs** Q484 (inkrementāli): Definētās kontūras virsizmērs aksiālā virzienā
- **Galapstrādes padeve** Q505: padeves ātrums, veicot galapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 – milimetros minūtē.
- **Kontūras nolīdzināšana** Q506:
  0: Pēc katra griezuma gar kontūru (pielikšanas apgabala robežās)
  1: Kontūras nolīdzināšana pēc pēdējā griezuma (visai kontūrai); pacelšana 45° leņķī
  2: Neveikt kontūras nolīdzināšanu; pacelšana 45° leņķī





NC ieraksti

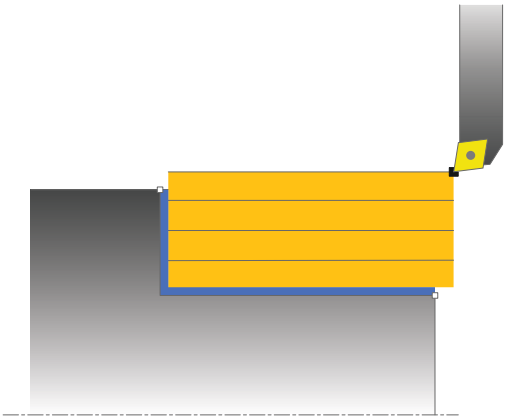
11 CYCL DEF 811 IZCIĻŅA VIRPOŠANA GARENISKI	
Q215=+0	;APSTRĀDES APJOMS
Q460=+2	;DROŠĪBAS ATTĀLUMS
Q493=+50	;DIAMETRS KONTŪRAS BEIGAS
Q494=-55	;KONTŪRAS BEIGAS Z
Q463=+3	;MAKS. GRIEŠANAS DZIĻUMS
Q478=+0,3	;RUPJAPSTRĀDES PADEVE
Q483=+0,4	;DIAMETRA VIRSIZMĒRS
Q484=+0,2	;Z VIRSIZMĒRS
Q505=+0,2	;GALAPSTRĀDES PADEVE
Q506=+0	;KONTŪRAS NOLĪDZINĀŠANA
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

13.6 VIRPOŠANA, IZCILNIS GARENISKI PAPLAŠINĀTI (812. cikls, DIN/ISO: G812)

Pielietojums

Ar šo ciklu iespējams gareniski izvirpot izciļņus. Paplašinātās funkcijas:

- Kontūras sākumā un beigās var pievienot noslīpinājumu vai noapaļojumu
- Ciklā var definēt gala virsmas un perifērās virsmas leņķi
- Kontūras stūrī var pievienot rādiusu



Ciklu pēc izvēles var izmantot rupjapstrādei, galapstrādei vai pilnīgai apstrādei. Rupjapstrādes gadījumā apgriešana notiek paralēli asij.

Ciklu var izmantot iekšējai un ārējai apstrādei. Ja sākuma diametrs **Q491** ir lielāks par beigu diametru **Q493**, cikls veic ārēju apstrādi. Ja sākuma diametrs Q491 ir mazāks par beigu diametru Q493, cikls veic iekšēju apstrādi.

Rupjapstrādes cikla norise

Kā cikla sākumpunktu TNC izmanto instrumenta pozīciju cikla izsaukumā. Ja sākumpunkts atrodas izgriežamajā zonā, TNC instrumentu pozicionē X koordinātas virzienā un pēc tam Z koordinātas virzienā drošības attālumā, un no turienes sāk cikla izpildi.

1 TNC ātrgaitā veic asij paralēlu pielikšanas kustību. Pielikšanas vērtību TNC aprēķina no **Q463 MAKS. GRIEŠANAS DZIĻUMS**.
2 TNC izgriež zonu starp starta pozīciju un beigu punktu garenvirzienā ar definēto padevi **Q478**.
3 TNC atvirza instrumentu atpakaļ ar definēto padevi par pielikšanas vērtību.
4 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ griezuma sākumā.
5 TNC atkārto šo procesu (no 1 līdz 4), līdz ir sasniegta gatavā kontūra.
6 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

13.6 VIRPOŠANA, IZCILNIS GARENISKI PAPLAŠINĀTI (812. cikls, DIN/ISO: G812)

Galapstrādes cikla norise

Ja sākumpunkts atrodas izgriežamajā zonā, TNC instrumentu vispirms pozicionē Z koordinātas virzienā drošības attālumā.

1 TNC ātrgaitā veic asij paralēlu pielikšanas kustību.
2 TNC nolīdzina gatavās detaļas kontūru (no kontūras sākumpunkta līdz kontūras beigu punktam) ar definēto padevi Q505.
3 TNC atvirza instrumentu atpakaļ ar definēto padevi par drošības attālumu.
4 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

Programmējot ievērojiet!

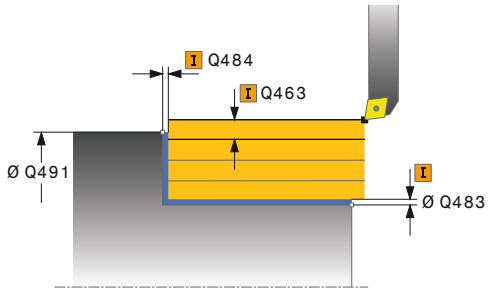
Pozicionēšanas ierakstu pirms cikla izsaukuma ieprogrammējiet drošā pozīcijā ar rādiusa korekciju **R0**.

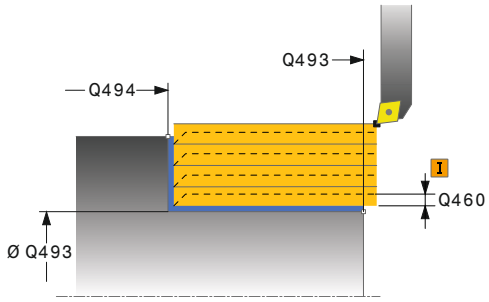
Instrumenta pozīcija cikla izsaukumā (cikla sākumpunktā) ietekmē izgriežamo zonu.

Ievērojiet arī apgriešanas ciklu pamatprincipus (skatiet Lappuse 287).

Cikla parametri

- **Apstrādes apjoms** Q215: Apstrādes apjoma noteikšana:
  0: Rupjapstrāde un galapstrāde
  1: Tikai rupjapstrāde
  2: Tikai galapstrāde līdz gatavā izstrādājuma izmēram
  3: Tikai galapstrāde līdz virsizmēram
- **Drošības attālums** Q460 (inkrementāli): attālums atvirzīšanas kustībai un pozicionēšanai
- **Diametrs kontūras sākumā** Q491: kontūras sākumpunkta X koordināta (diametra norāde)
- **Kontūras sākums Z** Q492: kontūras sākumpunkta Z koordināta
- **Diametrs kontūras beigās** Q493: kontūras beigu punkta X koordināta (diametra norāde)
- **Kontūras beigas Z** Q494: kontūras beigu punkta Z koordināta
- **Perifērās virsmas leņķis** Q495: leņķis starp perifēro virsmu un rotācijas asi





13.6 VIRPOŠANA, IZCILNIS GARENISKI PAPLAŠINĀTI (812. cikls, DIN/ISO: G812)

- **Sākuma elementa tips** Q501: Elementa tipa kontūras sākumā (perifērā virsma) noteikšana:
  0: bez papildu elementa
  1: Elements ir noslīpinājums
  2: Elements ir rādiuss
- **Sākuma elementa izmērs** Q502: sākuma elementa izmērs (noslīpinājuma daļa)
- **Kontūras stūra rādiuss** Q500: kontūras iekšējā stūra rādiuss. Ja rādiuss nav norādīts, veidojas griezējplāksnes rādiuss.
- **Gala virsmas leņķis** Q496: leņķis starp gala virsmu un rotācijas asi
- **Beigu elementa tips** Q503: Elementa tipa kontūras beigās (gala virsma) noteikšana:
  0: bez papildu elementa
  1: Elements ir noslīpinājums
  2: Elements ir rādiuss
- **Beigu elementa izmērs** Q504: beigu elementa izmērs (noslīpinājuma daļa)
- **Maksimālais griešanas dziļums** Q463: maksimālā pielikšana (rādiusa norāde) radiālā virzienā. Pielikšana tiek sadalīta vienmērīgi, lai novērstu vilktus griezumus.
- **Rupjapstrādes padeve** Q478: padeves ātrums, veicot rupjapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 - milimetros minūtē.
- **Diametra virsizmērs** Q483 (inkrementāli): Definētās kontūras diametra virsizmērs
- **Z virsizmērs** Q484 (inkrementāli): Definētās kontūras virsizmērs aksiālā virzienā
- **Galapstrādes padeve** Q505: padeves ātrums, veicot galapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 – milimetros minūtē.
- **Kontūras nolīdzināšana** Q506:
  0: Pēc katra griezuma gar kontūru (pielikšanas apgabala robežās)
  1: Kontūras nolīdzināšana pēc pēdējā griezuma (visai kontūrai); pacelšana 45° leņķī
  2: Neveikt kontūras nolīdzināšanu; pacelšana 45° leņķī

NC ieraksti

```
11 CYCL DEF 812 VIRPOT IZCILNI GARENISKI, PAPL.
    Q215=+0     ;APSTRĀDES APJOMS
    Q460=+2     ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS
    Q491=+75    ;DIAMETRS KONTŪRAS SĀKUMĀ
    Q492=+0     ;KONTŪRAS SĀKUMS Z
    Q493=+50    ;DIAMETRS KONTŪRAS BEIGAS
    Q494=-55    ;KONTŪRAS BEIGAS Z
    Q495=+5     ;PERIFĒRĀS VIRSMAS LEŅĶIS
    Q501=+1     ;SĀKUMA ELEMENTA TIPS
    Q502=+0,5   ;SĀKUMA ELEMENTA IZMĒRS
    Q500=+1,5   ;KONTŪRAS STŪRA RĀDIUSS
    Q496=+0     ;GALA VIRSMAS LEŅĶIS
    Q503=+1     ;BEIGU ELEMENTA TIPS
    Q504=+0,5   ;BEIGU ELEMENTA IZMĒRS
    Q463=+3     ;MAKS. GRIEŠANAS DZIĻUMS
    Q478=+0,3   ;RUPJAPSTRĀDES PADEVE
    Q483=+0,4   ;DIAMETRA VIRSIZMĒRS
    Q484=+0,2   ;Z VIRSIZMĒRS
    Q505=+0,2   ;GALAPSTRĀDES PADEVE
    Q506=+0     ;KONTŪRAS NOLĪDZINĀŠANA
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

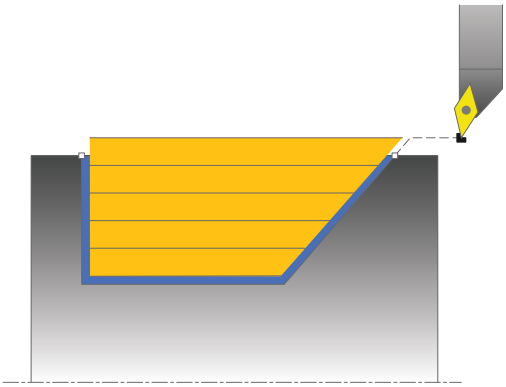
13.7 VIRPOŠANA, IEDZIĻINĀŠANA GARENISKI (813. cikls, DIN/ISO: G813)

Pielietojums

Ar šo ciklu var veikt izciļņu garenisku izvirpošanu, izmantojot iedziļināšanas elementus (padziļinājumus).

Ciklu pēc izvēles var izmantot rupjapstrādei, galapstrādei vai pilnīgai apstrādei. Rupjapstrādes gadījumā apgriešana notiek paralēli asij.

Ciklu var izmantot iekšējai un ārējai apstrādei. Ja sākuma diametrs **Q491** ir lielāks par beigu diametru **Q493**, cikls veic ārēju apstrādi. Ja sākuma diametrs **Q491** ir mazāks par beigu diametru **Q493**, cikls veic iekšēju apstrādi.



Rupjapstrādes cikla norise

Kā cikla sākumpunktu TNC izmanto instrumenta pozīciju cikla izsaukumā. Ja sākumpunkta Z koordināta ir mazāka par **Q492 KONTŪRAS SĀKUMS Z**, TNC instrumentu pozicionē Z koordinātas virzienā drošības attālumā un no turienes sāk cikla izpildi.

Padziļināšanas ietvaros TNC pielikšanu veic ar padevi **Q478**. Atvirzīšanas kustības tad notiek attiecīgi par drošības attālumu.

1 TNC ātrgaitā veic asij paralēlu pielikšanas kustību. Pielikšanas vērtību TNC aprēķina no **Q463 MAKS. GRIEŠANAS DZIĻUMS**.
2 TNC izgriež zonu starp starta pozīciju un beigu punktu garenvirzienā ar definēto padevi **Q478**.
3 TNC atvirza instrumentu atpakaļ ar definēto padevi par pielikšanas vērtību.
4 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ griezuma sākumā.
5 TNC atkārto šo procesu (no 1 līdz 4), līdz ir sasniegta gatavā kontūra.
6 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

13.7 VIRPOŠANA, IEDZIĻINĀŠANA GARENISKI (813. cikls, DIN/ISO: G813)

Galapstrādes cikla norise

1 TNC pielikšanas kustību veic ātrgaitā.
2 TNC nolīdzina gatavās detaļas kontūru (no kontūras sākumpunkta līdz kontūras beigu punktam) ar definēto padevi **Q505**.
3 TNC atvirza instrumentu atpakaļ ar definēto padevi par drošības attālumu.
4 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

Programmējot ievērojiet!

Pozicionēšanas ierakstu pirms cikla izsaukuma ieprogrammējiet drošā pozīcijā ar rādiusa korekciju **R0**.

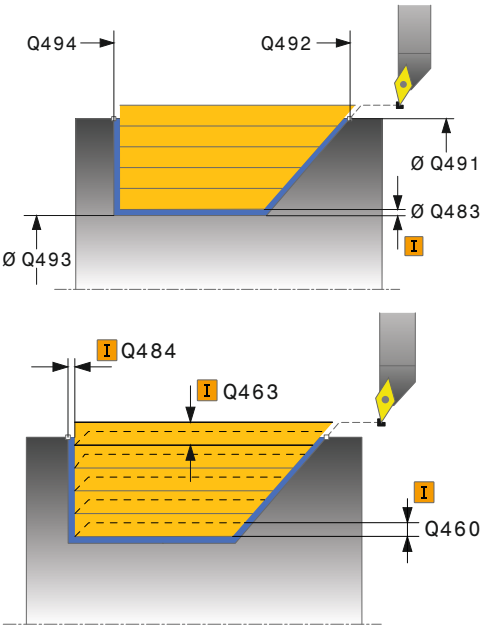
Instrumenta pozīcija cikla izsaukumā (cikla sākumpunktā) ietekmē izgriežamo zonu.

TNC instrumenta asmens ģeometriju ņem vērā, lai netiktu izkropļoti kontūras elementi. Ja pilnīga apstrāde ar aktīvo instrumentu nav iespējama, TNC parāda brīdinājumu.

Ievērojiet arī apgriešanas ciklu pamatprincipus (skatiet Lappuse 287).

Cikla parametri

- **Apstrādes apjoms** Q215: Apstrādes apjoma noteikšana:
  0: Rupjapstrāde un galapstrāde
  1: Tikai rupjapstrāde
  2: Tikai galapstrāde līdz gatavā izstrādājuma izmēram
  3: Tikai galapstrāde līdz virsizmēram
- **Drošības attālums** Q460 (inkrementāli): attālums atvirzīšanas kustībai un pozicionēšanai
- **Diametrs kontūras sākumā** Q491: kontūras sākumpunkta X koordināta (diametra norāde)
- **Kontūras sākums Z** Q492: iedziļināšanas ceļa sākumpunkta Z koordināta
- **Diametrs kontūras beigās** Q493: kontūras beigu punkta X koordināta (diametra norāde)
- **Kontūras beigas Z** Q494: kontūras beigu punkta Z koordināta
- **Šķautnes leņķis** Q495: iedziļinošās šķautnes leņķis. Atsauces leņķis ir vertikāle attiecībā pret rotācijas asi.
- **Maksimālais griešanas dziļums** Q463: maksimālā pielikšana (rādiusa norāde) radiālā virzienā. Pielikšana tiek sadalīta vienmērīgi, lai novērstu vilktus griezumus.
- **Rupjapstrādes padeve** Q478: padeves ātrums, veicot rupjapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 - milimetros minūtē.
- **Diametra virsizmērs** Q483 (inkrementāli): Definētās kontūras diametra virsizmērs
- **Z virsizmērs** Q484 (inkrementāli): Definētās kontūras virsizmērs aksiālā virzienā
- **Galapstrādes padeve** Q505: padeves ātrums, veicot galapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 – milimetros minūtē.
- **Kontūras nolīdzināšana** Q506:
  0: Pēc katra griezuma gar kontūru (pielikšanas apgabala robežās)
  1: Kontūras nolīdzināšana pēc pēdējā griezuma (visai kontūrai); pacelšana 45° leņķī
  2: Neveikt kontūras nolīdzināšanu; pacelšana 45° leņķī



NC ieraksti

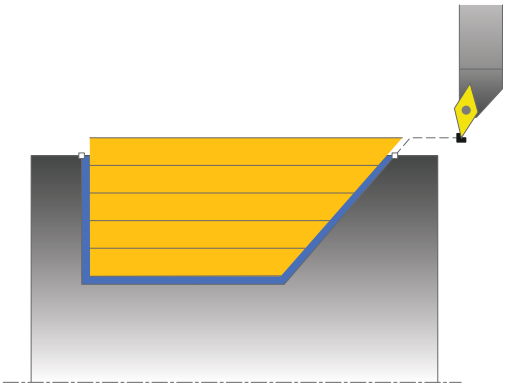
11 CYCL DEF 813 PADZIĻINĀJUMA VIRPOŠANA GARENISKI	
Q215=+0	;APSTRĀDES APJOMS
Q460=+2	;DROŠĪBAS ATTĀLUMS
Q491=+75	;DIAMETRS KONTŪRAS SĀKUMĀ
Q492=-10	;KONTŪRAS SĀKUMS Z
Q493=+50	;DIAMETRS KONTŪRAS BEIGAS
Q494=-55	;KONTŪRAS BEIGAS Z
Q495=+70	;ŠĶAUTNES LEŅĶIS
Q463=+3	;MAKS. GRIEŠANAS DZIĻUMS
Q478=+0,3	;RUPJAPSTRĀDES PADEVE
Q483=+0,4	;DIAMETRA VIRSIZMĒRS
Q484=+0,2	;Z VIRSIZMĒRS
Q505=+0,2	;GALAPSTRĀDES PADEVE
Q506=+0	;KONTŪRAS NOLĪDZINĀŠANA
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

13.8 VIRPOŠANA, IEDZIĻINĀŠANA GARENISKI, PAPLAŠINĀTI (814. cikls, DIN/ISO: G814)

Pielietojums

Ar šo ciklu var veikt izciļņu garenisku izvirpošanu, izmantojot iedziļināšanas elementus (padziļinājumus). Paplašinātās funkcijas:

- Kontūras sākumā un beigās var pievienot noslīpinājumu vai noapaļojumu
- Ciklā var definēt gala virsmas leņķi un kontūras stūra rādiusu



Ciklu pēc izvēles var izmantot rupjapstrādei, galapstrādei vai pilnīgai apstrādei. Rupjapstrādes gadījumā apgriešana notiek paralēli asij.

Ciklu var izmantot iekšējai un ārējai apstrādei. Ja sākuma diametrs **Q491** ir lielāks par beigu diametru **Q493**, cikls veic ārēju apstrādi. Ja sākuma diametrs **Q491** ir mazāks par beigu diametru **Q493**, cikls veic iekšēju apstrādi.

Rupjapstrādes cikla norise

Kā cikla sākumpunktu TNC izmanto instrumenta pozīciju cikla izsaukumā. Ja sākumpunkta Z koordināta ir mazāka par **Q492 KONTŪRAS SĀKUMS Z**, TNC instrumentu pozicionē Z koordinātas virzienā drošības attālumā un no turienes sāk cikla izpildi.

Padziļināšanas ietvaros TNC pielikšanu veic ar padevi **Q478**. Atvirzīšanas kustības tad notiek attiecīgi par drošības attālumu.

1. TNC ātrgaitā veic asij paralēlu pielikšanas kustību. Pielikšanas vērtību TNC aprēķina no **Q463 MAKS. GRIEŠANAS DZIĻUMS**.
2. TNC izgriež zonu starp starta pozīciju un beigu punktu garenvirzienā ar definēto padevi **Q478**.
3. TNC atvirza instrumentu atpakaļ ar definēto padevi par pielikšanas vērtību.
4. TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ griezuma sākumā.
5. TNC atkārto šo procesu (no 1 līdz 4), līdz ir sasniegta gatavā kontūra.
6. TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

Galapstrādes cikla norise

1 TNC pielikšanas kustību veic ātrgaitā.
2 TNC nolīdzina gatavās detaļas kontūru (no kontūras sākumpunkta līdz kontūras beigu punktam) ar definēto padevi **Q505**.
3 TNC atvirza instrumentu atpakaļ ar definēto padevi par drošības attālumu.
4 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

Programmējot ievērojiet!

Pozicionēšanas ierakstu pirms cikla izsaukuma ieprogrammējiet drošā pozīcijā ar rādiusa korekciju **R0**.

Instrumenta pozīcija cikla izsaukumā (cikla sākumpunktā) ietekmē izgriežamo zonu.

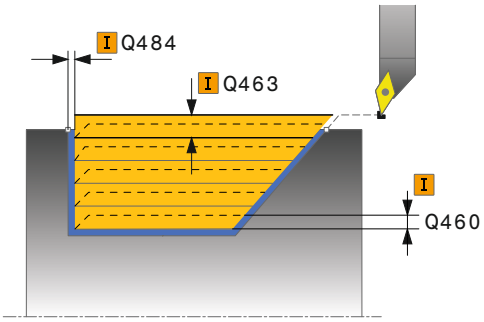
TNC instrumenta asmens ģeometriju ņem vērā, lai netiktu izkropļoti kontūras elementi. Ja pilnīga apstrāde ar aktīvo instrumentu nav iespējama, TNC parāda brīdinājumu.

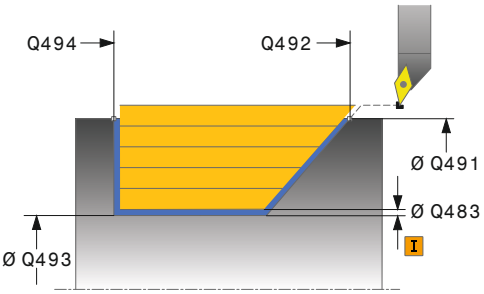
Ievērojiet arī apgriešanas ciklu pamatprincipus (skatiet Lappuse 287).

13.8 VIRPOŠANA, IEDZIĻINĀŠANA GARENISKI, PAPLAŠINĀTI (814. cikls, DIN/ISO: G814)

Cikla parametri

- **Apstrādes apjoms** Q215: Apstrādes apjoma noteikšana:
  0: Rupjapstrāde un galapstrāde
  1: Tikai rupjapstrāde
  2: Tikai galapstrāde līdz gatavā izstrādājuma izmēram
  3: Tikai galapstrāde līdz virsizmēram
- **Drošības attālums** Q460 (inkrementāli): attālums atvirzīšanas kustībai un pozicionēšanai
- **Diametrs kontūras sākumā** Q491: kontūras sākumpunkta X koordināta (diametra norāde)
- **Kontūras sākums Z** Q492: iedziļināšanas ceļa sākumpunkta Z koordināta
- **Diametrs kontūras beigās** Q493: kontūras beigu punkta X koordināta (diametra norāde)
- **Kontūras beigas Z** Q494: kontūras beigu punkta Z koordināta
- **Šķautnes leņķis** Q495: iedziļinošās šķautnes leņķis. Atsauces leņķis ir vertikāle attiecībā pret rotācijas asi.





- **Sākuma elementa tips** Q501: Elementa tipa kontūras sākumā (perifērā virsma) noteikšana:
  0: bez papildu elementa
  1: Elements ir noslīpinājums
  2: Elements ir rādiuss
- **Sākuma elementa izmērs** Q502: sākuma elementa izmērs (noslīpinājuma daļa)
- **Kontūras stūra rādiuss** Q500: kontūras iekšējā stūra rādiuss. Ja rādiuss nav norādīts, veidojas griezējplāksnes rādiuss.
- **Gala virsmas leņķis** Q496: leņķis starp gala virsmu un rotācijas asi
- **Beigu elementa tips** Q503: Elementa tipa kontūras beigās (gala virsma) noteikšana:
  0: bez papildu elementa
  1: Elements ir noslīpinājums
  2: Elements ir rādiuss
- **Beigu elementa izmērs** Q504: beigu elementa izmērs (noslīpinājuma daļa)
- **Maksimālais griešanas dziļums** Q463: maksimālā pielikšana (rādiusa norāde) radiālā virzienā. Pielikšana tiek sadalīta vienmērīgi, lai novērstu vilktus griezumus.
- **Rupjapstrādes padeve** Q478: padeves ātrums, veicot rupjapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 - milimetros minūtē.
- **Diametra virsizmērs** Q483 (inkrementāli): Definētās kontūras diametra virsizmērs
- **Z virsizmērs** Q484 (inkrementāli): Definētās kontūras virsizmērs aksiālā virzienā
- **Galapstrādes padeve** Q505: padeves ātrums, veicot galapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 – milimetros minūtē.
- **Kontūras nolīdzināšana** Q506:
  0: Pēc katra griezuma gar kontūru (pielikšanas apgabala robežās)
  1: Kontūras nolīdzināšana pēc pēdējā griezuma (visai kontūrai); pacelšana 45° leņķī
  2: Neveikt kontūras nolīdzināšanu; pacelšana 45° leņķī

NC ieraksti

```
11 CYCL DEF 814 PADZIĻINĀJUMA
VIRPOŠANA GARENISKI, PAPL.
    Q215=+0     ;APSTRĀDES APJOMS
    Q460=+2     ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS
    Q491=+75    ;DIAMETRS KONTŪRAS
                 SĀKUMĀ
    Q492=-10    ;KONTŪRAS SĀKUMS Z
    Q493=+50    ;DIAMETRS KONTŪRAS
                 BEIGAS
    Q494=-55    ;KONTŪRAS BEIGAS Z
    Q495=+70    ;ŠĶAUTNES LEŅĶIS
    Q501=+1     ;SĀKUMA ELEMENTA
                 TIPS
    Q502=+0,5   ;SĀKUMA ELEMENTA
                 IZMĒRS
    Q500=+1,5   ;KONTŪRAS STŪRA
                 RĀDIUSS
    Q496=+0     ;GALA VIRSMAS LEŅĶIS
    Q503=+1     ;BEIGU ELEMENTA TIPS
    Q504=+0,5   ;BEIGU ELEMENTA
                 IZMĒRS
    Q463=+3     ;MAKS. GRIEŠANAS
                 DZIĻUMS
    Q478=+0,3   ;RUPJAPSTRĀDES
                 PADEVE
    Q483=+0,4   ;DIAMETRA VIRSIZMĒRS
    Q484=+0,2   ;Z VIRSIZMĒRS
    Q505=+0,2   ;GALAPSTRĀDES
                 PADEVE
    Q506=+0     ;KONTŪRAS
                 NOLĪDZINĀŠANA
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

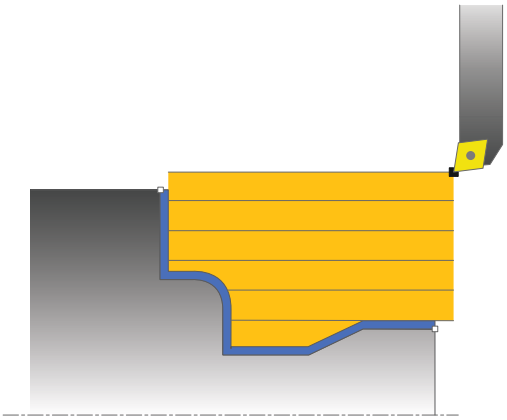
13.9 VIRPOŠANA, KONTŪRA GARENISKI (810. cikls, DIN/ISO: G810)

Pielietojums

Ar šo ciklu sagatavēs gareniski var izvirpot jebkādas kontūras. Kontūras apraksts notiek apakšprogrammā.

Ciklu pēc izvēles var izmantot rupjapstrādei, galapstrādei vai pilnīgai apstrādei. Rupjapstrādes gadījumā apgriešana notiek paralēli asij.

Ciklu var izmantot iekšējai un ārējai apstrādei. Ja kontūras sākumpunkts ir lielāks par kontūras beigu punktu, cikls veic ārēju apstrādi. Ja kontūras sākumpunkts ir mazāks par beigu punktu, cikls veic iekšēju apstrādi.



Rupjapstrādes cikla norise

Kā cikla sākumpunktu TNC izmanto instrumenta pozīciju cikla izsaukumā. Ja sākumpunkta Z koordināta ir mazāka par kontūras sākumpunktu, TNC instrumentu pozicionē Z koordinātas virzienā drošības attālumā un no turienes sāk cikla izpildi.

1 TNC ātrgaitā veic asij paralēlu pielikšanas kustību. Pielikšanas vērtību TNC aprēķina no **Q463 MAKS. GRIEŠANAS DZIĻUMS**.
2 TNC garenvirzienā izgriež zonu starp starta pozīciju un beigu punktu. Gareniskais griezums tiek izpildīts paralēli asij un tiek veikts ar definēto padevi **Q478**.
3 TNC atvirza instrumentu atpakaļ ar definēto padevi par pielikšanas vērtību.
4 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ griezuma sākumā.
5 TNC atkārto šo procesu (no 1 līdz 4), līdz ir sasniegta gatavā kontūra.
6 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

Galapstrādes cikla norise

Ja sākumpunkta Z koordināta ir mazāka par kontūras sākumpunktu, TNC instrumentu pozicionē Z koordinātā drošības attālumā un no turienes sāk cikla izpildi.

1 TNC pielikšanas kustību veic ātrgaitā.
2 TNC nolīdzina gatavās detaļas kontūru (no kontūras sākumpunkta līdz kontūras beigu punktam) ar definēto padevi **Q505**.
3 TNC atvirza instrumentu atpakaļ ar definēto padevi par drošības attālumu.
4 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

Programmējot ievērojiet!

! Griezuma ierobežojums ierobežo apstrādājamo kontūras zonu. Pievirzīšanās un atvirzīšanās ceļi var virzīties pāri griezuma ierobežojumam.

Instrumenta pozīcija pirms cikla izsaukšanas ietekmē griezuma ierobežojuma izpildīšanu. TNC 640 izgriež materiālu tajā griezuma ierobežojuma pusē, kurā instruments atrodas pirms cikla izsaukšanas.

⇨ Pozicionēšanas ierakstu pirms cikla izsaukuma ieprogrammējiet drošā pozīcijā ar rādiusa korekciju **R0**.

Instrumenta pozīcija cikla izsaukumā (cikla sākumpunktā) ietekmē izgriežamo zonu.

TNC instrumenta asmens ģeometriju ņem vērā, lai netiktu izkropļoti kontūras elementi. Ja pilnīga apstrāde ar aktīvo instrumentu nav iespējama, TNC parāda brīdinājumu.

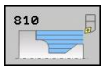
Pirms cikla izsaukuma ir jāieprogrammē 14. cikls **KONTŪRA**, lai varētu definēt apakšprogrammas numuru.

Ievērojiet arī apgriešanas ciklu pamatprincipus (skatiet Lappuse 287).

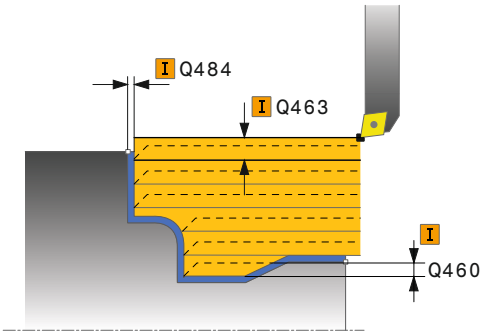
Ja lokāli Q parametri **QL** tiek izmantoti kontūras apakšprogrammā, tie ir jāpiešķir vai jāaprēķina kontūras apakšprogrammas ietvaros.

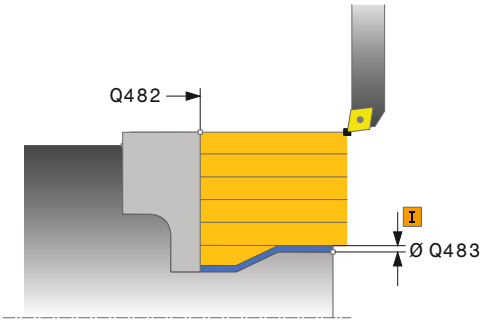
13.9 VIRPOŠANA, KONTŪRA GARENISKI (810. cikls, DIN/ISO: G810)

Cikla parametri



- **Apstrādes apjoms** Q215: Apstrādes apjoma noteikšana:
  0: Rupjapstrāde un galapstrāde
  1: Tikai rupjapstrāde
  2: Tikai galapstrāde līdz gatavā izstrādājuma izmēram
  3: Tikai galapstrāde līdz virsizmēram
- **Drošības attālums** Q460 (inkrementāli): attālums atvirzīšanas kustībai un pozicionēšanai
- **Kontūras apvēršana** Q499: Kontūras apstrādes virziena noteikšana:
  0: Kontūra tiek apstrādāta programmētajā virzienā
  1: Kontūra tiek apstrādāta pretēji programmētajam virzienam
- **Maksimālais griešanas dziļums** Q463: maksimālā pielikšana (rādiusa norāde) radiālā virzienā. Pielikšana tiek sadalīta vienmērīgi, lai novērstu vilktus griezumus.
- **Rupjapstrādes padeve** Q478: padeves ātrums, veicot rupjapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 - milimetros minūtē.





- **Diametra virsizmērs** Q483 (inkrementāli): Definētās kontūras diametra virsizmērs
- **Z virsizmērs** Q484 (inkrementāli): Definētās kontūras virsizmērs aksiālā virzienā
- **Galapstrādes padeve** Q505: padeves ātrums, veicot galapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 – milimetros minūtē.
- **Iedziļināšana** Q487: Atļaut iedziļināto elementu apstrādi:
  0: neapstrādāt iedziļinātos elementus
  1: Iedziļināto elementu apstrāde
- **Iedziļināšanas padeve** Q488: padeves ātrums, apstrādājot iedziļinātos elementus
- **Griezuma ierobežojums** Q479: Griezuma ierobežojuma aktivizēšana:
  0: nav aktīva griezuma ierobežojuma
  1: Griezuma ierobežojums (**Q480/Q482**)
- **Diametra robežvērtība** Q480: kontūras ierobežojuma X vērtība (diametra norāde)
- **Robežvērtība Z** Q482: kontūras ierobežojuma Z vērtība
- **Kontūras nolīdzināšana** Q506:
  0: Pēc katra griezuma gar kontūru (pielikšanas apgabala robežās)
  1: Kontūras nolīdzināšana pēc pēdējā griezuma (visai kontūrai); pacelšana 45° leņķī
  2: Neveikt kontūras nolīdzināšanu; pacelšana 45° leņķī

NC ieraksti

```
9 CYCL DEF 14,0 KONTŪRA
10 CYCL DEF 14,1 KONTŪRAS IEZĪME 2
11 CYCL DEF 810 KONTŪRAS
VIRPOŠANA GARENISKI
    Q215=+0     ;APSTRĀDES APJOMS
    Q460=+2     ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS
    Q499=+0     ;APGRIEZT KONTŪRU
    Q463=+3     ;MAKS. GRIEŠANAS
                DZIĻUMS
    Q478=+0,3   ;RUPJAPSTRĀDES
                PADEVE
    Q483=+0,4   ;DIAMETRA VIRSIZMĒRS
    Q484=+0,2   ;Z VIRSIZMĒRS
    Q505=+0,2   ;GALAPSTRĀDES
                PADEVE
    Q487=+1     ;IEDZIĻINĀŠANA
    Q488=+0     ;IEDZIĻINĀŠANAS
                PADEVE
    Q479=+0     ;GRIEZUMA
                IEROBEŽOJUMS
    Q480=+0     ;DIAMETRA
                ROBEŽVĒRTĪBA
    Q482=+0     ;Z ROBEŽVĒRTĪBA
    Q506=+0     ;KONTŪRAS
                NOLĪDZINĀŠANA
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-35
20 RND R5
21 L X+50 Z-40
22 L Z-55
23 CC X+60 Z-55
24 C X+60 Z-60
25 L X+100
26 LBL 0
```

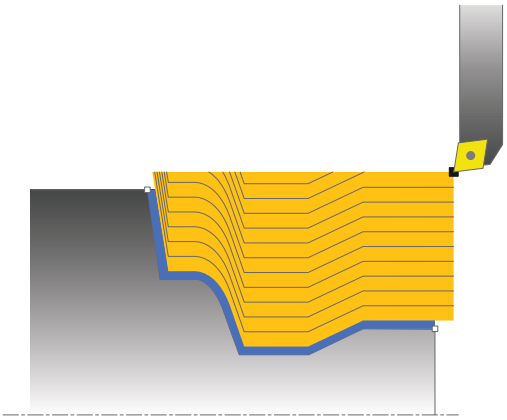
13.10 VIRPOŠANA PARALĒLI KONTŪRAI (815. cikls, DIN/ISO: G815)

Pielietojums

Ar šo ciklu var apstrādāt sagataves ar jebkādām virpošanas kontūrām. Kontūras apraksts notiek apakšprogrammā.

Ciklu pēc izvēles var izmantot rupjapstrādei, galapstrādei vai pilnīgai apstrādei. Rupjapstrādes gadījumā apgriešana notiek paralēli kontūrai.

Ciklu var izmantot iekšējai un ārējai apstrādei. Ja kontūras sākumpunkts ir lielāks par kontūras beigu punktu, cikls veic ārēju apstrādi. Ja kontūras sākumpunkts ir mazāks par beigu punktu, cikls veic iekšēju apstrādi.



Rupjapstrādes cikla norise

Kā cikla sākumpunktu TNC izmanto instrumenta pozīciju cikla izsaukumā. Ja sākumpunkta Z koordināta ir mazāka par kontūras sākumpunktu, TNC instrumentu pozicionē Z koordinātā drošības attālumā un no turienes sāk cikla izpildi.

1 TNC ātrgaitā veic asij paralēlu pielikšanas kustību. Pielikšanas vērtību TNC aprēķina no **Q463 MAKS. GRIEŠANAS DZIĻUMS**.
2 TNC izgriež zonu starp starta pozīciju un beigu punktu. Griezums tiek izpildīts paralēli kontūrai un tiek veikts ar definēto padevi **Q478**.
3 TNC atvirza instrumentu ar definēto padevi atpakaļ starta pozīcijā X koordinātas virzienā.
4 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ griezuma sākumā.
5 TNC atkārto šo procesu (no 1 līdz 4), līdz ir sasniegta gatavā kontūra.
6 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

Galapstrādes cikla norise

Ja sākumpunkta Z koordināta ir mazāka par kontūras sākumpunktu, TNC instrumentu pozicionē Z koordinātā drošības attālumā un no turienes sāk cikla izpildi.

1 TNC pielikšanas kustību veic ātrgaitā.
2 TNC nolīdzina gatavās detaļas kontūru (no kontūras sākumpunkta līdz kontūras beigu punktam) ar definēto padevi **Q505**.
3 TNC atvirza instrumentu atpakaļ ar definēto padevi par drošības attālumu.
4 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

Programmējot ievērojiet!

Pozicionēšanas ierakstu pirms cikla izsaukuma ieprogrammējiet drošā pozīcijā ar rādiusa korekciju **R0**.

Instrumenta pozīcija cikla izsaukumā (cikla sākumpunktā) ietekmē izgriežamo zonu.

TNC instrumenta asmens ģeometriju ņem vērā, lai netiktu izkropļoti kontūras elementi. Ja pilnīga apstrāde ar aktīvo instrumentu nav iespējama, TNC parāda brīdinājumu.

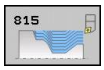
Pirms cikla izsaukuma ir jāieprogrammē 14. cikls **KONTŪRA**, lai varētu definēt apakšprogrammas numuru.

Ievērojiet arī apgriešanas ciklu pamatprincipus (skatiet Lappuse 287).

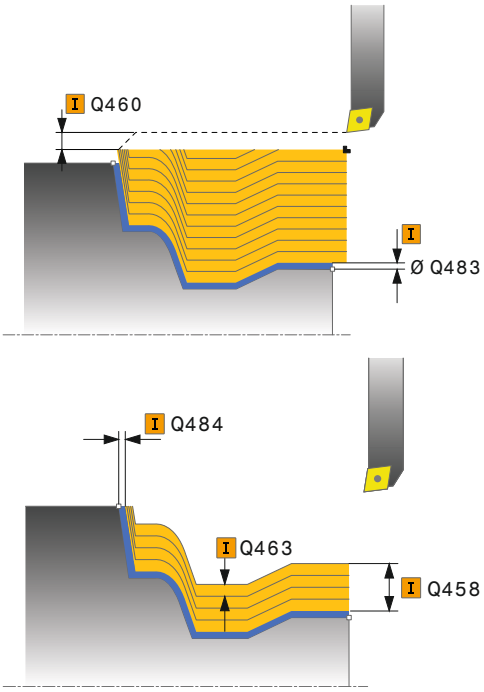
Ja lokāli Q parametri **QL** tiek izmantoti kontūras apakšprogrammā, tie ir jāpiešķir vai jāaprēķina kontūras apakšprogrammas ietvaros.

13.10 VIRPOŠANA PARALĒLI KONTŪRAI (815. cikls, DIN/ISO: G815)

Cikla parametri



- **Apstrādes apjoms** Q215: Apstrādes apjoma noteikšana:
  0: Rupjapstrāde un galapstrāde
  1: Tikai rupjapstrāde
  2: Tikai galapstrāde līdz gatavā izstrādājuma izmēram
  3: Tikai galapstrāde līdz virsizmēram
- **Drošības attālums** Q460 (inkrementāli): attālums atvirzīšanas kustībai un pozicionēšanai
- **Priekšsagataves virsizmērs** Q485 (inkrementāli): Definētās kontūras kontūrai paralēlais virsizmērs
- **Griezuma līnijas** Q486: Griezuma līniju noteikšana:
  0: Griezumi ar konstantu skaidu šķērsgriezumu
  1: greizuma sadalījums vienādā attālumā
- **Kontūras apvēršana** Q499: Kontūras apstrādes virziena noteikšana:
  0: Kontūra tiek apstrādāta programmētajā virzienā
  1: Kontūra tiek apstrādāta pretēji programmētajam virzienam
- **Maksimālais griešanas dziļums** Q463: maksimālā pielikšana (rādiusa norāde) radiālā virzienā. Pielikšana tiek sadalīta vienmērīgi, lai novērstu vilktus griezumus.



- **Rupjapstrādes padeve** Q478: padeves ātrums, veicot rupjapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 - milimetros minūtē.
- **Diametra virsizmērs** Q483 (inkrementāli): Definētās kontūras diametra virsizmērs
- **Z virsizmērs** Q484 (inkrementāli): Definētās kontūras virsizmērs aksiālā virzienā
- **Galapstrādes padeve** Q505: padeves ātrums, veicot galapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 – milimetros minūtē.

NC ieraksti

```
9 CYCL DEF 14,0 KONTŪRA
10 CYCL DEF 14,1 KONTŪRAS IEZĪME 2
11 CYCL DEF 815 VIRPOŠANA PARALĒLI KONTŪRAI
    Q215=+0    ;APSTRĀDES APJOMS
    Q460=+2    ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS
    Q485=+5    ;PRIEKŠSAGATAVES VIRSIZMĒRS
    Q486=+0    ;GRIEZUMA LĪNIJAS
    Q499=+0    ;APGRIEZT KONTŪRU
    Q463=+3    ;MAKS. GRIEŠANAS DZIĻUMS
    Q483=+0,4  ;DIAMETRA VIRSIZMĒRS
    Q484=+0,2  ;Z VIRSIZMĒRS
    Q505=+0,2  ;GALAPSTRĀDES PADEVE
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-35
20 RND R5
21 L X+50 Z-40
22 L Z-55
23 CC X+60 Z-55
24 C X+60 Z-60
25 L X+100
26 LBL 0
```

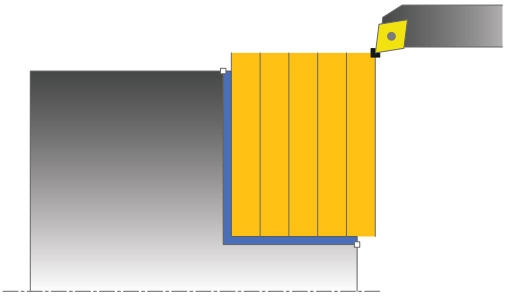
13.11 VIRPOŠANA, IZCILNIS ŠĶĒRSENISKI (821. cikls, DIN/ISO: G821)

Pielietojums

Ar šo ciklu iespējams šķērseniski izvirpot taisnleņķa izciļņus.

Ciklu pēc izvēles var izmantot rupjapstrādei, galapstrādei vai pilnīgai apstrādei. Rupjapstrādes gadījumā apgriešana notiek paralēli asij.

Ciklu var izmantot iekšējai un ārējai apstrādei. Ja cikla izsaukuma brīdī instruments atrodas ārpus apstrādājamās kontūras, cikls veic ārēju apstrādi. Ja instruments atrodas apstrādājamās kontūras robežās, cikls veic iekšēju apstrādi.



Rupjapstrādes cikla norise

Cikls apstrādā zonu no cikla sākumpunkta līdz ciklā definētajam beigu punktam.

1 TNC ātrgaitā veic asij paralēlu pielikšanas kustību. Pielikšanas vērtību TNC aprēķina no **Q463 MAKS. GRIEŠANAS DZIĻUMS**.
2 TNC izgriež zonu starp starta pozīciju un beigu punktu šķērsvirzienā ar definēto padevi **Q478**.
3 TNC atvirza instrumentu atpakaļ ar definēto padevi par pielikšanas vērtību.
4 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ griezuma sākumā.
5 TNC atkārto šo procesu (no 1 līdz 4), līdz ir sasniegta gatavā kontūra.
6 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

Galapstrādes cikla norise

1 TNC pārvieto instrumentu Z koordinātā par drošības attālumu **Q460**. Kustība notiek ātrgaitā.
2 TNC ātrgaitā veic asij paralēlu pielikšanas kustību.
3 TNC nolīdzina gatavās detaļas kontūru ar definēto padevi **Q505**.
4 TNC atvirza instrumentu atpakaļ ar definēto padevi par drošības attālumu.
5 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

Programmējot ievērojiet!

Pozicionēšanas ierakstu pirms cikla izsaukuma ieprogrammējiet starta pozīcijā ar rādiusa korekciju **R0**.

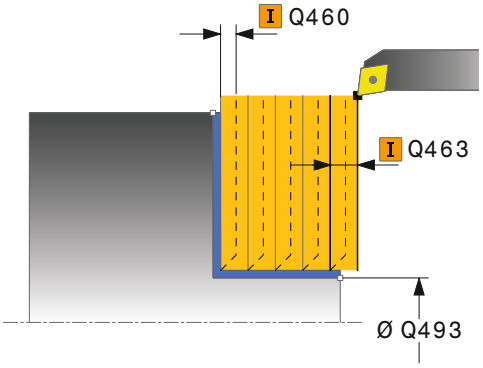
Instrumenta pozīcija cikla izsaukumā (cikla sākumpunktā) ietekmē izgriežamo zonu.

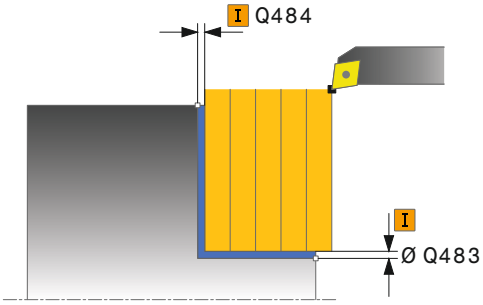
Ievērojiet arī apgriešanas ciklu pamatprincipus (skatiet Lappuse 287).

13.11 VIRPOŠANA, IZCILNIS ŠĶĒRSENISKI (821. cikls, DIN/ISO: G821)

Cikla parametri

- **Apstrādes apjoms** Q215: Apstrādes apjoma noteikšana:
  0: Rupjapstrāde un galapstrāde
  1: Tikai rupjapstrāde
  2: Tikai galapstrāde līdz gatavā izstrādājuma izmēram
  3: Tikai galapstrāde līdz virsizmēram
- **Drošības attālums** Q460 (inkrementāli): attālums atvirzīšanas kustībai un pozicionēšanai
- **Diametrs kontūras beigās** Q493: kontūras beigu punkta X koordināta (diametra norāde)
- **Kontūras beigas Z** Q494: kontūras beigu punkta Z koordināta
- **Maksimālais griešanas dziļums** Q463: maksimālā pielikšana aksiālā virzienā. Pielikšana tiek sadalīta vienmērīgi, lai novērstu vilktus griezumus.
- **Rupjapstrādes padeve** Q478: padeves ātrums, veicot rupjapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 - milimetros minūtē.
- **Diametra virsizmērs** Q483 (inkrementāli): Definētās kontūras diametra virsizmērs
- **Z virsizmērs** Q484 (inkrementāli): Definētās kontūras virsizmērs aksiālā virzienā
- **Galapstrādes padeve** Q505: padeves ātrums, veicot galapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 – milimetros minūtē.
- **Kontūras nolīdzināšana** Q506:
  0: Pēc katra griezuma gar kontūru (pielikšanas apgabala robežās)
  1: Kontūras nolīdzināšana pēc pēdējā griezuma (visai kontūrai); pacelšana 45° leņķī
  2: Neveikt kontūras nolīdzināšanu; pacelšana 45° leņķī





NC ieraksti

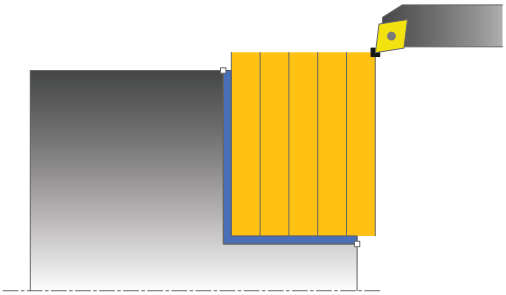
11 CYCL DEF 821 IZCIĻŅA VIRPOŠANA ŠĶĒRSENISKI	
Q215=+0	;APSTRĀDES APJOMS
Q460=+2	;DROŠĪBAS ATTĀLUMS
Q493=+30	;DIAMETRS KONTŪRAS BEIGAS
Q494=-5	;KONTŪRAS BEIGAS Z
Q463=+3	;MAKS. GRIEŠANAS DZIĻUMS
Q478=+0,3	;RUPJAPSTRĀDES PADEVE
Q483=+0,4	;DIAMETRA VIRSIZMĒRS
Q484=+0,2	;Z VIRSIZMĒRS
Q505=+0,2	;GALAPSTRĀDES PADEVE
Q506=+0	;KONTŪRAS NOLĪDZINĀŠANA
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

13.12 VIRPOŠANA, IZCILNIS ŠĶĒRSENISKI PAPLAŠINĀTI (822. cikls, DIN/ISO: G822)

Pielietojums

Ar šo ciklu iespējams šķērseniski izvirpot izciļņus. Paplašinātās funkcijas:

- Kontūras sākumā un beigās var pievienot noslīpinājumu vai noapaļojumu
- Ciklā var definēt gala virsmas un perifērās virsmas leņķi
- Kontūras stūrī var pievienot rādiusu



Ciklu pēc izvēles var izmantot rupjapstrādei, galapstrādei vai pilnīgai apstrādei. Rupjapstrādes gadījumā apgriešana notiek paralēli asij.

Ciklu var izmantot iekšējai un ārējai apstrādei. Ja sākuma diametrs **Q491** ir lielāks par beigu diametru **Q493**, cikls veic ārēju apstrādi. Ja sākuma diametrs **Q491** ir mazāks par beigu diametru **Q493**, cikls veic iekšēju apstrādi.

Rupjapstrādes cikla norise

Kā cikla sākumpunktu TNC izmanto instrumenta pozīciju cikla izsaukumā. Ja sākumpunkts atrodas izgriežamajā zonā, TNC instrumentu pozicionē X koordinātas virzienā un pēc tam Z koordinātas virzienā drošības attālumā, un no turienes sāk cikla izpildi.

1 TNC ātrgaitā veic asij paralēlu pielikšanas kustību. Pielikšanas vērtību TNC aprēķina no **Q463 MAKS. GRIEŠANAS DZIĻUMS**.
2 TNC izgriež zonu starp starta pozīciju un beigu punktu šķērsvirzienā ar definēto padevi **Q478**.
3 TNC atvirza instrumentu atpakaļ ar definēto padevi par pielikšanas vērtību.
4 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ griezuma sākumā.
5 TNC atkārto šo procesu (no 1 līdz 4), līdz ir sasniegta gatavā kontūra.
6 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

13.12 VIRPOŠANA, IZCILNIS ŠĶĒRSENISKI PAPLAŠINĀTI (822. cikls, DIN/ISO: G822)

Galapstrādes cikla norise

1 TNC ātrgaitā veic asij paralēlu pielikšanas kustību.
2 TNC nolīdzina gatavās detaļas kontūru (no kontūras sākumpunkta līdz kontūras beigu punktam) ar definēto padevi **Q505**.
3 TNC atvirza instrumentu atpakaļ ar definēto padevi par drošības attālumu.
4 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

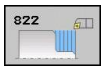
Programmējot ievērojiet!

Pozicionēšanas ierakstu pirms cikla izsaukuma ieprogrammējiet starta pozīcijā ar rādiusa korekciju **R0**.

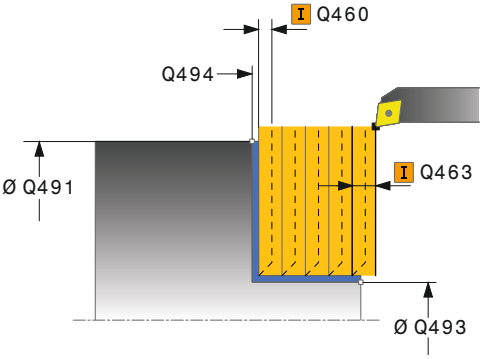
Instrumenta pozīcija cikla izsaukumā (cikla sākumpunktā) ietekmē izgriežamo zonu.

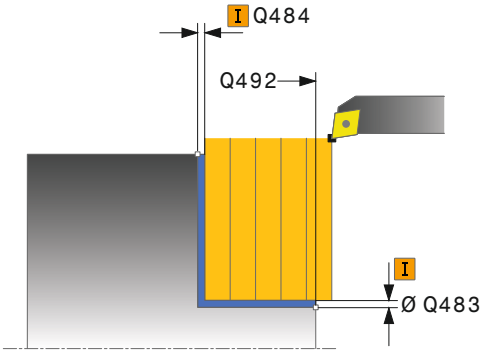
Ievērojiet arī apgriešanas ciklu pamatprincipus (skatiet Lappuse 287).

Cikla parametri



- **Apstrādes apjoms** Q215: Apstrādes apjoma noteikšana:
  0: Rupjapstrāde un galapstrāde
  1: Tikai rupjapstrāde
  2: Tikai galapstrāde līdz gatavā izstrādājuma izmēram
  3: Tikai galapstrāde līdz virsizmēram
- **Drošības attālums** Q460 (inkrementāli): attālums atvirzīšanas kustībai un pozicionēšanai
- **Diametrs kontūras sākumā** Q491: kontūras sākumpunkta X koordināta (diametra norāde)
- **Kontūras sākums Z** Q492: kontūras sākumpunkta Z koordināta
- **Diametrs kontūras beigās** Q493: kontūras beigu punkta X koordināta (diametra norāde)
- **Kontūras beigas Z** Q494: kontūras beigu punkta Z koordināta
- **Gala virsmas leņķis** Q495: leņķis starp gala virsmu un rotācijas asi
- **Sākuma elementa tips** Q501: Elementa tipa kontūras sākumā (perifērā virsma) noteikšana:
  0: bez papildu elementa
  1: Elements ir noslīpinājums
  2: Elements ir rādiuss





13.12 VIRPOŠANA, IZCILNIS ŠĶĒRSENISKI PAPLAŠINĀTI (822. cikls, DIN/ISO: G822)

- **Sākuma elementa izmērs** Q502: sākuma elementa izmērs (noslīpinājuma daļa)
- **Kontūras stūra rādiuss** Q500: kontūras iekšējā stūra rādiuss. Ja rādiuss nav norādīts, veidojas griezējplāksnes rādiuss.
- **Perifērās virsmas leņķis** Q496: leņķis starp perifēro virsmu un rotācijas asi
- **Beigu elementa tips** Q503: Elementa tipa kontūras beigās (gala virsma) noteikšana:
  0: bez papildu elementa
  1: Elements ir noslīpinājums
  2: Elements ir rādiuss
- **Beigu elementa izmērs** Q504: beigu elementa izmērs (noslīpinājuma daļa)
- **Maksimālais griešanas dziļums** Q463: maksimālā pielikšana aksiālā virzienā. Pielikšana tiek sadalīta vienmērīgi, lai novērstu vilktus griezumus.
- **Rupjapstrādes padeve** Q478: padeves ātrums, veicot rupjapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 - milimetros minūtē.
- **Diametra virsizmērs** Q483 (inkrementāli): Definētās kontūras diametra virsizmērs
- **Z virsizmērs** Q484 (inkrementāli): Definētās kontūras virsizmērs aksiālā virzienā
- **Galapstrādes padeve** Q505: padeves ātrums, veicot galapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 – milimetros minūtē.
- **Kontūras nolīdzināšana** Q506:
  0: Pēc katra griezuma gar kontūru (pielikšanas apgabala robežās)
  1: Kontūras nolīdzināšana pēc pēdējā griezuma (visai kontūrai); pacelšana 45° leņķī
  2: Neveikt kontūras nolīdzināšanu; pacelšana 45° leņķī

NC ieraksti

```
11 CYCL DEF 822 IZCIĻŅA VIRPOŠANA
ŠĶĒRSENISKI, PAPL.
   Q215=+0     ;APSTRĀDES APJOMS
   Q460=+2     ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS
   Q491=+75    ;DIAMETRS KONTŪRAS
               SĀKUMĀ
   Q492=+0     ;KONTŪRAS SĀKUMS Z
   Q493=+30    ;DIAMETRS KONTŪRAS
               BEIGAS
   Q494=-15    ;KONTŪRAS BEIGAS Z
   Q495=+0     ;GALA VIRSMAS LEŅĶIS
   Q501=+1     ;SĀKUMA ELEMENTA
               TIPS
   Q502=+0,5   ;SĀKUMA ELEMENTA
               IZMĒRS
   Q500=+1,5   ;KONTŪRAS STŪRA
               RĀDIUSS
   Q496=+5     ;PERIFĒRĀS VIRSMAS
               LEŅĶIS
   Q503=+1     ;BEIGU ELEMENTA TIPS
   Q504=+0,5   ;BEIGU ELEMENTA
               IZMĒRS
   Q463=+3     ;MAKS. GRIEŠANAS
               DZIĻUMS
   Q478=+0,3   ;RUPJAPSTRĀDES
               PADEVE
   Q483=+0,4   ;DIAMETRA VIRSIZMĒRS
   Q484=+0,2   ;Z VIRSIZMĒRS
   Q505=+0,2   ;GALAPSTRĀDES
               PADEVE
   Q506=+0     ;KONTŪRAS
               NOLĪDZINĀŠANA
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

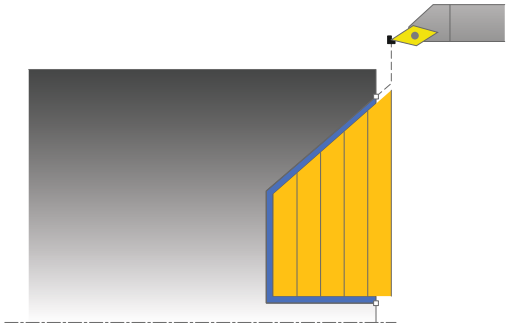
13.13 VIRPOŠANA, IEDZIĻINĀŠANA ŠĶĒRSENISKI (823. cikls, DIN/ISO: G823)

Pielietojums

Ar šo ciklu šķērseniski var izvirpot iedziļināšanas elementus (padziļinājumus).

Ciklu pēc izvēles var izmantot rupjapstrādei, galapstrādei vai pilnīgai apstrādei. Rupjapstrādes gadījumā apgriešana notiek paralēli asij.

Ciklu var izmantot iekšējai un ārējai apstrādei. Ja sākuma diametrs **Q491** ir lielāks par beigu diametru **Q493**, cikls veic ārēju apstrādi. Ja sākuma diametrs **Q491** ir mazāks par beigu diametru **Q493**, cikls veic iekšēju apstrādi.



Rupjapstrādes cikla norise

Padziļināšanas ietvaros TNC pielikšanu veic ar padevi **Q478**. Atvirzīšanas kustības tad notiek attiecīgi par drošības attālumu.

1 TNC ātrgaitā veic asij paralēlu pielikšanas kustību. Pielikšanas vērtību TNC aprēķina no **Q463 MAKS. GRIEŠANAS DZIĻUMS**.
2 TNC izgriež zonu starp starta pozīciju un beigu punktu šķērsvirzienā ar definēto padevi.
3 TNC atvirza instrumentu atpakaļ ar definēto padevi **Q478** par pielikšanas vērtību.
4 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ griezuma sākumā.
5 TNC atkārto šo procesu (no 1 līdz 4), līdz ir sasniegta gatavā kontūra.
6 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

13.13 VIRPOŠANA, IEDZIĻINĀŠANA ŠĶĒRSENISKI (823. cikls, DIN/ISO: G823)

Galapstrādes cikla norise

Kā cikla sākumpunktu TNC izmanto instrumenta pozīciju cikla izsaukumā. Ja sākumpunkta Z koordināta ir mazāka par kontūras sākumpunktu, TNC instrumentu pozicionē Z koordinātā drošības attālumā un no turienes sāk cikla izpildi.

1 TNC pielikšanas kustību veic ātrgaitā.
2 TNC nolīdzina gatavās detaļas kontūru (no kontūras sākumpunkta līdz kontūras beigu punktam) ar definēto padevi **Q505**.
3 TNC atvirza instrumentu atpakaļ ar definēto padevi par drošības attālumu.
4 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

Programmējot ievērojiet!

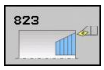
Pozicionēšanas ierakstu pirms cikla izsaukuma ieprogrammējiet drošā pozīcijā ar rādiusa korekciju **R0**.

Instrumenta pozīcija cikla izsaukumā (cikla sākumpunktā) ietekmē izgriežamo zonu.

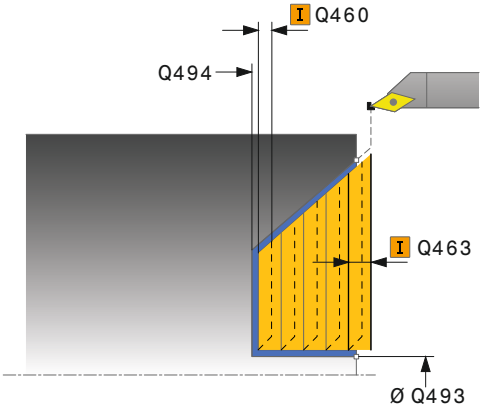
TNC instrumenta asmens ģeometriju ņem vērā, lai netiktu izkropļoti kontūras elementi. Ja pilnīga apstrāde ar aktīvo instrumentu nav iespējama, TNC parāda brīdinājumu.

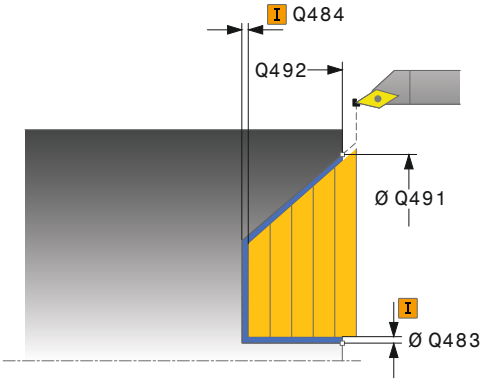
Ievērojiet arī apgriešanas ciklu pamatprincipus (skatiet Lappuse 287).

Cikla parametri



- **Apstrādes apjoms** Q215: Apstrādes apjoma noteikšana:
  0: Rupjapstrāde un galapstrāde
  1: Tikai rupjapstrāde
  2: Tikai galapstrāde līdz gatavā izstrādājuma izmēram
  3: Tikai galapstrāde līdz virsizmēram
- **Drošības attālums** Q460 (inkrementāli): attālums atvirzīšanas kustībai un pozicionēšanai
- **Diametrs kontūras sākumā** Q491: kontūras sākumpunkta X koordināta (diametra norāde)
- **Kontūras sākums Z** Q492: iedziļināšanas ceļa sākumpunkta Z koordināta
- **Diametrs kontūras beigās** Q493: kontūras beigu punkta X koordināta (diametra norāde)
- **Kontūras beigas Z** Q494: kontūras beigu punkta Z koordināta
- **Šķautnes leņķis** Q495: iedziļinošās šķautnes leņķis. Atsauces leņķis ir paralēle attiecībā pret rotācijas asi
- **Maksimālais griešanas dziļums** Q463: maksimālā pielikšana aksiālā virzienā. Pielikšana tiek sadalīta vienmērīgi, lai novērstu vilktus griezumus.
- **Rupjapstrādes padeve** Q478: padeves ātrums, veicot rupjapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 - milimetros minūtē.
- **Diametra virsizmērs** Q483 (inkrementāli): Definētās kontūras diametra virsizmērs
- **Z virsizmērs** Q484 (inkrementāli): Definētās kontūras virsizmērs aksiālā virzienā
- **Galapstrādes padeve** Q505: padeves ātrums, veicot galapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 – milimetros minūtē.
- **Kontūras nolīdzināšana** Q506:
  0: Pēc katra griezuma gar kontūru (pielikšanas apgabala robežās)
  1: Kontūras nolīdzināšana pēc pēdējā griezuma (visai kontūrai); pacelšana 45° leņķī
  2: Neveikt kontūras nolīdzināšanu; pacelšana 45° leņķī





NC ieraksti

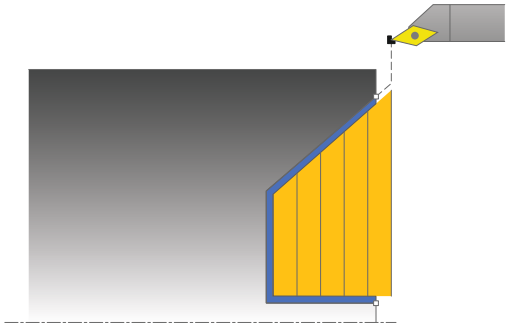
11 CYCL DEF 823 PADZIĻINĀJUMA VIRPOŠANA ŠĶĒRSENISKI	
Q215=+0	;APSTRĀDES APJOMS
Q460=+2	;DROŠĪBAS ATTĀLUMS
Q491=+75	;DIAMETRS KONTŪRAS SĀKUMĀ
Q492=+0	;KONTŪRAS SĀKUMS Z
Q493=+20	;DIAMETRS KONTŪRAS BEIGAS
Q494=-5	;KONTŪRAS BEIGAS Z
Q495=+60	;ŠĶAUTNES LEŅĶIS
Q463=+3	;MAKS. GRIEŠANAS DZIĻUMS
Q478=+0,3	;RUPJAPSTRĀDES PADEVE
Q483=+0,4	;DIAMETRA VIRSIZMĒRS
Q484=+0,2	;Z VIRSIZMĒRS
Q505=+0,2	;GALAPSTRĀDES PADEVE
Q506=+0	;KONTŪRAS NOLĪDZINĀŠANA
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

13.14 VIRPOŠANA, IEDZIĻINĀŠANA ŠĶĒRSENISKI, PAPLAŠINĀTI (824. cikls, DIN/ISO: G824)

Pielietojums

Ar šo ciklu šķērseniski var izvirpot iedziļināšanas elementus (padziļinājumus). Paplašinātās funkcijas:

- Kontūras sākumā un beigās var pievienot noslīpinājumu vai noapaļojumu
- Ciklā var definēt gala virsmas leņķi un kontūras stūra rādiusu



Ciklu pēc izvēles var izmantot rupjapstrādei, galapstrādei vai pilnīgai apstrādei. Rupjapstrādes gadījumā apgriešana notiek paralēli asij.

Ciklu var izmantot iekšējai un ārējai apstrādei. Ja sākuma diametrs **Q491** ir lielāks par beigu diametru **Q493**, cikls veic ārēju apstrādi. Ja sākuma diametrs **Q491** ir mazāks par beigu diametru **Q493**, cikls veic iekšēju apstrādi.

Rupjapstrādes cikla norise

Padziļināšanas ietvaros TNC pielikšanu veic ar padevi **Q478**. Atvirzīšanas kustības tad notiek attiecīgi par drošības attālumu.

1. TNC ātrgaitā veic asij paralēlu pielikšanas kustību. Pielikšanas vērtību TNC aprēķina no **Q463 MAKS. GRIEŠANAS DZIĻUMS**.
2. TNC izgriež zonu starp starta pozīciju un beigu punktu šķērsvirzienā ar definēto padevi.
3. TNC atvirza instrumentu atpakaļ ar definēto padevi **Q478** par pielikšanas vērtību.
4. TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ griezuma sākumā.
5. TNC atkārto šo procesu (no 1 līdz 4), līdz ir sasniegta gatavā kontūra.
6. TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

Galapstrādes cikla norise

Kā cikla sākumpunktu TNC izmanto instrumenta pozīciju cikla izsaukumā. Ja sākumpunkta Z koordināta ir mazāka par kontūras sākumpunktu, TNC instrumentu pozicionē Z koordinātā drošības attālumā un no turienes sāk cikla izpildi.

1 TNC pielikšanas kustību veic ātrgaitā.
2 TNC nolīdzina gatavās detaļas kontūru (no kontūras sākumpunkta līdz kontūras beigu punktam) ar definēto padevi **Q505**.
3 TNC atvirza instrumentu atpakaļ ar definēto padevi par drošības attālumu.
4 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

Programmējot ievērojiet!

Pozicionēšanas ierakstu pirms cikla izsaukuma ieprogrammējiet drošā pozīcijā ar rādiusa korekciju **R0**.

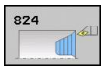
Instrumenta pozīcija cikla izsaukumā (cikla sākumpunktā) ietekmē izgriežamo zonu.

TNC instrumenta asmens ģeometriju ņem vērā, lai netiktu izkropļoti kontūras elementi. Ja pilnīga apstrāde ar aktīvo instrumentu nav iespējama, TNC parāda brīdinājumu.

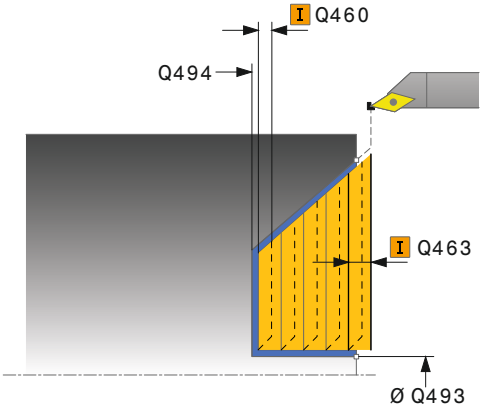
Ievērojiet arī apgriešanas ciklu pamatprincipus (skatiet Lappuse 287).

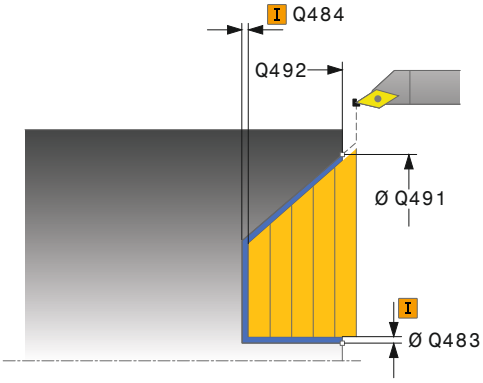
13.14 VIRPOŠANA, IEDZIĻINĀŠANA ŠĶĒRSENISKI, PAPLAŠINĀTI (824. cikls, DIN/ISO: G824)

Cikla parametri



- **Apstrādes apjoms** Q215: Apstrādes apjoma noteikšana:
  0: Rupjapstrāde un galapstrāde
  1: Tikai rupjapstrāde
  2: Tikai galapstrāde līdz gatavā izstrādājuma izmēram
  3: Tikai galapstrāde līdz virsizmēram
- **Drošības attālums** Q460 (inkrementāli): attālums atvirzīšanas kustībai un pozicionēšanai
- **Diametrs kontūras sākumā** Q491: iedziļināšanas ceļa sākumpunkta X koordināta (diametra norāde)
- **Kontūras sākums Z** Q492: iedziļināšanas ceļa sākumpunkta Z koordināta
- **Diametrs kontūras beigās** Q493: kontūras beigu punkta X koordināta (diametra norāde)
- **Kontūras beigas Z** Q494: kontūras beigu punkta Z koordināta
- **Šķautnes leņķis** Q495: iedziļinošās šķautnes leņķis. Atsauces leņķis ir paralēle attiecībā pret rotācijas asi
- **Sākuma elementa tips** Q501: Elementa tipa kontūras sākumā (perifērā virsma) noteikšana:
  0: bez papildu elementa
  1: Elements ir noslīpinājums
  2: Elements ir rādiuss
- **Sākuma elementa izmērs** Q502: sākuma elementa izmērs (noslīpinājuma daļa)





VIRPOŠANA, IEDZIĻINĀŠANA ŠĶĒRSENISKI, PAPLAŠINĀTI (824. cikls, DIN/ISO: G824) 13.14

- **Kontūras stūra rādiuss** Q500: kontūras iekšējā stūra rādiuss. Ja rādiuss nav norādīts, veidojas griezējplāksnes rādiuss.
- **Beigu elementa tips** Q503: Elementa tipa kontūras beigās (gala virsma) noteikšana:
  0: bez papildu elementa
  1: Elements ir noslīpinājums
  2: Elements ir rādiuss
- **Beigu elementa izmērs** Q504: beigu elementa izmērs (noslīpinājuma daļa)
- **Maksimālais griešanas dziļums** Q463: maksimālā pielikšana aksiālā virzienā. Pielikšana tiek sadalīta vienmērīgi, lai novērstu vilktus griezumus.
- **Rupjapstrādes padeve** Q478: padeves ātrums, veicot rupjapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 - milimetros minūtē.
- **Diametra virsizmērs** Q483 (inkrementāli): Definētās kontūras diametra virsizmērs
- **Z virsizmērs** Q484 (inkrementāli): Definētās kontūras virsizmērs aksiālā virzienā
- **Galapstrādes padeve** Q505: padeves ātrums, veicot galapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 – milimetros minūtē.
- **Kontūras nolīdzināšana** Q506:
  0: Pēc katra griezuma gar kontūru (pielikšanas apgabala robežās)
  1: Kontūras nolīdzināšana pēc pēdējā griezuma (visai kontūrai); pacelšana 45° leņķī
  2: Neveikt kontūras nolīdzināšanu; pacelšana 45° leņķī

NC ieraksti

```
11 CYCL DEF 824 PADZIĻINĀJUMA
VIRPOŠANA ŠĶĒRSENISKI, PAPL.
   Q215=+0     ;APSTRĀDES APJOMS
   Q460=+2     ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS
   Q491=+75    ;DIAMETRS KONTŪRAS
               SĀKUMĀ
   Q492=+0     ;KONTŪRAS SĀKUMS Z
   Q493=+20    ;DIAMETRS KONTŪRAS
               BEIGAS
   Q494=-10    ;KONTŪRAS BEIGAS Z
   Q495=+70    ;ŠĶAUTNES LEŅĶIS
   Q501=+1     ;SĀKUMA ELEMENTA
               TIPS
   Q502=+0,5   ;SĀKUMA ELEMENTA
               IZMĒRS
   Q500=+1,5   ;KONTŪRAS STŪRA
               RĀDIUSS
   Q496=+0     ;GALA VIRSMAS LEŅĶIS
   Q503=+1     ;BEIGU ELEMENTA TIPS
   Q504=+0,5   ;BEIGU ELEMENTA
               IZMĒRS
   Q463=+3     ;MAKS. GRIEŠANAS
               DZIĻUMS
   Q478=+0,3   ;RUPJAPSTRĀDES
               PADEVE
   Q483=+0,4   ;DIAMETRA VIRSIZMĒRS
   Q484=+0,2   ;Z VIRSIZMĒRS
   Q505=+0,2   ;GALAPSTRĀDES
               PADEVE
   Q506=+0     ;KONTŪRAS
               NOLĪDZINĀŠANA
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

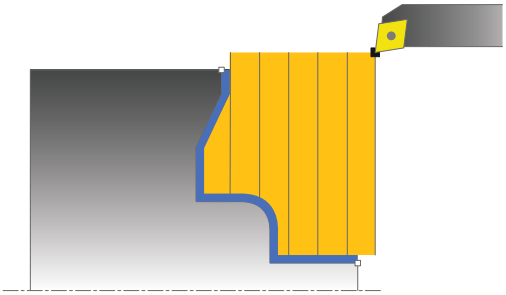
13.15 VIRPOŠANA, KONTŪRA ŠĶĒRSENISKI (820. cikls, DIN/ISO: G820)

Pielietojums

Ar šo ciklu sagatavēs šķērseniski var izvirpot jebkādas kontūras. Kontūras apraksts notiek apakšprogrammā.

Ciklu pēc izvēles var izmantot rupjapstrādei, galapstrādei vai pilnīgai apstrādei. Rupjapstrādes gadījumā apgriešana notiek paralēli asij.

Ciklu var izmantot iekšējai un ārējai apstrādei. Ja kontūras sākumpunkts ir lielāks par kontūras beigu punktu, cikls veic ārēju apstrādi. Ja kontūras sākumpunkts ir mazāks par beigu punktu, cikls veic iekšēju apstrādi.



Rupjapstrādes cikla norise

Kā cikla sākumpunktu TNC izmanto instrumenta pozīciju cikla izsaukumā. Ja sākumpunkta Z koordināta ir mazāka par kontūras sākumpunktu, TNC instrumentu pozicionē Z koordinātas virzienā kontūras sākumpunktā un no turienes sāk cikla izpildi.

1 TNC ātrgaitā veic asij paralēlu pielikšanas kustību. Pielikšanas vērtību TNC aprēķina no **Q463 MAKS. GRIEŠANAS DZIĻUMS**.
2 TNC šķērsvirzienā izgriež zonu starp starta pozīciju un beigu punktu. Šķērseniskais griezums tiek izpildīts paralēli asij un tiek veikts ar definēto padevi **Q478**.
3 TNC atvirza instrumentu atpakaļ ar definēto padevi par pielikšanas vērtību.
4 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ griezuma sākumā.
5 TNC atkārto šo procesu (no 1 līdz 4), līdz ir sasniegta gatavā kontūra.
6 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

Galapstrādes cikla norise

Ja sākumpunkta Z koordināta ir mazāka par kontūras sākumpunktu, TNC instrumentu pozicionē Z koordinātā drošības attālumā un no turienes sāk cikla izpildi.

1 TNC pielikšanas kustību veic ātrgaitā.
2 TNC nolīdzina gatavās detaļas kontūru (no kontūras sākumpunkta līdz kontūras beigu punktam) ar definēto padevi **Q505**.
3 TNC atvirza instrumentu atpakaļ ar definēto padevi par drošības attālumu.
4 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

Programmējot ievērojiet!

! Griezuma ierobežojums ierobežo apstrādājamo kontūras zonu. Pievirzīšanās un atvirzīšanās ceļi var virzīties pāri griezuma ierobežojumam.

Instrumenta pozīcija pirms cikla izsaukšanas ietekmē griezuma ierobežojuma izpildīšanu. TNC 640 izgriež materiālu tajā griezuma ierobežojuma pusē, kurā instruments atrodas pirms cikla izsaukšanas.

⇨ Pozicionēšanas ierakstu pirms cikla izsaukuma ieprogrammējiet drošā pozīcijā ar rādiusa korekciju **R0**.

Instrumenta pozīcija cikla izsaukumā (cikla sākumpunktā) ietekmē izgriežamo zonu.

TNC instrumenta asmens ģeometriju ņem vērā, lai netiktu izkropļoti kontūras elementi. Ja pilnīga apstrāde ar aktīvo instrumentu nav iespējama, TNC parāda brīdinājumu.

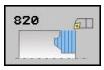
Pirms cikla izsaukuma ir jāieprogrammē 14. cikls **KONTŪRA**, lai varētu definēt apakšprogrammas numuru.

Ievērojiet arī apgriešanas ciklu pamatprincipus (skatiet Lappuse 287).

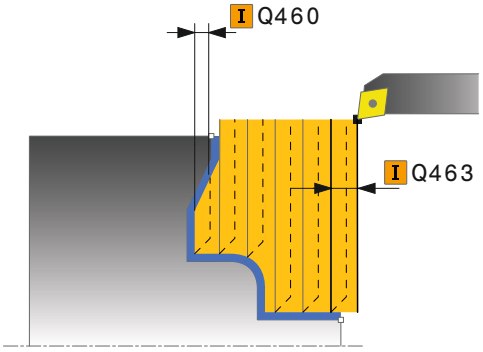
Ja lokāli Q parametri **QL** tiek izmantoti kontūras apakšprogrammā, tie ir jāpiešķir vai jāaprēķina kontūras apakšprogrammas ietvaros.

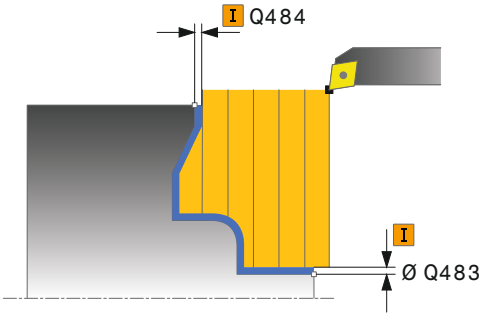
13.15 VIRPOŠANA, KONTŪRA ŠĶĒRSENISKI (820. cikls, DIN/ISO: G820)

Cikla parametri



- **Apstrādes apjoms** Q215: Apstrādes apjoma noteikšana:
  0: Rupjapstrāde un galapstrāde
  1: Tikai rupjapstrāde
  2: Tikai galapstrāde līdz gatavā izstrādājuma izmēram
  3: Tikai galapstrāde līdz virsizmēram
- **Drošības attālums** Q460 (inkrementāli): attālums atvirzīšanas kustībai un pozicionēšanai
- **Kontūras apvēršana** Q499: Kontūras apstrādes virziena noteikšana:
  0: Kontūra tiek apstrādāta programmētajā virzienā
  1: Kontūra tiek apstrādāta pretēji programmētajam virzienam
- **Maksimālais griešanas dziļums** Q463: maksimālā pielikšana aksiālā virzienā. Pielikšana tiek sadalīta vienmērīgi, lai novērstu vilktus griezumus.
- **Rupjapstrādes padeve** Q478: padeves ātrums, veicot rupjapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 - milimetros minūtē.





- **Diametra virsizmērs** Q483 (inkrementāli): Definētās kontūras diametra virsizmērs
- **Z virsizmērs** Q484 (inkrementāli): Definētās kontūras virsizmērs aksiālā virzienā
- **Galapstrādes padeve** Q505: padeves ātrums, veicot galapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 – milimetros minūtē.
- **Iedziļināšana** Q487: Atļaut iedziļināto elementu apstrādi:
  0: neapstrādāt iedziļinātos elementus
  1: Iedziļināto elementu apstrāde
- **Iedziļināšanas padeve** Q488: padeves ātrums, apstrādājot iedziļinātos elementus
- **Griezuma ierobežojums** Q479: Griezuma ierobežojuma aktivizēšana:
  0: nav aktīva griezuma ierobežojuma
  1: Griezuma ierobežojums (**Q480/Q482**)
- **Diametra robežvērtība** Q480: kontūras ierobežojuma X vērtība (diametra norāde)
- **Robežvērtība Z** Q482: kontūras ierobežojuma Z vērtība
- **Kontūras nolīdzināšana** Q506:
  0: Pēc katra griezuma gar kontūru (pielikšanas apgabala robežās)
  1: Kontūras nolīdzināšana pēc pēdējā griezuma (visai kontūrai); pacelšana 45° leņķī
  2: Neveikt kontūras nolīdzināšanu; pacelšana 45° leņķī

NC ieraksti

```
9 CYCL DEF 14,0 KONTŪRA
10 CYCL DEF 14,1 KONTŪRAS IEZĪME 2
11 CYCL DEF 820 KONTŪRAS
VIRPOŠANA ŠĶĒRSENISKI
    Q215=+0    ;APSTRĀDES APJOMS
    Q460=+2    ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS
    Q499=+0    ;APGRIEZT KONTŪRU
    Q463=+3    ;MAKS. GRIEŠANAS
               DZIĻUMS
    Q478=+0,3  ;RUPJAPSTRĀDES
               PADEVE
    Q483=+0,4  ;DIAMETRA VIRSIZMĒRS
    Q484=+0,2  ;Z VIRSIZMĒRS
    Q505=+0,2  ;GALAPSTRĀDES
               PADEVE
    Q487=+1    ;IEDZIĻINĀŠANA
    Q488=+0    ;IEDZIĻINĀŠANAS
               PADEVE
    Q479=+0    ;GRIEZUMA
               IEROBEŽOJUMS
    Q480=+0    ;DIAMETRA
               ROBEŽVĒRTĪBA
    Q482=+0    ;Z ROBEŽVĒRTĪBA
    Q506=+0    ;KONTŪRAS
               NOLĪDZINĀŠANA
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+75 Z-20
17 L X+50
18 RND R2
19 L X+20 Z-25
20 RND R2
21 L Z+0
22 LBL 0
```

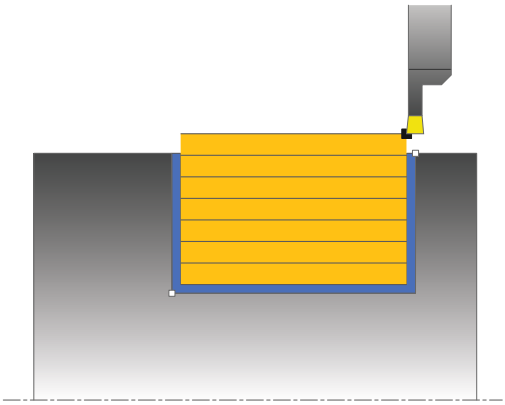
13.16 GRAVĒŠANA-VIRPOŠANA VIENKĀRŠI, RADIĀLI (841. cikls, DIN/ISO: G841)

Pielietojums

Ar šo ciklu var garenvirzienā iegravēt-virpot taisnleņķa rievas. Gravēšanas-virpošanas laikā pārmaiņus tiek veikta gravēšanas kustība pielikšanas dziļumā un pēc tam rupjapstrādes kustība. Tādā veidā apstrāde notiek ar pēc iespējas mazāku pacelšanas un pielikšanas kustību skaitu.

Ciklu pēc izvēles var izmantot rupjapstrādei, galapstrādei vai pilnīgai apstrādei. Rupjapstrādes gadījumā apgriešana notiek paralēli asij.

Ciklu var izmantot iekšējai un ārējai apstrādei. Ja cikla izsaukuma brīdī instruments atrodas ārpus apstrādājamās kontūras, cikls veic ārēju apstrādi. Ja instruments atrodas apstrādājamās kontūras robežās, cikls veic iekšēju apstrādi.



Rupjapstrādes cikla norise

Kā cikla sākumpunktu TNC izmanto instrumenta pozīciju cikla izsaukumā. Cikls apstrādā tikai zonu no cikla sākumpunkta līdz ciklā definētajam beigu punktam.

1 No cikla sākuma punkta TNC veic gravēšanas kustību līdz pirmajam pielikšanas dziļumam.
2 TNC izgriež zonu starp starta pozīciju un beigu punktu garenvirzienā ar definēto padevi **Q478**.
3 Ja ciklā tika izvēlēts tikai viens apstrādes virziens **Q507=1**, TNC paceļ instrumentu par drošības attālumu, ātrgaitā to atvirza atpakaļ un atkal pievirzās kontūrai ar definēto padevi. Ja apstrādes virziens **Q507=0**, pielikšana tiek veikta abās pusēs.
4 Instruments veic gravēšanu līdz nākamajam pielikšanas dziļumam.
5 TNC atkārto šo procesu (no 2 līdz 4), līdz ir sasniegts rievas dziļums.
6 TNC pozicionē instrumentu atpakaļ drošības attālumā un abās sānu sienās veic gravēšanas kustību.
7 TNC virza instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

Galapstrādes cikla norise

1 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā pie pirmās rievas malas.
2 TNC nolīdzina rievas sānu sienu ar definēto padevi **Q505**.
3 TNC nolīdzina rievas pamatni ar definēto padevi.
4 TNC ātrgaitā atvirza instrumentu atpakaļ.
5 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā pie otrās rievas malas.
6 TNC nolīdzina rievas sānu sienu ar definēto padevi **Q505**.
7 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

Programmējot ievērojiet!

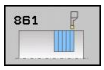
Pozicionēšanas ierakstu pirms cikla izsaukuma ieprogrammējiet starta pozīcijā ar rādiusa korekciju **R0**.

Instrumenta pozīcija cikla izsaukumā nosaka izgriežamās zonas lielumu (cikla sākumpunkts).

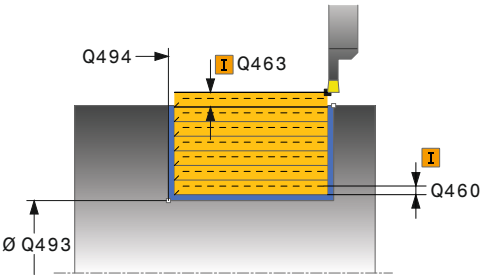
Sākot ar otro pielikšanu, TNC samazina katru nākamo griešanas kustību par 0,1 mm. Tādējādi tiek samazināts sānu spiediens uz instrumentu. Ja ciklā tika ievadīts novirzes platums **Q508**, TNC samazina griešanas kustību par šo vērtību. Pabeidzot iepriekšējo gravēšanu, atlikušais materiāls ar vienu gravēšanas gājienu tiek sasmalcināts. TNC attēlo kļūdas paziņojumu, ja sānu novirze pārsniedz 80% no efektīvā asmens platuma (efektīvais asmens platums = asmens platums – 2*asmens rādiuss).

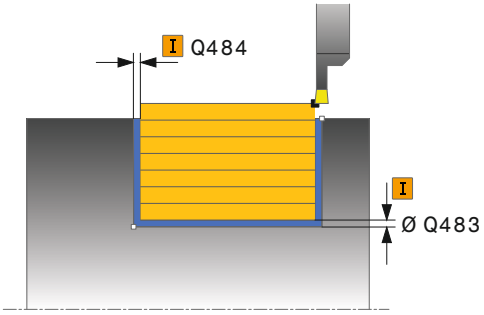
13.16 GRAVĒŠANA-VIRPOŠANA VIENKĀRŠI, RADIĀLI (841. cikls, DIN/ISO: G841)

Cikla parametri



- **Apstrādes apjoms** Q215: Apstrādes apjoma noteikšana:
  0: Rupjapstrāde un galapstrāde
  1: Tikai rupjapstrāde
  2: Tikai galapstrāde līdz gatavā izstrādājuma izmēram
  3: Tikai galapstrāde līdz virsizmēram
- **Drošības attālums** Q460: rezervēts, šobrīd bez funkcijas
- **Diametrs kontūras beigās** Q493: kontūras beigu punkta X koordināta (diametra norāde)
- **Kontūras beigas Z** Q494: kontūras beigu punkta Z koordināta
- **Rupjapstrādes padeve** Q478: padeves ātrums, veicot rupjapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 - milimetros minūtē.
- **Diametra virsizmērs** Q483 (inkrementāli): Definētās kontūras diametra virsizmērs
- **Z virsizmērs** Q484 (inkrementāli): Definētās kontūras virsizmērs aksiālā virzienā
- **Galapstrādes padeve** Q505: padeves ātrums, veicot galapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 – milimetros minūtē.
- **Maksimālais griešanas dziļums** Q463: maksimālā pielikšana (rādiusa norāde) radiālā virzienā. Pielikšana tiek sadalīta vienmērīgi, lai novērstu vilktus griezumus.
- **Apstrādes virziens** Q507: Smalcināšanas virziens:
  0: divvirzienu (abos virzienos)
  1: vienvirziena (kontūras virzienā)
- **Novirzes platums** Q508: Griezuma garuma samazinājums. Pabeidzot iepriekšējo gravēšanu, atlikušais materiāls ar vienu gravēšanas gājienu tiek sasmalcināts. Nepieciešamības gadījumā TNC ierobežo ieprogrammēto novirzes platumu.
- **Dziļuma korekcija** Q509: Atkarībā no materiāla, padeves ātruma utt. virpošanas laikā asmens sagāžas. Ar virpošanas dziļuma korekciju var koriģēt radušos pielikšanas kļūdu.





NC ieraksti

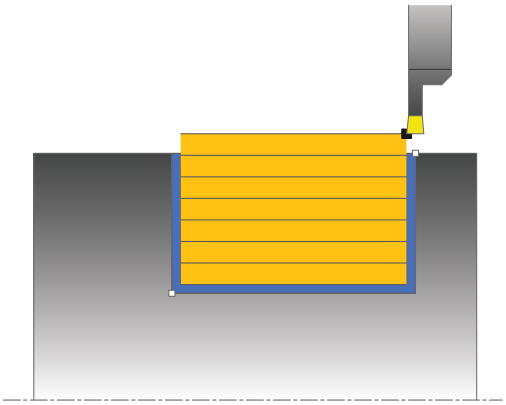
```
11 CYCL DEF 841 GRAV.VIRP. VIENK. R.
    Q215=+0     ;APSTRĀDES APJOMS
    Q460=+2     ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS
    Q493=+50    ;DIAMETRS KONTŪRAS
                 BEIGAS
    Q494=-50    ;KONTŪRAS BEIGAS Z
    Q478=+0,3   ;RUPJAPSTRĀDES
                 PADEVE
    Q483=+0,4   ;DIAMETRA VIRSIZMĒRS
    Q484=+0,2   ;Z VIRSIZMĒRS
    Q505=+0,2   ;GALAPSTRĀDES
                 PADEVE
    Q463=+2     ;MAKS. GRIEŠANAS
                 DZIĻUMS
    Q507=+0     ;APSTRĀDES VIRZIENS
    Q508=+0     ;NOVIRZES PLATUMS
    Q509=+0     ;DZIĻUMA KOREKCIJA
12 L X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.17 GRAVĒŠANA-VIRPOŠANA, PAPLAŠINĀTI RADIĀLI (842. cikls, DIN/ISO: G842)

Pielietojums

Ar šo ciklu var garenvirzienā iegravēt-virpot taisnleņķa rievas. Gravēšanas-virpošanas laikā pārmaiņus tiek veikta gravēšanas kustība pielikšanas dziļumā un pēc tam rupjapstrādes kustība. Tādā veidā apstrāde notiek ar pēc iespējas mazāku pacelšanas un pielikšanas kustību skaitu. Paplašinātās funkcijas:

- Kontūras sākumā un beigās var pievienot noslīpinājumu vai noapaļojumu
- Ciklā var definēt rievas sānu sienu leņķus
- Kontūras stūros var pievienot rādiusu



Ciklu pēc izvēles var izmantot rupjapstrādei, galapstrādei vai pilnīgai apstrādei. Rupjapstrādes gadījumā apgriešana notiek paralēli asij.

Ciklu var izmantot iekšējai un ārējai apstrādei. Ja sākuma diametrs **Q491** ir lielāks par beigu diametru **Q493**, cikls veic ārēju apstrādi. Ja sākuma diametrs **Q491** ir mazāks par beigu diametru **Q493**, cikls veic iekšēju apstrādi.

Rupjapstrādes cikla norise

Kā cikla sākumpunktu TNC izmanto instrumenta pozīciju cikla izsaukumā. Ja sākumpunkta Z koordināta ir mazāka par **Q491 KONTŪRAS SĀKUMA DIAMETRS**, TNC instrumentu pozicionē x koordinātas virzienā atbilstoši **Q491** un no turienes sāk cikla izpildi.

1 No cikla sākuma punkta TNC veic gravēšanas kustību līdz pirmajam pielikšanas dziļumam.
2 TNC izgriež zonu starp starta pozīciju un beigu punktu garenvirzienā ar definēto padevi **Q478**.
3 Ja ciklā tika izvēlēts tikai viens apstrādes virziens **Q507=1**, TNC paceļ instrumentu par drošības attālumu, ātrgaitā to atvirza atpakaļ un atkal pievirzās kontūrai ar definēto padevi. Ja apstrādes virziens **Q507=0**, pielikšana tiek veikta abās pusēs.
4 Instruments veic gravēšanu līdz nākamajam pielikšanas dziļumam.
5 TNC atkārto šo procesu (no 2 līdz 4), līdz ir sasniegts rievas dziļums.
6 TNC pozicionē instrumentu atpakaļ drošības attālumā un abās sānu sienās veic gravēšanas kustību.
7 TNC virza instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

13.17 GRAVĒŠANA-VIRPOŠANA, PAPLAŠINĀTI RADIĀLI (842. cikls, DIN/ISO: G842)

Galapstrādes cikla norise

Kā cikla sākumpunktu TNC izmanto instrumenta pozīciju cikla izsaukumā. Ja sākumpunkta Z koordināta ir mazāka par **Q491 KONTŪRAS SĀKUMA DIAMETRS**, TNC instrumentu pozicionē x koordinātas virzienā atbilstoši **Q491** un no turienes sāk cikla izpildi.

1 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā pie pirmās rievas malas.
2 TNC nolīdzina rievas sānu sienu ar definēto padevi Q505.
3 TNC nolīdzina rievas pamatni ar definēto padevi. Ja tika ievadīts kontūras stūru rādiuss Q500, TNC pilnībā nolīdzina visu tapu vienā gājienā.
4 TNC ātrgaitā atvirza instrumentu atpakaļ.
5 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā pie otrās rievas malas.
6 TNC nolīdzina rievas sānu sienu ar definēto padevi **Q505**.
7 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

Programmējot ievērojiet!

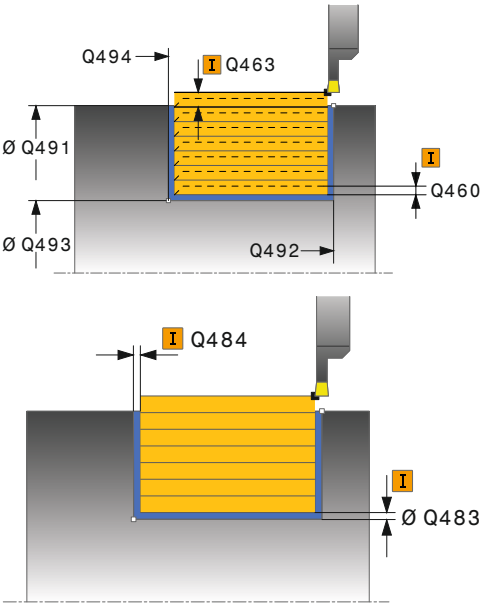
Pozicionēšanas ierakstu pirms cikla izsaukuma ieprogrammējiet starta pozīcijā ar rādiusa korekciju **R0**.

Instrumenta pozīcija cikla izsaukumā nosaka izgriežamās zonas lielumu (cikla sākumpunkts).

Sākot ar otro pielikšanu, TNC samazina katru nākamo griešanas kustību par 0,1 mm. Tādējādi tiek samazināts sānu spiediens uz instrumentu. Ja ciklā tika ievadīts novirzes platums **Q508**, TNC samazina griešanas kustību par šo vērtību. Pabeidzot iepriekšējo gravēšanu, atlikušais materiāls ar vienu gravēšanas gājienu tiek sasmalcināts. TNC attēlo kļūdas paziņojumu, ja sānu novirze pārsniedz 80% no efektīvā asmens platuma (efektīvais asmens platums = asmens platums – 2*asmens rādiuss).

Cikla parametri

- **Apstrādes apjoms** Q215: Apstrādes apjoma noteikšana:
  0: Rupjapstrāde un galapstrāde
  1: Tikai rupjapstrāde
  2: Tikai galapstrāde līdz gatavā izstrādājuma izmēram
  3: Tikai galapstrāde līdz virsizmēram
- **Drošības attālums** Q460: rezervēts, šobrīd bez funkcijas
- **Diametrs kontūras sākumā** Q491: kontūras sākumpunkta X koordināta (diametra norāde)
- **Kontūras sākums Z** Q492: kontūras sākumpunkta Z koordināta
- **Diametrs kontūras beigās** Q493: kontūras beigu punkta X koordināta (diametra norāde)
- **Kontūras beigas Z** Q494: kontūras beigu punkta Z koordināta
- **Šķautnes leņķis** Q495: leņķis starp šķautni kontūras sākumpunktā un vertikāli attiecībā pret rotācijas asi



13.17 GRAVĒŠANA-VIRPOŠANA, PAPLAŠINĀTI RADIĀLI (842. cikls, DIN/ISO: G842)

- **Sākuma elementa tips** Q501: Elementa tipa kontūras sākumā (perifērā virsma) noteikšana:
  0: bez papildu elementa
  1: Elements ir noslīpinājums
  2: Elements ir rādiuss
- **Sākuma elementa izmērs** Q502: sākuma elementa izmērs (noslīpinājuma daļa)
- **Kontūras stūra rādiuss** Q500: kontūras iekšējā stūra rādiuss. Ja rādiuss nav norādīts, veidojas griezējplāksnes rādiuss.
- **Otras šķautnes leņķis** Q496: leņķis starp šķautni kontūras beigu punktā un vertikāli attiecībā pret rotācijas asi
- **Beigu elementa tips** Q503: Elementa tipa kontūras beigās noteikšana:
  0: bez papildu elementa
  1: Elements ir noslīpinājums
  2: Elements ir rādiuss
- **Beigu elementa izmērs** Q504: beigu elementa izmērs (noslīpinājuma daļa)
- **Rupjapstrādes padeve** Q478: padeves ātrums, veicot rupjapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 - milimetros minūtē.
- **Diametra virsizmērs** Q483 (inkrementāli): Definētās kontūras diametra virsizmērs
- **Z virsizmērs** Q484 (inkrementāli): Definētās kontūras virsizmērs aksiālā virzienā
- **Galapstrādes padeve** Q505: padeves ātrums, veicot galapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 – milimetros minūtē.
- **Maksimālais griešanas dziļums** Q463: maksimālā pielikšana (rādiusa norāde) radiālā virzienā. Pielikšana tiek sadalīta vienmērīgi, lai novērstu vilktus griezumus.
- **Apstrādes virziens** Q507: Smalcināšanas virziens:
  0: divvirzienu (abos virzienos)
  1: vienvirziena (kontūras virzienā)
- **Novirzes platums** Q508: Griezuma garuma samazinājums. Pabeidzot iepriekšējo gravēšanu, atlikušais materiāls ar vienu gravēšanas gājienu tiek sasmalcināts. Nepieciešamības gadījumā TNC ierobežo ieprogrammēto novirzes platumu.
- **Dziļuma korekcija** Q509: Atkarībā no materiāla, padeves ātruma utt. virpošanas laikā asmens sagāžas. Ar virpošanas dziļuma korekciju var koriģēt radušos pielikšanas kļūdu.

NC ieraksti

```
11 CYCL DEF 842 GRAVĒŠANA RADIĀLI, PAPL.
    Q215=+0     ;APSTRĀDES APJOMS
    Q460=+2     ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS
    Q491=+75    ;DIAMETRS KONTŪRAS SĀKUMĀ
    Q492=-20    ;KONTŪRAS SĀKUMS Z
    Q493=+50    ;DIAMETRS KONTŪRAS BEIGAS
    Q494=-50    ;KONTŪRAS BEIGAS Z
    Q495=+5     ;ŠĶAUTNES LEŅĶIS
    Q501=+1     ;SĀKUMA ELEMENTA TIPS
    Q502=+0,5   ;SĀKUMA ELEMENTA IZMĒRS
    Q500=+1,5   ;KONTŪRAS STŪRA RĀDIUSS
    Q496+5      ;OTRAS ŠĶAUTNES LEŅĶIS
    Q503=+1     ;BEIGU ELEMENTA TIPS
    Q504=+0,5   ;BEIGU ELEMENTA IZMĒRS
    Q478=+0,3   ;RUPJAPSTRĀDES PADEVE
    Q483=+0,4   ;DIAMETRA VIRSIZMĒRS
    Q484=+0,2   ;Z VIRSIZMĒRS
    Q505=+0,2   ;GALAPSTRĀDES PADEVE
    Q463=+2     ;MAKS. GRIEŠANAS DZIĻUMS
    Q507=+0     ;APSTRĀDES VIRZIENS
    Q508=+0     ;NOVIRZES PLATUMS
    Q509=+0     ;DZIĻUMA KOREKCIJA
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

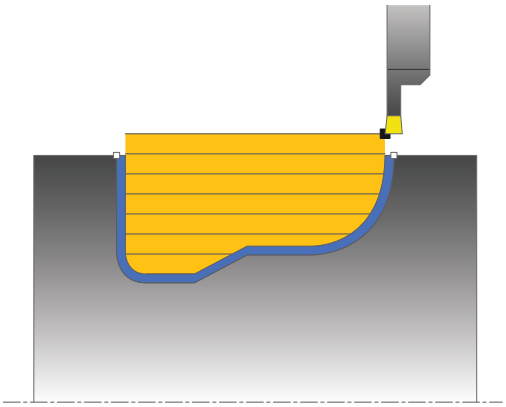
13.18 GRAVĒŠANA-VIRPOŠANA, KONTŪRA RADIĀLI (840. cikls, DIN/ISO: G840)

Pielietojums

Ar šo ciklu var garenvirzienā iegravēt-virpot jebkādas formas rievas. Gravēšanas-virpošanas laikā pārmaiņus tiek veikta gravēšanas kustība pielikšanas dziļumā un pēc tam rupjapstrādes kustība.

Ciklu pēc izvēles var izmantot rupjapstrādei, galapstrādei vai pilnīgai apstrādei. Rupjapstrādes gadījumā apgriešana notiek paralēli asij.

Ciklu var izmantot iekšējai un ārējai apstrādei. Ja kontūras sākumpunkts ir lielāks par kontūras beigu punktu, cikls veic ārēju apstrādi. Ja kontūras sākumpunkts ir mazāks par beigu punktu, cikls veic iekšēju apstrādi.



Rupjapstrādes cikla norise

Kā cikla sākumpunktu TNC izmanto instrumenta pozīciju cikla izsaukumā. Ja sākumpunkta X koordināta ir mazāka par kontūras sākumpunktu, TNC instrumentu pozicionē X koordinātas virzienā kontūras sākumpunktā un no turienes sāk cikla izpildi.

1 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā Z koordinātas virzienā (pirmā gravējuma pozīcija).
2 TNC veic gravēšanas kustību līdz pirmajam pielikšanas dziļumam.
3 TNC izgriež zonu starp starta pozīciju un beigu punktu garenvirzienā ar definēto padevi **Q478**.
4 Ja ciklā tika izvēlēts tikai viens apstrādes virziens **Q507=1**, TNC paceļ instrumentu par drošības attālumu, ātrgaitā to atvirza atpakaļ un atkal pievirzās kontūrai ar definēto padevi. Ja apstrādes virziens **Q507=0**, pielikšana tiek veikta abās pusēs. .
5 Instruments veic gravēšanu līdz nākamajam pielikšanas dziļumam.
6 TNC atkārto šo procesu (no 2 līdz 4), līdz ir sasniegts rievas dziļums.
7 TNC pozicionē instrumentu atpakaļ drošības attālumā un abās sānu sienās veic gravēšanas kustību.
8 TNC virza instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

13.18 GRAVĒŠANA-VIRPOŠANA, KONTŪRA RADIĀLI (840. cikls, DIN/ISO: G840)

Galapstrādes cikla norise

1 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā pie pirmās rievas malas.
2 TNC nolīdzina rievas sānu sienu ar definēto padevi **Q505**.
3 TNC nolīdzina rievas pamatni ar definēto padevi.
4 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

Programmējot ievērojiet!

Griezuma ierobežojums ierobežo apstrādājamo kontūras zonu. Pievirzīšanās un atvirzīšanās ceļi var virzīties pāri griezuma ierobežojumam.

Instrumenta pozīcija pirms cikla izsaukšanas ietekmē griezuma ierobežojuma izpildīšanu. TNC 640 izgriež materiālu tajā griezuma ierobežojuma pusē, kurā instruments atrodas pirms cikla izsaukšanas.

Pozicionēšanas ierakstu pirms cikla izsaukuma ieprogrammējiet starta pozīcijā ar rādiusa korekciju **R0**.

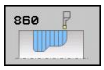
Instrumenta pozīcija cikla izsaukumā nosaka izgriežamās zonas lielumu (cikla sākumpunkts).

Pirms cikla izsaukuma ir jāieprogrammē 14. cikls **KONTŪRA**, lai varētu definēt apakšprogrammas numuru.

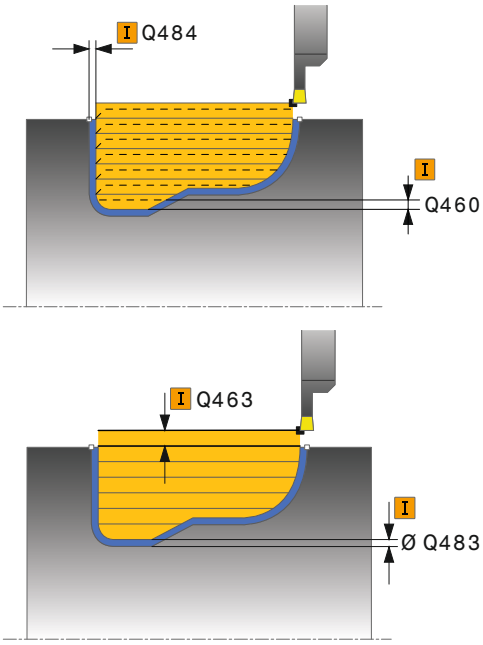
Ja lokāli Q parametri **QL** tiek izmantoti kontūras apakšprogrammā, tie ir jāpiešķir vai jāaprēķina kontūras apakšprogrammas ietvaros.

Sākot ar otro pielikšanu, TNC samazina katru nākamo griešanas kustību par 0,1 mm. Tādējādi tiek samazināts sānu spiediens uz instrumentu. Ja ciklā tika ievadīts novirzes platums **Q508**, TNC samazina griešanas kustību par šo vērtību. Pabeidzot iepriekšējo gravēšanu, atlikušais materiāls ar vienu gravēšanas gājienu tiek sasmalcināts. TNC attēlo kļūdas paziņojumu, ja sānu novirze pārsniedz 80% no efektīvā asmens platuma (efektīvais asmens platums = asmens platums – 2*asmens rādiuss).

Cikla parametri



- **Apstrādes apjoms** Q215: Apstrādes apjoma noteikšana:
  0: Rupjapstrāde un galapstrāde
  1: Tikai rupjapstrāde
  2: Tikai galapstrāde līdz gatavā izstrādājuma izmēram
  3: Tikai galapstrāde līdz virsizmēram
- **Drošības attālums** Q460: rezervēts, šobrīd bez funkcijas
- **Rupjapstrādes padeve** Q478: padeves ātrums, veicot rupjapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 - milimetros minūtē.
- **Diametra virsizmērs** Q483 (inkrementāli): Definētās kontūras diametra virsizmērs
- **Z virsizmērs** Q484 (inkrementāli): Definētās kontūras virsizmērs aksiālā virzienā
- **Galapstrādes padeve** Q505: padeves ātrums, veicot galapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 – milimetros minūtē.



13.18 GRAVĒŠANA-VIRPOŠANA, KONTŪRA RADIĀLI (840. cikls, DIN/ISO: G840)

- **Griezuma ierobežojums** Q479: Griezuma ierobežojuma aktivizēšana:
  0: nav aktīva griezuma ierobežojuma
  1: Griezuma ierobežojums (**Q480/Q482**)
- **Diametra robežvērtība** Q480: kontūras ierobežojuma X vērtība (diametra norāde)
- **Robežvērtība Z** Q482: kontūras ierobežojuma Z vērtība
- **Maksimālais griešanas dziļums** Q463: maksimālā pielikšana (rādiusa norāde) radiālā virzienā. Pielikšana tiek sadalīta vienmērīgi, lai novērstu vilktus griezumus.
- **Apstrādes virziens** Q507: Smalcināšanas virziens:
  0: divvirzienu (abos virzienos)
  1: vienvirziena (kontūras virzienā)
- **Novirzes platums** Q508: Griezuma garuma samazinājums. Pabeidzot iepriekšējo gravēšanu, atlikušais materiāls ar vienu gravēšanas gājienu tiek sasmalcināts. Nepieciešamības gadījumā TNC ierobežo ieprogrammēto novirzes platumu.
- **Dziļuma korekcija** Q509: Atkarībā no materiāla, padeves ātruma utt. virpošanas laikā asmens sagāžas. Ar virpošanas dziļuma korekciju var koriģēt radušos pielikšanas kļūdu.

NC ieraksti

```
9 CYCL DEF 14,0 KONTŪRA
10 CYCL DEF 14,1 KONTŪRAS IEZĪME 2
11 CYCL DEF 840 GRAV.VIRP. KONT. RAD.
   Q215=+0     ;APSTRĀDES APJOMS
   Q460=+2     ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS
   Q478=+0,3   ;RUPJAPSTRĀDES PADEVE
   Q488=+0     ;IEDZIĻINĀŠANAS PADEVE
   Q483=+0,4   ;DIAMETRA VIRSIZMĒRS
   Q484=+0,2   ;Z VIRSIZMĒRS
   Q505=+0,2   ;GALAPSTRĀDES PADEVE
   Q479=+0     ;GRIEZUMA IEROBEŽOJUMS
   Q480=+0     ;DIAMETRA ROBEŽVĒRTĪBA
   Q482=+0     ;Z ROBEŽVĒRTĪBA
   Q463=+2     ;MAKS. GRIEŠANAS DZIĻUMS
   Q507=+0     ;APSTRĀDES VIRZIENS
   Q508=+0     ;NOVIRZES PLATUMS
   Q509=+0     ;DZIĻUMA KOREKCIJA
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z-10
17 L X+40 Z-15
18 RND R3
19 CR X+40 Z-35 R+30 DR+
18 RND R3
20 L X+60 Z-40
21 LBL 0
```

13.19 GRAVĒŠANA-VIRPOŠANA, VIENKĀRŠI AKSIĀLI (851. cikls, DIN/ISO: G851)

Pielietojums

Ar šo ciklu var šķērsvirzienā iegravēt-virpot taisnleņķa rievas. Gravēšanas-virpošanas laikā pārmaiņus tiek veikta gravēšanas kustība pielikšanas dziļumā un pēc tam rupjapstrādes kustība. Tādā veidā apstrāde notiek ar pēc iespējas mazāku pacelšanas un pielikšanas kustību skaitu.

Ciklu pēc izvēles var izmantot rupjapstrādei, galapstrādei vai pilnīgai apstrādei. Rupjapstrādes gadījumā apgriešana notiek paralēli asij.

Ciklu var izmantot iekšējai un ārējai apstrādei. Ja cikla izsaukuma brīdī instruments atrodas ārpus apstrādājamās kontūras, cikls veic ārēju apstrādi. Ja instruments atrodas apstrādājamās kontūras robežās, cikls veic iekšēju apstrādi.

Rupjapstrādes cikla norise

Kā cikla sākumpunktu TNC izmanto instrumenta pozīciju cikla izsaukumā. Cikls apstrādā zonu no cikla sākumpunkta līdz ciklā definētajam beigu punktam.

1 No cikla sākuma punkta TNC veic gravēšanas kustību līdz pirmajam pielikšanas dziļumam.
2 TNC izgriež zonu starp starta pozīciju un beigu punktu šķērsvirzienā ar definēto padevi **Q478**.
3 Ja ciklā tika izvēlēts tikai viens apstrādes virziens **Q507=1**, TNC paceļ instrumentu par drošības attālumu, ātrgaitā to atvirza atpakaļ un atkal pievirzās kontūrai ar definēto padevi. Ja apstrādes virziens **Q507=0**, pielikšana tiek veikta abās pusēs.
4 Instruments veic gravēšanu līdz nākamajam pielikšanas dziļumam.
5 TNC atkārto šo procesu (no 2 līdz 4), līdz ir sasniegts rievas dziļums.
6 TNC pozicionē instrumentu atpakaļ drošības attālumā un abās sānu sienās veic gravēšanas kustību.
7 TNC virza instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

13.19 GRAVĒŠANA-VIRPOŠANA, VIENKĀRŠI AKSIĀLI (851. cikls, DIN/ISO: G851)

Galapstrādes cikla norise

1 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā pie pirmās rievas malas.
2 TNC nolīdzina rievas sānu sienu ar definēto padevi **Q505**.
3 TNC nolīdzina rievas pamatni ar definēto padevi.
4 TNC ātrgaitā atvirza instrumentu atpakaļ.
5 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā pie otrās rievas malas.
6 TNC nolīdzina rievas sānu sienu ar definēto padevi Q505.
7 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

Programmējot ievērojiet!

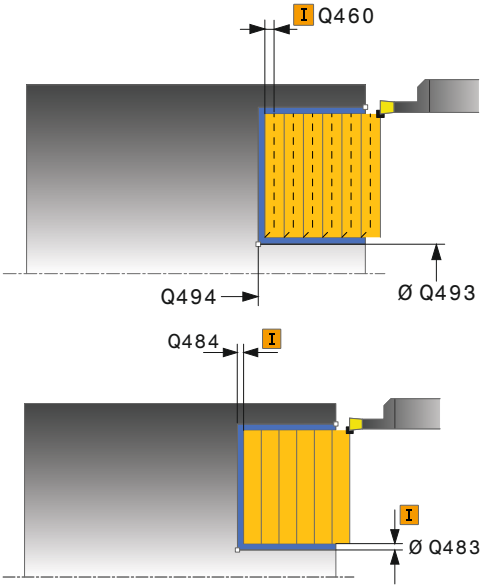
Pozicionēšanas ierakstu pirms cikla izsaukuma ieprogrammējiet starta pozīcijā ar rādiusa korekciju **R0**.

Instrumenta pozīcija cikla izsaukumā nosaka izgriežamās zonas lielumu (cikla sākumpunkts).

Sākot ar otro pielikšanu, TNC samazina katru nākamo griešanas kustību par 0,1 mm. Tādējādi tiek samazināts sānu spiediens uz instrumentu. Ja ciklā tika ievadīts novirzes platums **Q508**, TNC samazina griešanas kustību par šo vērtību. Pabeidzot iepriekšējo gravēšanu, atlikušais materiāls ar vienu gravēšanas gājienu tiek sasmalcināts. TNC attēlo kļūdas paziņojumu, ja sānu novirze pārsniedz 80% no efektīvā asmens platuma (efektīvais asmens platums = asmens platums – 2*asmens rādiuss).

Cikla parametri

- **Apstrādes apjoms** Q215: Apstrādes apjoma noteikšana:
  0: Rupjapstrāde un galapstrāde
  1: Tikai rupjapstrāde
  2: Tikai galapstrāde līdz gatavā izstrādājuma izmēram
  3: Tikai galapstrāde līdz virsizmēram
- **Drošības attālums** Q460: rezervēts, šobrīd bez funkcijas
- **Diametrs kontūras beigās** Q493: kontūras beigu punkta X koordināta (diametra norāde)
- **Kontūras beigas Z** Q494: kontūras beigu punkta Z koordināta
- **Rupjapstrādes padeve** Q478: padeves ātrums, veicot rupjapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 - milimetros minūtē.
- **Diametra virsizmērs** Q483 (inkrementāli): Definētās kontūras diametra virsizmērs
- **Z virsizmērs** Q484 (inkrementāli): Definētās kontūras virsizmērs aksiālā virzienā
- **Galapstrādes padeve** Q505: padeves ātrums, veicot galapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 – milimetros minūtē.
- **Maksimālais griešanas dziļums** Q463: maksimālā pielikšana (rādiusa norāde) radiālā virzienā. Pielikšana tiek sadalīta vienmērīgi, lai novērstu vilktus griezumus.
- **Apstrādes virziens** Q507: Smalcināšanas virziens:
  0: divvirzienu (abos virzienos)
  1: vienvirziena (kontūras virzienā)
- **Novirzes platums** Q508: Griezuma garuma samazinājums. Pabeidzot iepriekšējo gravēšanu, atlikušais materiāls ar vienu gravēšanas gājienu tiek sasmalcināts. Nepieciešamības gadījumā TNC ierobežo ieprogrammēto novirzes platumu.
- **Dziļuma korekcija** Q509: Atkarībā no materiāla, padeves ātruma utt. virpošanas laikā asmens sagāžas. Ar virpošanas dziļuma korekciju var koriģēt radušos pielikšanas kļūdu.

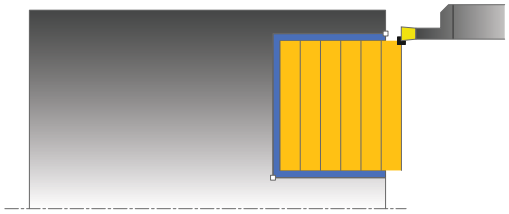


NC ieraksti

```
11 CYCL DEF 851 GRAV.VIRP. VIENK.
AKSIĀLI
    Q215=+0     ;APSTRĀDES APJOMS
    Q460=+2     ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS
    Q493=+50    ;DIAMETRS KONTŪRAS
                 BEIGAS
    Q494=-10    ;KONTŪRAS BEIGAS Z
    Q478=+0,3   ;RUPJAPSTRĀDES
                 PADEVE
    Q483=+0,4   ;DIAMETRA VIRSIZMĒRS
    Q484=+0,2   ;Z VIRSIZMĒRS
    Q505=+0,2   ;GALAPSTRĀDES
                 PADEVE
    Q463=+2     ;MAKS. GRIEŠANAS
                 DZIĻUMS
    Q507=+0     ;APSTRĀDES VIRZIENS
    Q508=+0     ;NOVIRZES PLATUMS
    Q509=+0     ;DZIĻUMA KOREKCIJA
12 L X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.20 GRAVĒŠANA-VIRPOŠANA, PAPLAŠINĀTI AKSIĀLI (852. cikls, DIN/ISO: G852)

Pielietojums



Ar šo ciklu var šķērsvirzienā iegravēt-virpot taisnleņķa rievas. Gravēšanas-virpošanas laikā pārmaiņus tiek veikta gravēšanas kustība pielikšanas dziļumā un pēc tam rupjapstrādes kustība. Tādā veidā apstrāde notiek ar pēc iespējas mazāku pacelšanas un pielikšanas kustību skaitu. Paplašinātās funkcijas:

- Kontūras sākumā un beigās var pievienot noslīpinājumu vai noapaļojumu
- Ciklā var definēt rievas sānu sienu leņķus
- Kontūras stūros var pievienot rādiusu

Ciklu pēc izvēles var izmantot rupjapstrādei, galapstrādei vai pilnīgai apstrādei. Rupjapstrādes gadījumā apgriešana notiek paralēli asij.

Ciklu var izmantot iekšējai un ārējai apstrādei. Ja sākuma diametrs **Q491** ir lielāks par beigu diametru **Q493**, cikls veic ārēju apstrādi. Ja sākuma diametrs Q491 ir mazāks par beigu diametru Q493, cikls veic iekšēju apstrādi.

Rupjapstrādes cikla norise

Kā cikla sākumpunktu TNC izmanto instrumenta pozīciju cikla izsaukumā. Ja sākumpunkta Z koordināta ir mazāka par **Q492 KONTŪRAS SĀKUMS Z**, TNC instrumentu pozicionē Z koordinātas virzienā atbilstoši **Q492** un no turienes sāk cikla izpildi.

1. No cikla sākuma punkta TNC veic gravēšanas kustību līdz pirmajam pielikšanas dziļumam.
2. TNC izgriež zonu starp starta pozīciju un beigu punktu šķērsvirzienā ar definēto padevi **Q478**.
3. Ja ciklā tika izvēlēts tikai viens apstrādes virziens **Q507=1**, TNC paceļ instrumentu par drošības attālumu, ātrgaitā to atvirza atpakaļ un atkal pievirzās kontūrai ar definēto padevi. Ja apstrādes virziens **Q507=0**, pielikšana tiek veikta abās pusēs.
4. Instruments veic gravēšanu līdz nākamajam pielikšanas dziļumam.
5. TNC atkārto šo procesu (no 2 līdz 4), līdz ir sasniegts rievas dziļums.
6. TNC pozicionē instrumentu atpakaļ drošības attālumā un abās sānu sienās veic gravēšanas kustību.
7. TNC virza instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

Galapstrādes cikla norise

Kā cikla sākumpunktu TNC izmanto instrumenta pozīciju cikla izsaukumā. Ja sākumpunkta Z koordināta ir mazāka par **Q492 KONTŪRAS SĀKUMS Z**, TNC instrumentu pozicionē Z koordinātas virzienā atbilstoši **Q492** un no turienes sāk cikla izpildi.

1 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā pie pirmās rievas malas.
2 TNC nolīdzina rievas sānu sienu ar definēto padevi **Q505**.
3 TNC nolīdzina rievas pamatni ar definēto padevi. Ja tika ievadīts kontūras stūru rādiuss **Q500**, TNC pilnībā nolīdzina visu tapu vienā gājienā.
4 TNC ātrgaitā atvirza instrumentu atpakaļ.
5 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā pie otrās rievas malas.
6 TNC nolīdzina rievas sānu sienu ar definēto padevi **Q505**.
7 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

Programmējot ievērojiet!

Pozicionēšanas ierakstu pirms cikla izsaukuma ieprogrammējiet starta pozīcijā ar rādiusa korekciju **R0**.

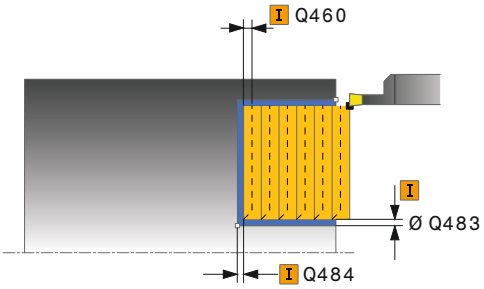
Instrumenta pozīcija cikla izsaukumā nosaka izgriežamās zonas lielumu (cikla sākumpunkts).

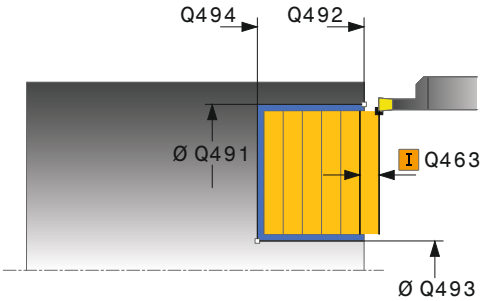
Sākot ar otro pielikšanu, TNC samazina katru nākamo griešanas kustību par 0,1 mm. Tādējādi tiek samazināts sānu spiediens uz instrumentu. Ja ciklā tika ievadīts novirzes platums **Q508**, TNC samazina griešanas kustību par šo vērtību. Pabeidzot iepriekšējo gravēšanu, atlikušais materiāls ar vienu gravēšanas gājienu tiek sasmalcināts. TNC attēlo kļūdas paziņojumu, ja sānu novirze pārsniedz 80% no efektīvā asmens platuma (efektīvais asmens platums = asmens platums – 2*asmens rādiuss).

13.20 GRAVĒŠANA-VIRPOŠANA, PAPLAŠINĀTI AKSIĀLI (852. cikls, DIN/ISO: G852)

Cikla parametri

- **Apstrādes apjoms** Q215: Apstrādes apjoma noteikšana:
  0: Rupjapstrāde un galapstrāde
  1: Tikai rupjapstrāde
  2: Tikai galapstrāde līdz gatavā izstrādājuma izmēram
  3: Tikai galapstrāde līdz virsizmēram
- **Drošības attālums** Q460: rezervēts, šobrīd bez funkcijas
- **Diametrs kontūras sākumā** Q491: kontūras sākumpunkta X koordināta (diametra norāde)
- **Kontūras sākums Z** Q492: kontūras sākumpunkta Z koordināta
- **Diametrs kontūras beigās** Q493: kontūras beigu punkta X koordināta (diametra norāde)
- **Kontūras beigas Z** Q494: kontūras beigu punkta Z koordināta
- **Šķautnes leņķis** Q495: leņķis starp šķautni kontūras sākumpunktā un paralēli attiecībā pret rotācijas asi





GRAVĒŠANA-VIRPOŠANA, PAPLAŠINĀTI AKSIĀLI (852. cikls, DIN/ISO: G852) 13.20

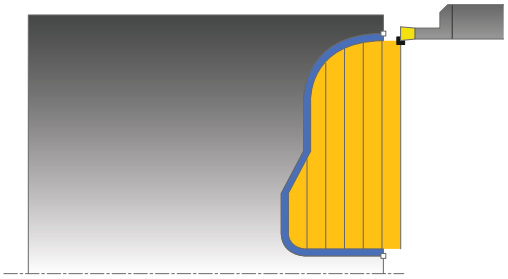
- **Sākuma elementa tips** Q501: Elementa tipa kontūras sākumā (perifērā virsma) noteikšana:
  0: bez papildu elementa
  1: Elements ir noslīpinājums
  2: Elements ir rādiuss
- **Sākuma elementa izmērs** Q502: sākuma elementa izmērs (noslīpinājuma daļa)
- **Kontūras stūra rādiuss** Q500: kontūras iekšējā stūra rādiuss. Ja rādiuss nav norādīts, veidojas griezējplāksnes rādiuss.
- **Otras šķautnes leņķis** Q496: leņķis starp šķautni kontūras beigu punktā un paralēli attiecībā pret rotācijas asi
- **Beigu elementa tips** Q503: Elementa tipa kontūras beigās noteikšana:
  0: bez papildu elementa
  1: Elements ir noslīpinājums
  2: Elements ir rādiuss
- **Beigu elementa izmērs** Q504: beigu elementa izmērs (noslīpinājuma daļa)
- **Rupjapstrādes padeve** Q478: padeves ātrums, veicot rupjapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 - milimetros minūtē.
- **Diametra virsizmērs** Q483 (inkrementāli): Definētās kontūras diametra virsizmērs
- **Z virsizmērs** Q484 (inkrementāli): Definētās kontūras virsizmērs aksiālā virzienā
- **Galapstrādes padeve** Q505: padeves ātrums, veicot galapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 – milimetros minūtē.
- **Maksimālais griešanas dziļums** Q463: maksimālā pielikšana (rādiusa norāde) radiālā virzienā. Pielikšana tiek sadalīta vienmērīgi, lai novērstu vilktus griezumus.
- **Apstrādes virziens** Q507: Smalcināšanas virziens:
  0: divvirzienu (abos virzienos)
  1: vienvirziena (kontūras virzienā)
- **Novirzes platums** Q508: Griezuma garuma samazinājums. Pabeidzot iepriekšējo gravēšanu, atlikušais materiāls ar vienu gravēšanas gājienu tiek sasmalcināts. Nepieciešamības gadījumā TNC ierobežo ieprogrammēto novirzes platumu.
- **Dziļuma korekcija** Q509: Atkarībā no materiāla, padeves ātruma utt. virpošanas laikā asmens sagāžas. Ar virpošanas dziļuma korekciju var koriģēt radušos pielikšanas kļūdu.

NC ieraksti

```
11 CYCL DEF 852 GRAV.VIRP.
PAPLAŠINĀTI AKSIĀLI
    Q215=+0     ;APSTRĀDES APJOMS
    Q460=+2     ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS
    Q491=+75    ;DIAMETRS KONTŪRAS
                SĀKUMĀ
    Q492=-20    ;KONTŪRAS SĀKUMS Z
    Q493=+50    ;DIAMETRS KONTŪRAS
                BEIGAS
    Q494=-50    ;KONTŪRAS BEIGAS Z
    Q495=+5     ;ŠĶAUTNES LEŅĶIS
    Q501=+1     ;SĀKUMA ELEMENTA
                TIPS
    Q502=+0,5   ;SĀKUMA ELEMENTA
                IZMĒRS
    Q500=+1,5   ;KONTŪRAS STŪRA
                RĀDIUSS
    Q496+5      ;OTRAS ŠĶAUTNES
                LEŅĶIS
    Q503=+1     ;BEIGU ELEMENTA TIPS
    Q504=+0,5   ;BEIGU ELEMENTA
                IZMĒRS
    Q478=+0,3   ;RUPJAPSTRĀDES
                PADEVE
    Q483=+0,4   ;DIAMETRA VIRSIZMĒRS
    Q484=+0,2   ;Z VIRSIZMĒRS
    Q505=+0,2   ;GALAPSTRĀDES
                PADEVE
    Q463=+2     ;MAKS. GRIEŠANAS
                DZIĻUMS
    Q507=+0     ;APSTRĀDES VIRZIENS
    Q508=+0     ;NOVIRZES PLATUMS
    Q509=+0     ;DZIĻUMA KOREKCIJA
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.21 GRAVĒŠANA-VIRPOŠANA, KONTŪRA AKSIĀLI (850. cikls, DIN/ISO: G850)

Pielietojums



Ar šo ciklu var garenvirzienā iegravēt-virpot jebkādas formas rievas. Gravēšanas-virpošanas laikā pārmaiņus tiek veikta gravēšanas kustība pielikšanas dziļumā un pēc tam rupjapstrādes kustība.

Ciklu pēc izvēles var izmantot rupjapstrādei, galapstrādei vai pilnīgai apstrādei. Rupjapstrādes gadījumā apgriešana notiek paralēli asij.

Ciklu var izmantot iekšējai un ārējai apstrādei. Ja kontūras sākumpunkts ir lielāks par kontūras beigu punktu, cikls veic ārēju apstrādi. Ja kontūras sākumpunkts ir mazāks par beigu punktu, cikls veic iekšēju apstrādi.

Rupjapstrādes cikla norise

Kā cikla sākumpunktu TNC izmanto instrumenta pozīciju cikla izsaukumā. Ja sākumpunkta Z koordināta ir mazāka par kontūras sākumpunktu, TNC instrumentu pozicionē Z koordinātas virzienā kontūras sākumpunktā un no turienes sāk cikla izpildi.

1 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā X koordinātas virzienā (pirmā gravējuma pozīcija).
2 TNC veic gravēšanas kustību līdz pirmajam pielikšanas dziļumam.
3 TNC izgriež zonu starp starta pozīciju un beigu punktu šķērsvirzienā ar definēto padevi **Q478**.
4 Ja ciklā tika izvēlēts tikai viens apstrādes virziens **Q507=1**, TNC paceļ instrumentu par drošības attālumu, ātrgaitā to atvirza atpakaļ un atkal pievirzās kontūrai ar definēto padevi. Ja apstrādes virziens **Q507=0**, pielikšana tiek veikta abās pusēs. .
5 Instruments veic gravēšanu līdz nākamajam pielikšanas dziļumam.
6 TNC atkārto šo procesu (no 2 līdz 4), līdz ir sasniegts rievas dziļums.
7 TNC pozicionē instrumentu atpakaļ drošības attālumā un abās sānu sienās veic gravēšanas kustību.
8 TNC virza instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

Galapstrādes cikla norise

Kā cikla sākumpunktu TNC izmanto instrumenta pozīciju cikla izsaukumā.

1 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā pie pirmās rievas malas.
2 TNC nolīdzina rievas sānu sienu ar definēto padevi **Q505**.
3 TNC nolīdzina rievas pamatni ar definēto padevi.
4 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

Programmējot ievērojiet!

Pozicionēšanas ierakstu pirms cikla izsaukuma ieprogrammējiet starta pozīcijā ar rādiusa korekciju **R0**.

Instrumenta pozīcija cikla izsaukumā nosaka izgriežamās zonas lielumu (cikla sākumpunkts).

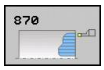
Pirms cikla izsaukuma ir jāieprogrammē 14. cikls **KONTŪRA**, lai varētu definēt apakšprogrammas numuru.

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

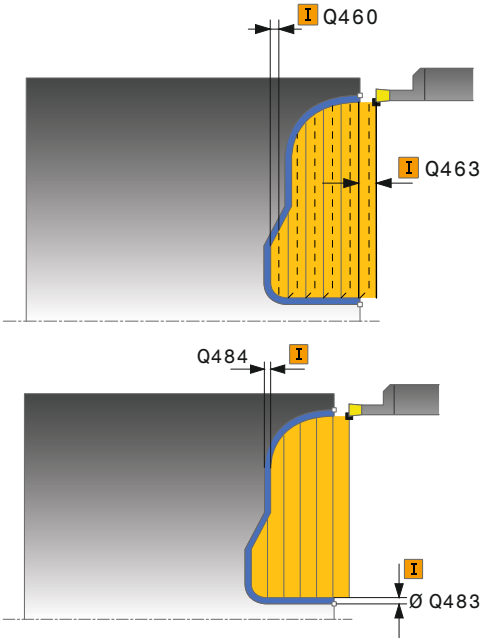
Sākot ar otro pielikšanu, TNC samazina katru nākamo griešanas kustību par 0,1 mm. Tādējādi tiek samazināts sānu spiediens uz instrumentu. Ja ciklā tika ievadīts novirzes platums **Q508**, TNC samazina griešanas kustību par šo vērtību. Pabeidzot iepriekšējo gravēšanu, atlikušais materiāls ar vienu gravēšanas gājienu tiek sasmalcināts. TNC attēlo kļūdas paziņojumu, ja sānu novirze pārsniedz 80% no efektīvā asmens platuma (efektīvais asmens platums = asmens platums – 2*asmens rādiuss).

13.21 GRAVĒŠANA-VIRPOŠANA, KONTŪRA AKSIĀLI (850. cikls, DIN/ISO: G850)

Cikla parametri



- **Apstrādes apjoms** Q215: Apstrādes apjoma noteikšana:
  0: Rupjapstrāde un galapstrāde
  1: Tikai rupjapstrāde
  2: Tikai galapstrāde līdz gatavā izstrādājuma izmēram
  3: Tikai galapstrāde līdz virsizmēram
- **Drošības attālums** Q460: rezervēts, šobrīd bez funkcijas
- **Rupjapstrādes padeve** Q478: padeves ātrums, veicot rupjapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 - milimetros minūtē.
- **Diametra virsizmērs** Q483 (inkrementāli): Definētās kontūras diametra virsizmērs
- **Z virsizmērs** Q484 (inkrementāli): Definētās kontūras virsizmērs aksiālā virzienā
- **Galapstrādes padeve** Q505: padeves ātrums, veicot galapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 – milimetros minūtē.



- **Griezuma ierobežojums** Q479: Griezuma ierobežojuma aktivizēšana:
  0: nav aktīva griezuma ierobežojuma
  1: Griezuma ierobežojums (**Q480/Q482**)
- **Diametra robežvērtība** Q480: kontūras ierobežojuma X vērtība (diametra norāde)
- **Robežvērtība Z** Q482: kontūras ierobežojuma Z vērtība
- **Maksimālais griešanas dziļums** Q463: maksimālā pielikšana (rādiusa norāde) radiālā virzienā. Pielikšana tiek sadalīta vienmērīgi, lai novērstu vilktus griezumus.
- **Apstrādes virziens** Q507: Smalcināšanas virziens:
  0: divvirzienu (abos virzienos)
  1: vienvirziena (kontūras virzienā)
- **Novirzes platums** Q508: Griezuma garuma samazinājums. Pabeidzot iepriekšējo gravēšanu, atlikušais materiāls ar vienu gravēšanas gājienu tiek sasmalcināts. Nepieciešamības gadījumā TNC ierobežo ieprogrammēto novirzes platumu.
- **Dziļuma korekcija** Q509: Atkarībā no materiāla, padeves ātruma utt. virpošanas laikā asmens sagāžas. Ar virpošanas dziļuma korekciju var koriģēt radušos pielikšanas kļūdu.

NC ieraksti

```
9 CYCL DEF 14,0 KONTŪRA
10 CYCL DEF 14,1 KONTŪRAS IEZĪME 2
11 CYCL DEF 850 GRAV.VIRP. KONT.
AKSIĀLI
   Q215=+0     ;APSTRĀDES APJOMS
   Q460=+2     ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS
   Q478=+0,3   ;RUPJAPSTRĀDES
                PADEVE
   Q483=+0,4   ;DIAMETRA VIRSIZMĒRS
   Q484=+0,2   ;Z VIRSIZMĒRS
   Q505=+0,2   ;GALAPSTRĀDES
                PADEVE
   Q479=+0     ;GRIEZUMA
                IEROBEŽOJUMS
   Q480=+0     ;DIAMETRA
                ROBEŽVĒRTĪBA
   Q482=+0     ;Z ROBEŽVĒRTĪBA
   Q463=+2     ;MAKS. GRIEŠANAS
                DZIĻUMS
   Q507=+0     ;APSTRĀDES VIRZIENS
   Q508=+0     ;NOVIRZES PLATUMS
   Q509=+0     ;DZIĻUMA KOREKCIJA
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-15
20 L Z+0
21 LBL 0
```

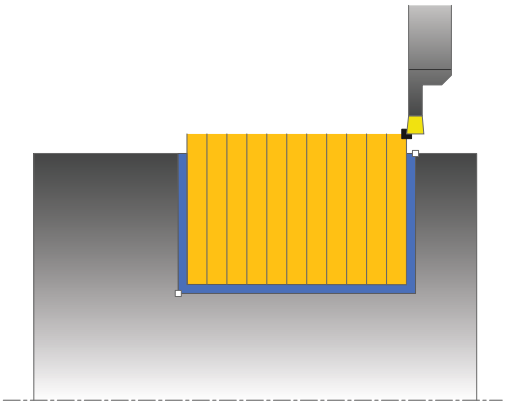
13.22 GRAVĒŠANA RADIĀLI (861. cikls, DIN/ISO: G861)

Pielietojums

Ar šo ciklu var radiāli iegravēt taisnleņķa rievas.

Ciklu pēc izvēles var izmantot rupjapstrādei, galapstrādei vai pilnīgai apstrādei. Rupjapstrādes gadījumā apgriešana notiek paralēli asij.

Ciklu var izmantot iekšējai un ārējai apstrādei. Ja cikla izsaukuma brīdī instruments atrodas ārpus apstrādājamās kontūras, cikls veic ārēju apstrādi. Ja instruments atrodas apstrādājamās kontūras robežās, cikls veic iekšēju apstrādi.



Rupjapstrādes cikla norise

Cikls apstrādā tikai zonu no cikla sākumpunkta līdz ciklā definētajam beigu punktam.

1 TNC ātrgaitā veic asij paralēlu pielikšanas kustību (pielikšana sānos = 0,8 asmens platums).
2 TNC izgriež zonu starp starta pozīciju un beigu punktu aksiālajā virzienā ar definēto padevi **Q478**.
3 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ griezuma sākumā.
4 TNC atkārto šo procesu (no 1 līdz 3), līdz ir sasniegts rievas platums.
5 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

Galapstrādes cikla norise

1 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā pie pirmās rievas malas.
2 TNC nolīdzina rievas sānu sienu ar definēto padevi **Q505**.
3 TNC nolīdzina pusi no rievas platuma ar definēto padevi.
4 TNC ātrgaitā atvirza instrumentu atpakaļ.
5 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā pie otrās rievas malas.
6 TNC nolīdzina rievas sānu sienu ar definēto padevi **Q505**.
7 TNC nolīdzina pusi no rievas platuma ar definēto padevi.
8 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

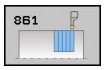
Programmējot ievērojiet!

Pozicionēšanas ierakstu pirms cikla izsaukuma ieprogrammējiet starta pozīcijā ar rādiusa korekciju **R0**.

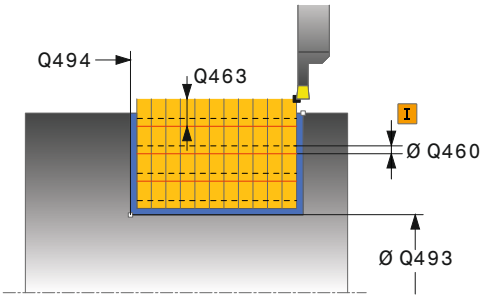
Instrumenta pozīcija cikla izsaukumā nosaka izgriežamās zonas lielumu (cikla sākumpunkts).

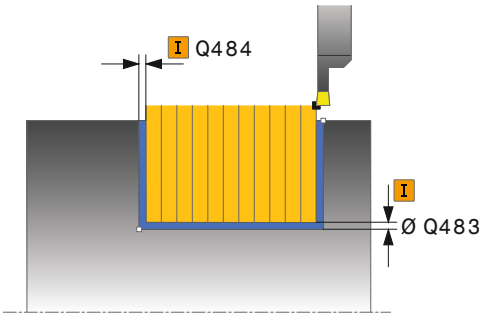
13.22 GRAVĒŠANA RADIĀLI (861. cikls, DIN/ISO: G861)

Cikla parametri



- **Apstrādes apjoms** Q215: Apstrādes apjoma noteikšana:
  0: Rupjapstrāde un galapstrāde
  1: Tikai rupjapstrāde
  2: Tikai galapstrāde līdz gatavā izstrādājuma izmēram
  3: Tikai galapstrāde līdz virsizmēram
- **Drošības attālums** Q460: rezervēts, šobrīd bez funkcijas
- **Diametrs kontūras beigās** Q493: kontūras beigu punkta X koordināta (diametra norāde)
- **Kontūras beigas Z** Q494: kontūras beigu punkta Z koordināta
- **Rupjapstrādes padeve** Q478: padeves ātrums, veicot rupjapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 - milimetros minūtē.
- **Diametra virsizmērs** Q483 (inkrementāli): Definētās kontūras diametra virsizmērs
- **Z virsizmērs** Q484 (inkrementāli): Definētās kontūras virsizmērs aksiālā virzienā
- **Galapstrādes padeve** Q505: padeves ātrums, veicot galapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 – milimetros minūtē.
- **Pielikšanas ierobežojums** Q463: maks. gravēšanas dziļums katram griezumam





NC ieraksti

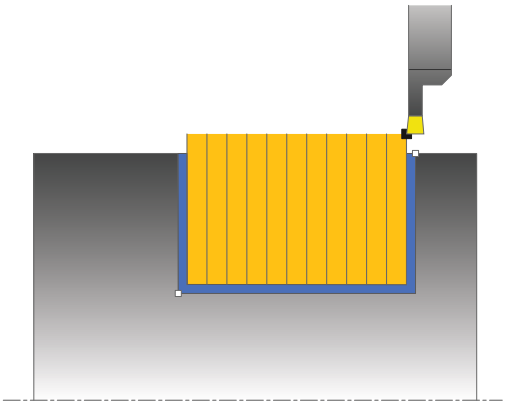
11 CYCL DEF 861 GRAVĒŠANA RADIĀLI	
Q215=+0	;APSTRĀDES APJOMS
Q460=+2	;DROŠĪBAS ATTĀLUMS
Q493=+50	;DIAMETRS KONTŪRAS BEIGAS
Q494=-50	;KONTŪRAS BEIGAS Z
Q478=+0,3	;RUPJAPSTRĀDES PADEVE
Q483=+0,4	;DIAMETRA VIRSIZMĒRS
Q484=+0,2	;Z VIRSIZMĒRS
Q505=+0,2	;GALAPSTRĀDES PADEVE
Q463=+0	;PIELIKŠANAS IEROBEŽOJUMS
12 L X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

13.23 GRAVĒŠANA RADIĀLI, PAPLAŠINĀTI (862. cikls, DIN/ISO: G862)

Pielietojums

Ar šo ciklu var radiāli iegravēt rievas. Paplašinātās funkcijas:

- Kontūras sākumā un beigās var pievienot noslīpinājumu vai noapaļojumu
- Ciklā var definēt rievas sānu sienu leņķus
- Kontūras stūros var pievienot rādiusu



Ciklu pēc izvēles var izmantot rupjapstrādei, galapstrādei vai pilnīgai apstrādei. Rupjapstrādes gadījumā apgriešana notiek paralēli asij.

Ciklu var izmantot iekšējai un ārējai apstrādei. Ja sākuma diametrs **Q491** ir lielāks par beigu diametru **Q493**, cikls veic ārēju apstrādi. Ja sākuma diametrs **Q491** ir mazāks par beigu diametru **Q493**, cikls veic iekšēju apstrādi.

Rupjapstrādes cikla norise

1 TNC ātrgaitā veic asij paralēlu pielikšanas kustību (pielikšana sānos = 0,8 asmens platums).
2 TNC izgriež zonu starp starta pozīciju un beigu punktu aksiālajā virzienā ar definēto padevi **Q478**.
3 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ griezuma sākumā.
4 TNC atkārto šo procesu (no 1 līdz 3), līdz ir sasniegts rievas platums.
5 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

13.23 GRAVĒŠANA RADIĀLI, PAPLAŠINĀTI (862. cikls, DIN/ISO: G862)

Galapstrādes cikla norise

1 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā pie pirmās rievas malas.
2 TNC nolīdzina rievas sānu sienu ar definēto padevi **Q505**.
3 TNC nolīdzina pusi no rievas platuma ar definēto padevi.
4 TNC ātrgaitā atvirza instrumentu atpakaļ.
5 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā pie otrās rievas malas.
6 TNC nolīdzina rievas sānu sienu ar definēto padevi **Q505**.
7 TNC nolīdzina pusi no rievas platuma ar definēto padevi.
8 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

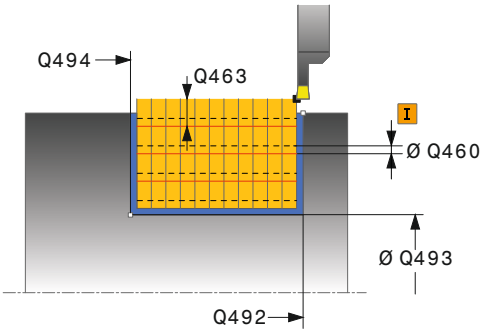
Programmējot ievērojiet!

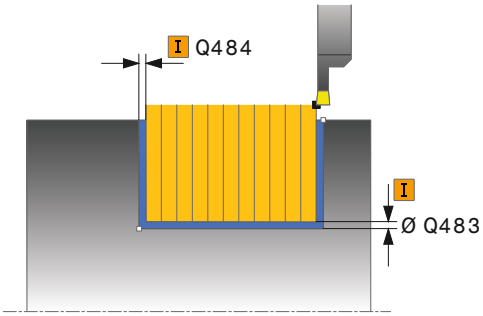
Pozicionēšanas ierakstu pirms cikla izsaukuma ieprogrammējiet starta pozīcijā ar rādiusa korekciju **R0**.

Instrumenta pozīcija cikla izsaukumā nosaka izgriežamās zonas lielumu (cikla sākumpunkts).

Cikla parametri

- **Apstrādes apjoms** Q215: Apstrādes apjoma noteikšana:
  0: Rupjapstrāde un galapstrāde
  1: Tikai rupjapstrāde
  2: Tikai galapstrāde līdz gatavā izstrādājuma izmēram
  3: Tikai galapstrāde līdz virsizmēram
- **Drošības attālums** Q460: rezervēts, šobrīd bez funkcijas
- **Diametrs kontūras sākumā** Q491: kontūras sākumpunkta X koordināta (diametra norāde)
- **Kontūras sākums Z** Q492: kontūras sākumpunkta Z koordināta
- **Diametrs kontūras beigās** Q493: kontūras beigu punkta X koordināta (diametra norāde)
- **Kontūras beigas Z** Q494: kontūras beigu punkta Z koordināta
- **Šķautnes leņķis** Q495: leņķis starp šķautni kontūras sākumpunktā un vertikāli attiecībā pret rotācijas asi





13.23 GRAVĒŠANA RADIĀLI, PAPLAŠINĀTI (862. cikls, DIN/ISO: G862)

- **Sākuma elementa tips** Q501: Elementa tipa kontūras sākumā (perifērā virsma) noteikšana:
  0: bez papildu elementa
  1: Elements ir noslīpinājums
  2: Elements ir rādiuss
- **Sākuma elementa izmērs** Q502: sākuma elementa izmērs (noslīpinājuma daļa)
- **Kontūras stūra rādiuss** Q500: kontūras iekšējā stūra rādiuss. Ja rādiuss nav norādīts, veidojas griezējplāksnes rādiuss.
- **Otras šķautnes leņķis** Q496: leņķis starp šķautni kontūras beigu punktā un vertikāli attiecībā pret rotācijas asi
- **Beigu elementa tips** Q503: Elementa tipa kontūras beigās noteikšana:
  0: bez papildu elementa
  1: Elements ir noslīpinājums
  2: Elements ir rādiuss
- **Beigu elementa izmērs** Q504: beigu elementa izmērs (noslīpinājuma daļa)
- **Rupjapstrādes padeve** Q478: padeves ātrums, veicot rupjapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 - milimetros minūtē.
- **Diametra virsizmērs** Q483 (inkrementāli): Definētās kontūras diametra virsizmērs
- **Z virsizmērs** Q484 (inkrementāli): Definētās kontūras virsizmērs aksiālā virzienā
- **Galapstrādes padeve** Q505: padeves ātrums, veicot galapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 – milimetros minūtē.
- **Pielikšanas ierobežojums** Q463: maks. gravēšanas dziļums katram griezumam

NC ieraksti

```
11 CYCL DEF 862 GRAVĒŠANA RADIĀLI, PAPL.
    Q215=+0     ;APSTRĀDES APJOMS
    Q460=+2     ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS
    Q491=+75    ;DIAMETRS KONTŪRAS SĀKUMĀ
    Q492=-20    ;KONTŪRAS SĀKUMS Z
    Q493=+50    ;DIAMETRS KONTŪRAS BEIGAS
    Q494=-50    ;KONTŪRAS BEIGAS Z
    Q495=+5     ;ŠĶAUTNES LEŅĶIS
    Q501=+1     ;SĀKUMA ELEMENTA TIPS
    Q502=+0,5   ;SĀKUMA ELEMENTA IZMĒRS
    Q500=+1,5   ;KONTŪRAS STŪRA RĀDIUSS
    Q496+5      ;OTRAS ŠĶAUTNES LEŅĶIS
    Q503=+1     ;BEIGU ELEMENTA TIPS
    Q504=+0,5   ;BEIGU ELEMENTA IZMĒRS
    Q478=+0,3   ;RUPJAPSTRĀDES PADEVE
    Q483=+0,4   ;DIAMETRA VIRSIZMĒRS
    Q484=+0,2   ;Z VIRSIZMĒRS
    Q505=+0,2   ;GALAPSTRĀDES PADEVE
    Q463=+0     ;PIELIKŠANAS IEROBEŽOJUMS
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

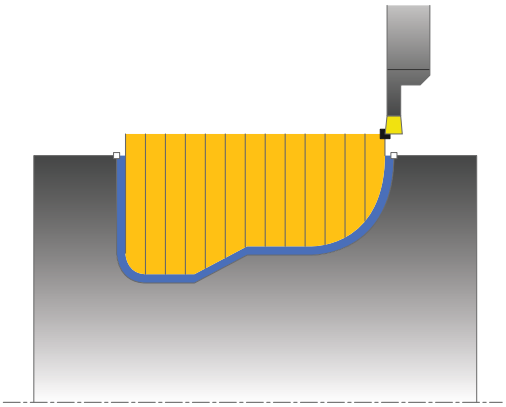
13.24 GRAVĒŠANA, KONTŪRA RADIĀLI (860. cikls, DIN/ISO: G860)

Pielietojums

Ar šo ciklu var radiāli iegravēt jebkādas formas rievas.

Ciklu pēc izvēles var izmantot rupjapstrādei, galapstrādei vai pilnīgai apstrādei. Rupjapstrādes gadījumā apgriešana notiek paralēli asij.

Ciklu var izmantot iekšējai un ārējai apstrādei. Ja kontūras sākumpunkts ir lielāks par kontūras beigu punktu, cikls veic ārēju apstrādi. Ja kontūras sākumpunkts ir mazāks par beigu punktu, cikls veic iekšēju apstrādi.



Rupjapstrādes cikla norise

1 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā Z koordinātas virzienā (pirmā gravējuma pozīcija).
2 TNC ātrgaitā veic asij paralēlu pielikšanas kustību (pielikšana sānos = 0,8 asmens platums).
3 TNC izgriež zonu starp starta pozīciju un beigu punktu radiālajā virzienā ar definēto padevi **Q478**.
4 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ griezuma sākumā.
5 TNC atkārto šo procesu (no 2 līdz 4), līdz ir sasniegta rievas forma.
6 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

13.24 GRAVĒŠANA, KONTŪRA RADIĀLI (860. cikls, DIN/ISO: G860)

Galapstrādes cikla norise

1 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā pie pirmās rievas malas.
2 TNC nolīdzina rievas sānu sienu ar definēto padevi **Q505**.
3 TNC nolīdzina vienu rievas pusi ar definēto padevi.
4 TNC ātrgaitā atvirza instrumentu atpakaļ.
5 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā pie otrās rievas malas.
6 TNC nolīdzina rievas sānu sienu ar definēto padevi **Q505**.
7 TNC nolīdzina otru rievas pusi ar definēto padevi.
8 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

Programmējot ievērojiet!

Griezuma ierobežojums ierobežo apstrādājamo kontūras zonu. Pievirzīšanās un atvirzīšanās ceļi var virzīties pāri griezuma ierobežojumam.

Instrumenta pozīcija pirms cikla izsaukšanas ietekmē griezuma ierobežojuma izpildīšanu. TNC 640 izgriež materiālu tajā griezuma ierobežojuma pusē, kurā instruments atrodas pirms cikla izsaukšanas.

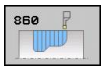
Pozicionēšanas ierakstu pirms cikla izsaukuma ieprogrammējiet starta pozīcijā ar rādiusa korekciju **R0**.

Instrumenta pozīcija cikla izsaukumā nosaka izgriežamās zonas lielumu (cikla sākumpunkts).

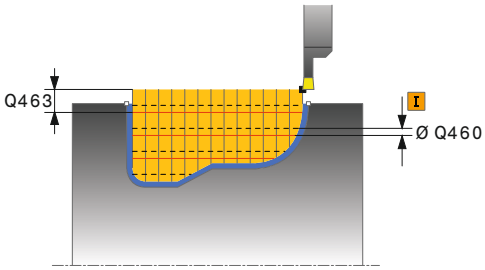
Pirms cikla izsaukuma ir jāieprogrammē 14. cikls **KONTŪRA**, lai varētu definēt apakšprogrammas numuru.

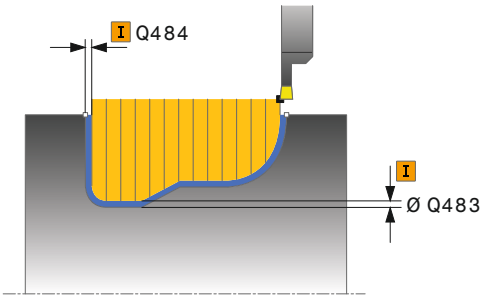
Ja lokāli Q parametri **QL** tiek izmantoti kontūras apakšprogrammā, tie ir jāpiešķir vai jāaprēķina kontūras apakšprogrammas ietvaros.

Cikla parametri



- **Apstrādes apjoms** Q215: Apstrādes apjoma noteikšana:
  0: Rupjapstrāde un galapstrāde
  1: Tikai rupjapstrāde
  2: Tikai galapstrāde līdz gatavā izstrādājuma izmēram
  3: Tikai galapstrāde līdz virsizmēram
- **Drošības attālums** Q460: rezervēts, šobrīd bez funkcijas
- **Rupjapstrādes padeve** Q478: padeves ātrums, veicot rupjapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 - milimetros minūtē.
- **Diametra virsizmērs** Q483 (inkrementāli): Definētās kontūras diametra virsizmērs
- **Z virsizmērs** Q484 (inkrementāli): Definētās kontūras virsizmērs aksiālā virzienā
- **Galapstrādes padeve** Q505: padeves ātrums, veicot galapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 – milimetros minūtē.
- **Griezuma ierobežojums** Q479: Griezuma ierobežojuma aktivizēšana:
  0: nav aktīva griezuma ierobežojuma
  1: Griezuma ierobežojums (**Q480/Q482**)
- **Diametra robežvērtība** Q480: kontūras ierobežojuma X vērtība (diametra norāde)
- **Robežvērtība Z** Q482: kontūras ierobežojuma Z vērtība
- **Pielikšanas ierobežojums** Q463: maks. gravēšanas dziļums katram griezumam





NC ieraksti

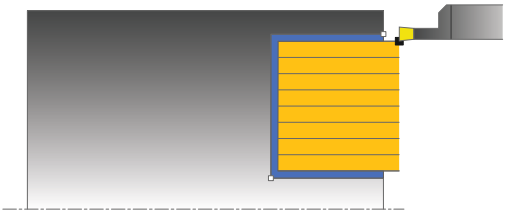
```
9 CYCL DEF 14,0 KONTŪRA
10 CYCL DEF 14,1 KONTŪRAS IEZĪME 2
11 CYCL DEF 860 KONTŪRAS
GRAVĒŠANA RADIĀLI
    Q215=+0     ;APSTRĀDES APJOMS
    Q460=+2     ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS
    Q478=+0,3   ;RUPJAPSTRĀDES
                 PADEVE
    Q483=+0,4   ;DIAMETRA VIRSIZMĒRS
    Q484=+0,2   ;Z VIRSIZMĒRS
    Q505=+0,2   ;GALAPSTRĀDES
                 PADEVE
    Q479=+0     ;GRIEZUMA
                 IEROBEŽOJUMS
    Q480=+0     ;DIAMETRA
                 ROBEŽVĒRTĪBA
    Q482=+0     ;Z ROBEŽVĒRTĪBA
    Q463=+0     ;PIELIKŠANAS
                 IEROBEŽOJUMS
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z-20
17 L X+45
18 RND R2
19 L X+40 Z-25
20 L Z+0
21 LBL 0
```

13.25 GRAVĒŠANA AKSIĀLI (871. cikls, DIN/ISO: G871)

Pielietojums

Ar šo ciklu var aksiāli (šķērsvirzienā) iegravēt taisnleņķa rievas.

Ciklu pēc izvēles var izmantot rupjapstrādei, galapstrādei vai pilnīgai apstrādei. Rupjapstrādes gadījumā apgriešana notiek paralēli asij.



Rupjapstrādes cikla norise

Kā cikla sākumpunktu TNC izmanto instrumenta pozīciju cikla izsaukumā. Cikls apstrādā tikai zonu no cikla sākumpunkta līdz ciklā definētajam beigu punktam.

1 TNC ātrgaitā veic asij paralēlu pielikšanas kustību (pielikšana sānos = 0,8 asmens platums).
2 TNC izgriež zonu starp starta pozīciju un beigu punktu radiālajā virzienā ar definēto padevi **Q478**.
3 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ griezuma sākumā.
4 TNC atkārto šo procesu (no 1 līdz 3), līdz ir sasniegts rievas platums.
5 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

Galapstrādes cikla norise

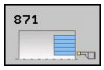
1 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā pie pirmās rievas malas.
2 TNC nolīdzina rievas sānu sienu ar definēto padevi **Q505**.
3 TNC nolīdzina pusi no rievas platuma ar definēto padevi.
4 TNC ātrgaitā atvirza instrumentu atpakaļ.
5 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā pie otrās rievas malas.
6 TNC nolīdzina rievas sānu sienu ar definēto padevi **Q505**.
7 TNC nolīdzina pusi no rievas platuma ar definēto padevi.
8 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

Programmējot ievērojiet!

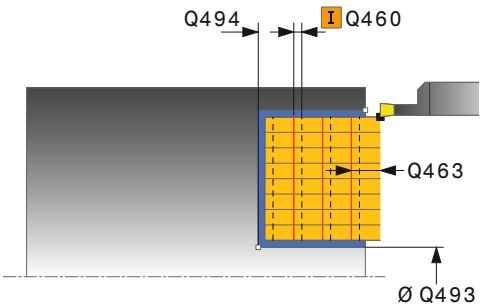
Pozicionēšanas ierakstu pirms cikla izsaukuma ieprogrammējiet starta pozīcijā ar rādiusa korekciju **R0**.

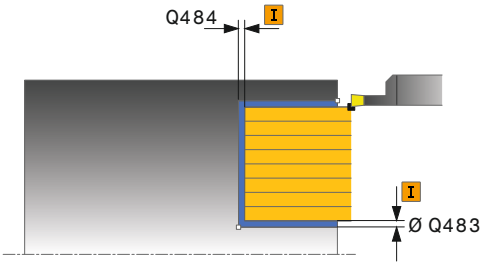
Instrumenta pozīcija cikla izsaukumā nosaka izgriežamās zonas lielumu (cikla sākumpunkts).

Cikla parametri



- **Apstrādes apjoms** Q215: Apstrādes apjoma noteikšana:
  0: Rupjapstrāde un galapstrāde
  1: Tikai rupjapstrāde
  2: Tikai galapstrāde līdz gatavā izstrādājuma izmēram
  3: Tikai galapstrāde līdz virsizmēram
- **Drošības attālums** Q460: rezervēts, šobrīd bez funkcijas
- **Diametrs kontūras beigās** Q493: kontūras beigu punkta X koordināta (diametra norāde)
- **Kontūras beigas Z** Q494: kontūras beigu punkta Z koordināta
- **Rupjapstrādes padeve** Q478: padeves ātrums, veicot rupjapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 - milimetros minūtē.
- **Diametra virsizmērs** Q483 (inkrementāli): Definētās kontūras diametra virsizmērs
- **Z virsizmērs** Q484 (inkrementāli): Definētās kontūras virsizmērs aksiālā virzienā
- **Galapstrādes padeve** Q505: padeves ātrums, veicot galapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 – milimetros minūtē.
- **Pielikšanas ierobežojums** Q463: maks. gravēšanas dziļums katram griezumam



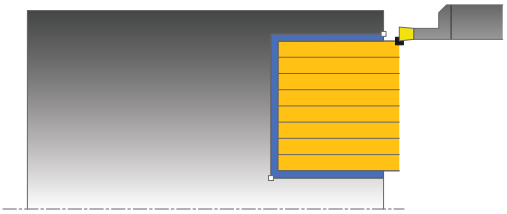


NC ieraksti

```
11 CYCL DEF 871 GRAVĒŠANA AKSIĀLI
   Q215=+0     ;APSTRĀDES APJOMS
   Q460=+2     ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS
   Q493=+50    ;DIAMETRS KONTŪRAS
                BEIGAS
   Q494=-10    ;KONTŪRAS BEIGAS Z
   Q478=+0,3   ;RUPJAPSTRĀDES
                PADEVE
   Q483=+0,4   ;DIAMETRA VIRSIZMĒRS
   Q484=+0,2   ;Z VIRSIZMĒRS
   Q505=+0,2   ;GALAPSTRĀDES
                PADEVE
   Q463=+0     ;PIELIKŠANAS
                IEROBEŽOJUMS
12 L X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.26 GRAVĒŠANA AKSIĀLI, PAPLAŠINĀTI (872. cikls, DIN/ISO: G872)

Pielietojums



Ar šo ciklu var aksiāli (šķērsvirzienā) iegravēt rievas. Paplašinātās funkcijas:

- Kontūras sākumā un beigās var pievienot noslīpinājumu vai noapaļojumu
- Ciklā var definēt rievas sānu sienu leņķus
- Kontūras stūros var pievienot rādiusu

Ciklu pēc izvēles var izmantot rupjapstrādei, galapstrādei vai pilnīgai apstrādei. Rupjapstrādes gadījumā apgriešana notiek paralēli asij.

Rupjapstrādes cikla norise

Kā cikla sākumpunktu TNC izmanto instrumenta pozīciju cikla izsaukumā. Ja sākumpunkta Z koordināta ir mazāka par **Q492 KONTŪRAS SĀKUMS Z**, TNC instrumentu pozicionē Z koordinātas virzienā atbilstoši **Q492** un no turienes sāk cikla izpildi.

1 TNC ātrgaitā veic asij paralēlu pielikšanas kustību (pielikšana sānos = 0,8 asmens platums).
2 TNC izgriež zonu starp starta pozīciju un beigu punktu radiālajā virzienā ar definēto padevi **Q478**.
3 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ griezuma sākumā.
4 TNC atkārto šo procesu (no 1 līdz 3), līdz ir sasniegts rievas platums.
5 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

Galapstrādes cikla norise

Kā cikla sākumpunktu TNC izmanto instrumenta pozīciju cikla izsaukumā. Ja sākumpunkta Z koordināta ir mazāka par **Q492 KONTŪRAS SĀKUMS Z**, TNC instrumentu pozicionē Z koordinātas virzienā atbilstoši **Q492** un no turienes sāk cikla izpildi.

1 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā pie pirmās rievas malas.
2 TNC nolīdzina rievas sānu sienu ar definēto padevi **Q505**.
3 TNC ātrgaitā atvirza instrumentu atpakaļ.
4 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā pie otrās rievas malas.
5 TNC nolīdzina rievas sānu sienu ar definēto padevi **Q505**.
6 TNC nolīdzina vienu rievas pusi ar definēto padevi.
7 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā pie pirmās malas.
8 TNC nolīdzina otru rievas pusi ar definēto padevi.
9 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

Programmējot ievērojiet!

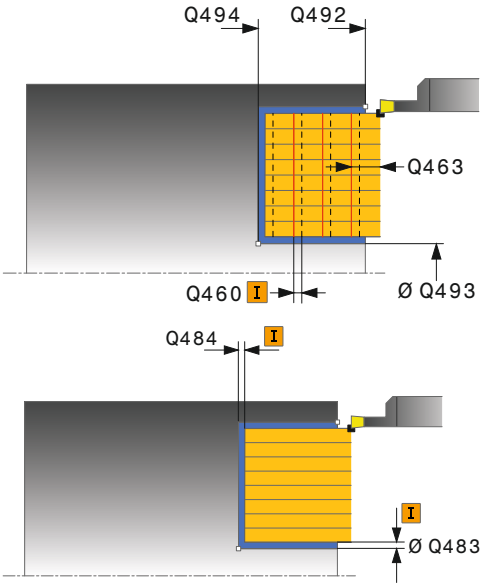
Pozicionēšanas ierakstu pirms cikla izsaukuma ieprogrammējiet starta pozīcijā ar rādiusa korekciju **R0**.

Instrumenta pozīcija cikla izsaukumā nosaka izgriežamās zonas lielumu (cikla sākumpunkts).

13.26 GRAVĒŠANA AKSIĀLI, PAPLAŠINĀTI (872. cikls, DIN/ISO: G872)

Cikla parametri

- **Apstrādes apjoms** Q215: Apstrādes apjoma noteikšana:
  0: Rupjapstrāde un galapstrāde
  1: Tikai rupjapstrāde
  2: Tikai galapstrāde līdz gatavā izstrādājuma izmēram
  3: Tikai galapstrāde līdz virsizmēram
- **Drošības attālums** Q460: rezervēts, šobrīd bez funkcijas
- **Diametrs kontūras sākumā** Q491: kontūras sākumpunkta X koordināta (diametra norāde)
- **Kontūras sākums Z** Q492: kontūras sākumpunkta Z koordināta
- **Diametrs kontūras beigās** Q493: kontūras beigu punkta X koordināta (diametra norāde)
- **Kontūras beigas Z** Q494: kontūras beigu punkta Z koordināta
- **Šķautnes leņķis** Q495: leņķis starp šķautni kontūras sākumpunktā un paralēli attiecībā pret rotācijas asi



- **Sākuma elementa tips** Q501: Elementa tipa kontūras sākumā (perifērā virsma) noteikšana:
  0: bez papildu elementa
  1: Elements ir noslīpinājums
  2: Elements ir rādiuss
- **Sākuma elementa izmērs** Q502: sākuma elementa izmērs (noslīpinājuma daļa)
- **Kontūras stūra rādiuss** Q500: kontūras iekšējā stūra rādiuss. Ja rādiuss nav norādīts, veidojas griezējplāksnes rādiuss.
- **Otras šķautnes leņķis** Q496: leņķis starp šķautni kontūras beigu punktā un paralēli attiecībā pret rotācijas asi
- **Beigu elementa tips** Q503: Elementa tipa kontūras beigās noteikšana:
  0: bez papildu elementa
  1: Elements ir noslīpinājums
  2: Elements ir rādiuss
- **Beigu elementa izmērs** Q504: beigu elementa izmērs (noslīpinājuma daļa)
- **Rupjapstrādes padeve** Q478: padeves ātrums, veicot rupjapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 - milimetros minūtē.
- **Diametra virsizmērs** Q483 (inkrementāli): Definētās kontūras diametra virsizmērs
- **Z virsizmērs** Q484 (inkrementāli): Definētās kontūras virsizmērs aksiālā virzienā
- **Galapstrādes padeve** Q505: padeves ātrums, veicot galapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 – milimetros minūtē.
- **Pielikšanas ierobežojums** Q463: maks. gravēšanas dziļums katram griezumam

NC ieraksti

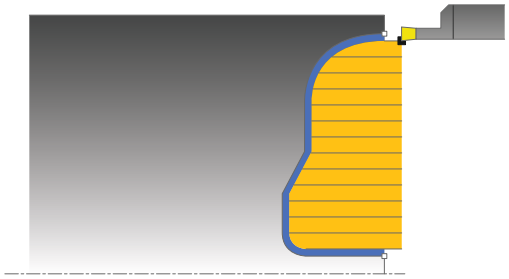
```
11 CYCL DEF 871 GRAVĒŠANA AKSIĀLI, PAPL.
    Q215=+0     ;APSTRĀDES APJOMS
    Q460=+2     ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS
    Q491=+75    ;DIAMETRS KONTŪRAS SĀKUMĀ
    Q492=-20    ;KONTŪRAS SĀKUMS Z
    Q493=+50    ;DIAMETRS KONTŪRAS BEIGAS
    Q494=-50    ;KONTŪRAS BEIGAS Z
    Q495=+5     ;ŠĶAUTNES LEŅĶIS
    Q501=+1     ;SĀKUMA ELEMENTA TIPS
    Q502=+0,5   ;SĀKUMA ELEMENTA IZMĒRS
    Q500=+1,5   ;KONTŪRAS STŪRA RĀDIUSS
    Q496+5      ;OTRAS ŠĶAUTNES LEŅĶIS
    Q503=+1     ;BEIGU ELEMENTA TIPS
    Q504=+0,5   ;BEIGU ELEMENTA IZMĒRS
    Q478=+0,3   ;RUPJAPSTRĀDES PADEVE
    Q483=+0,4   ;DIAMETRA VIRSIZMĒRS
    Q484=+0,2   ;Z VIRSIZMĒRS
    Q505=+0,2   ;GALAPSTRĀDES PADEVE
    Q463=+0     ;PIELIKŠANAS IEROBEŽOJUMS
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.27 GRAVĒŠANA, KONTŪRA AKSIĀLI (870. cikls, DIN/ISO: G870)

Pielietojums

Ar šo ciklu var aksiāli (šķērseniski) iegravēt jebkādas formas rievas.

Ciklu pēc izvēles var izmantot rupjapstrādei, galapstrādei vai pilnīgai apstrādei. Rupjapstrādes gadījumā apgriešana notiek paralēli asij.



Rupjapstrādes cikla norise

Kā cikla sākumpunktu TNC izmanto instrumenta pozīciju cikla izsaukumā. Ja sākumpunkta Z koordināta ir mazāka par kontūras sākumpunktu, TNC instrumentu pozicionē Z koordinātas virzienā kontūras sākumpunktā un no turienes sāk cikla izpildi.

1 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā X koordinātas virzienā (pirmā gravējuma pozīcija).
2 TNC ātrgaitā veic asij paralēlu pielikšanas kustību (pielikšana sānos = 0,8 asmens platums).
3 TNC izgriež zonu starp starta pozīciju un beigu punktu aksiālajā virzienā ar definēto padevi **Q478**.
4 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ griezuma sākumā.
5 TNC atkārto šo procesu (no 2 līdz 4), līdz ir sasniegta rievas forma.
6 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

Galapstrādes cikla norise

Kā cikla sākumpunktu TNC izmanto instrumenta pozīciju cikla izsaukumā.

1 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā pie pirmās rievas malas.
2 TNC nolīdzina rievas sānu sienu ar definēto padevi **Q505**.
3 TNC nolīdzina vienu rievas pusi ar definēto padevi.
4 TNC ātrgaitā atvirza instrumentu atpakaļ.
5 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā pie otrās rievas malas.
6 TNC nolīdzina rievas sānu sienu ar definēto padevi **Q505**.
7 TNC nolīdzina otru rievas pusi ar definēto padevi.
8 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

Programmējot ievērojiet!

!

Griezuma ierobežojums ierobežo apstrādājamo kontūras zonu. Pievirzīšanās un atvirzīšanās ceļi var virzīties pāri griezuma ierobežojumam.

Instrumenta pozīcija pirms cikla izsaukšanas ietekmē griezuma ierobežojuma izpildīšanu. TNC 640 izgriež materiālu tajā griezuma ierobežojuma pusē, kurā instruments atrodas pirms cikla izsaukšanas.

⇨

Pozicionēšanas ierakstu pirms cikla izsaukuma ieprogrammējiet starta pozīcijā ar rādiusa korekciju **R0**.

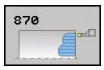
Instrumenta pozīcija cikla izsaukumā nosaka izgriežamās zonas lielumu (cikla sākumpunkts).

Pirms cikla izsaukuma ir jāieprogrammē 14. cikls **KONTŪRA**, lai varētu definēt apakšprogrammas numuru.

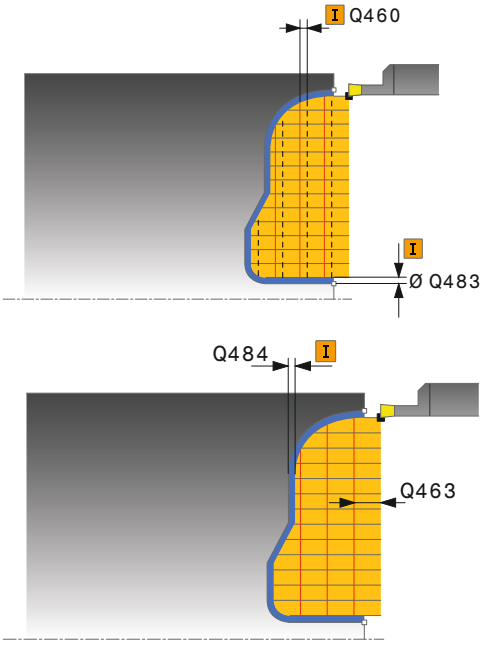
Ja lokāli Q parametri **QL** tiek izmantoti kontūras apakšprogrammā, tie ir jāpiešķir vai jāaprēķina kontūras apakšprogrammas ietvaros.

13.27 GRAVĒŠANA, KONTŪRA AKSIĀLI (870. cikls, DIN/ISO: G870)

Cikla parametri



- **Apstrādes apjoms** Q215: Apstrādes apjoma noteikšana:
  0: Rupjapstrāde un galapstrāde
  1: Tikai rupjapstrāde
  2: Tikai galapstrāde līdz gatavā izstrādājuma izmēram
  3: Tikai galapstrāde līdz virsizmēram
- **Drošības attālums** Q460: rezervēts, šobrīd bez funkcijas
- **Rupjapstrādes padeve** Q478: padeves ātrums, veicot rupjapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 - milimetros minūtē.
- **Diametra virsizmērs** Q483 (inkrementāli): Definētās kontūras diametra virsizmērs
- **Z virsizmērs** Q484 (inkrementāli): Definētās kontūras virsizmērs aksiālā virzienā
- **Galapstrādes padeve** Q505: padeves ātrums, veicot galapstrādi. Ja ir ieprogrammēta M136, TNC padevi interpretē milimetros uz apgriezienu, bet bez M136 – milimetros minūtē.



- **Griezuma ierobežojums** Q479: Griezuma ierobežojuma aktivizēšana:
  0: nav aktīva griezuma ierobežojuma
  1: Griezuma ierobežojums (**Q480/Q482**)
- **Diametra robežvērtība** Q480: kontūras ierobežojuma X vērtība (diametra norāde)
- **Robežvērtība Z** Q482: kontūras ierobežojuma Z vērtība
- **Pielikšanas ierobežojums** Q463: maks. gravēšanas dziļums katram griezumam

NC ieraksti

```
9 CYCL DEF 14,0 KONTŪRA
10 CYCL DEF 14,1 KONTŪRAS IEZĪME 2
11 CYCL DEF 870 KONTŪRAS
GRAVĒŠANA AKSIĀLI
    Q215=+0     ;APSTRĀDES APJOMS
    Q460=+2     ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS
    Q478=+0,3   ;RUPJAPSTRĀDES
                PADEVE
    Q483=+0,4   ;DIAMETRA VIRSIZMĒRS
    Q484=+0,2   ;Z VIRSIZMĒRS
    Q505=+0,2   ;GALAPSTRĀDES
                PADEVE
    Q479=+0     ;GRIEZUMA
                IEROBEŽOJUMS
    Q480=+0     ;DIAMETRA
                ROBEŽVĒRTĪBA
    Q482=+0     ;Z ROBEŽVĒRTĪBA
    Q463=+0     ;PIELIKŠANAS
                IEROBEŽOJUMS
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-15
20 L Z+0
21 LBL 0
```

13.28 VĪTNE, GARENISKI (831. cikls, DIN/ISO: G831)

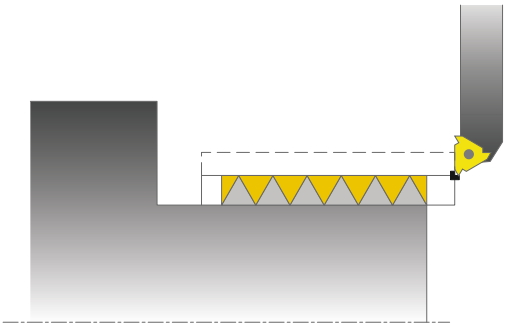
Pielietojums

Ar šo ciklu iespējams gareniski izvirpot vītnes.

Ar ciklu var izveidot vītnes ar vienu vai vairākiem vītnes gājieniem.

Ja ciklā neievada vītnes dziļumu, cikls izmanto vītnes dziļumu atbilstoši standartam ISO1502.

Ciklu var izmantot iekšējai un ārējai apstrādei.



Cikla norise

Kā cikla sākumpunktu TNC izmanto instrumenta pozīciju cikla izsaukumā.

1 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā drošības attālumā pirms vītnes un veic pielikšanas kustību.
2 TNC veic asij paralēlu garenisko griezumu. Vienlaikus TNC sinhronizē padevi un apgriezienu skaitu tā, lai veidotos definētais kāpums.
3 TNC paceļ instrumentu ātrgaitā par drošības attālumu.
4 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ griezuma sākumā.
5 TNC veic pielikšanas kustību. Pielikšana tiek veikta atbilstoši pielikšanas leņķim **Q467** .
6 TNC atkārto šo procesu (no 2 līdz 5), līdz ir sasniegts vītnes dziļums.
7 TNC veic parametrā **Q476** definēto tukšo griezumu skaitu.
8 TNC atkārto šo procesu (no 2 līdz 7) atbilstoši gājienu skaitam **Q475**.
9 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

Programmējot ievērojiet!

Pozicionēšanas ierakstu pirms cikla izsaukuma ieprogrammējiet starta pozīcijā ar rādiusa korekciju **R0**.

TNC drošības attālumu **Q460** izmanto kā piebīdīšanas ceļu. Piebīdīšanas ceļam jābūt pietiekami garam, lai padeves asis varētu sasniegt nepieciešamo ātrumu.

Vītnes kāpumu TNC izmanto kā pārbīdīšanas ceļu. Pārbīdīšanas ceļam ir jābūt pietiekami garam, lai varētu samazināt padeves asu ātrumu.

832. ciklā VĪTNE, PAPLAŠINĀTI ir pieejami piebīdīšanas un pārbīdīšanas parametri.

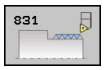
Kamēr TNC veido vītnes griezumu, padeves manuālās korekcijas poga nedarbojas. Apgriezienu skaita manuālās korekcijas poga darbojas tikai daļēji (to nosaka mašīnas ražotājs, skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu).

Dažiem mašīnas tipiem virpošanas instruments nav nostiprināts frēzēšanas vārpstā, bet gan atsevišķā stiprinājumā blakus vārpstai. Šādā gadījumā virpošanas instrumentu nav iespējams pagriezt par 180°, lai, piemēram, ar vienu instrumentu izveidotu ārējo un iekšējo vītni. Ja šādā mašīnā vēlaties izmantot ārējo instrumentu iekšējo apstrāžu veikšanai, varat veikt apstrādi negatīvajā diametra zonā (-X) un mainīt instrumenta griešanās virzienu uz pretējo. Ievērojiet, ka TNC, veicot iepriekšēju pozicionēšanu negatīvajā diametra zonā, maina parametra Q471 „Vītnes pozīcija” iedarbības veidu uz pretējo (tādā gadījumā ārējā vītne ir: 1 un iekšējā vītne: 0).

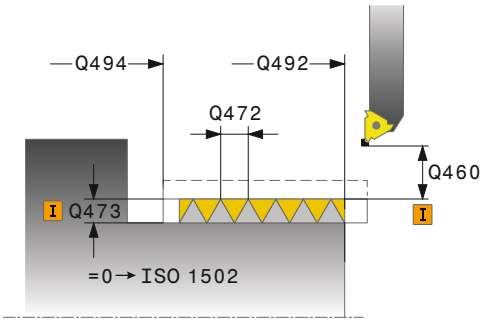
Atvirzīšanās kustība notiek tiešā ceļā uz sākuma pozīciju. Vienmēr iepriekš pozicionējiet instrumentu tā, lai TNC cikla beigās bez sadursmēm varētu pievirzīties sākuma punktam.

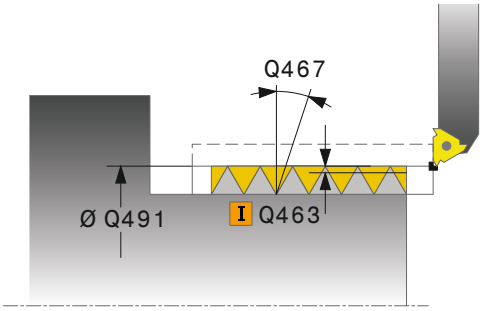
13.28 VĪTNE, GARENISKI (831. cikls, DIN/ISO: G831)

Cikla parametri



- **Vītnes pozīcija** Q471: Nosakiet vītnes pozīciju:
  0: Arējā vītne
  1: Iekšējā vītne
- **Drošības attālums** Q460: drošības attālums radiālā un aksiālā virzienā. Aksiālā virzienā drošības attālums kalpo paātrināšanai (piebīdīšanas ceļš) līdz sinhronizētajam padeves ātrumam.
- **Vītnes diametrs** Q491: Nosakiet vītnes nominālo diametru.
- **Vītnes kāpums** Q472: vītnes kāpums
- **Vītnes dziļums** Q473 (inkrementāli): Vītnes dziļums. Ievadot 0, vadības sistēma dziļumu nosaka, vadoties pēc metriskās vītnes kāpuma.
- **Kontūras sākums Z** Q492: sākumpunkta Z koordināta
- **Kontūras beigas Z** Q494: beigu punkta Z koordināta, ieskaitot vītnes galu Q474.
- **Vītnes gals** Q474 (inkrementāli): ceļa garums, par kādu vītnes gals no aktuālā pielikšanas dziļuma tiek pacelts līdz vītnes diametram Q460.
- **Maksimālais griešanas dziļums** Q463: maksimālais pielikšanas dziļums radiālā virzienā attiecībā pret rādiusu.
- **Pielikšanas leņķis** Q467: leņķis, kādā notiek pielikšana Q463. Atsauces leņķis ir vertikāle attiecībā pret rotācijas asi.
- **Pielikšanas veids** Q468: Nosakiet pielikšanas veidu:
  0: konstants skaidu šķērsgriezums (līdz ar dziļumu pielikšana samazinās)
  1: konstants pielikšanas dziļums
- **Sākuma leņķis** Q470: rotējošās vārpstas leņķis, kādā jāatrodas vītnes sākumam.
- **Gājienu skaits** Q475: vītnes gājienu skaits
- **Tukšo griezumu skaits** Q476: tukšo griezumu skaits bez pielikšanas gatavajā vītnes dziļumā





NC ieraksti

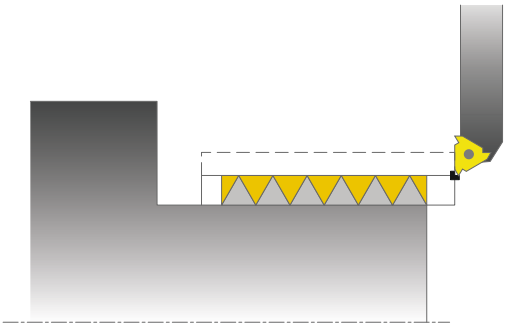
```
11 CYCL DEF 831 VĪTNE GARENISKI
    Q471=+0     ;VĪTNES POZĪCIJA
    Q460=+5     ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS
    Q491=+75    ;VĪTNES DIAMETRS
    Q472=+2     ;VĪTNES KĀPUMS
    Q473=+0     ;VĪTNES DZIĻUMS
    Q492=+0     ;KONTŪRAS SĀKUMS Z
    Q494=-15    ;KONTŪRAS BEIGAS Z
    Q474=+0     ;VĪTNES GALS
    Q463=+0,5   ;MAKS. GRIEŠANAS
                 DZIĻUMS
    Q467=+30    ;PIELIKŠ. LEŅĶIS
    Q468=+0     ;PIELIKŠ. VEIDS
    Q470=+0     ;SAKUMA LEŅĶIS
    Q475=+30    ;GĀJIENU SKAITS
    Q476=+30    ;TUKŠO GAJ. SKATS
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.29 VĪTNE, PAPLAŠINĀTI (832. cikls, DIN/ ISO: G832)

Pielietojums

Ar šo ciklu vītnes vai koniskās vītnes var izvirpot gan gareniski, gan šķērseniski. Paplašinātās funkcijas:

- Gareniskās vai šķērseniskās vītnes izvēle.
- Konusa, konusa leņķa un kontūras sākumpunkta X dimensionēšanas veida parametri ļauj definēt dažādas koniskās vītnes.
- Piebīdīšanas un pārbīdīšanas ceļa parametri definē ceļa posmu, kurā tiek palielināts vai samazināts padeves asu ātrums.



Ar ciklu var izveidot vītnes ar vienu vai vairākiem vītnes gājieniem.

Ja ciklā neievada vītnes dziļumu, cikls izmanto standartizētu vītnes dziļumu.

Ciklu var izmantot iekšējai un ārējai apstrādei.

Cikla norise

Kā cikla sākumpunktu TNC izmanto instrumenta pozīciju cikla izsaukumā.

1 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā drošības attālumā pirms vītnes un veic pielikšanas kustību.
2 TNC veic garenisko griezumu. Vienlaikus TNC sinhronizē padevi un apgriezienu skaitu tā, lai veidotos definētais kāpums.
3 TNC paceļ instrumentu ātrgaitā par drošības attālumu.
4 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ griezuma sākumā.
5 TNC veic pielikšanas kustību. Pielikšana tiek veikta atbilstoši pielikšanas leņķim **Q467** .
6 TNC atkārto šo procesu (no 2 līdz 5), līdz ir sasniegts vītnes dziļums.
7 TNC veic parametrā **Q476** definēto tukšo griezumu skaitu.
8 TNC atkārto šo procesu (no 2 līdz 7) atbilstoši gājienu skaitam **Q475**.
9 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

13.29 VĪTNE, PAPLAŠINĀTI (832. cikls, DIN/ISO: G832)

Programmējot ievērojiet!

Pozicionēšanas ierakstu pirms cikla izsaukuma ieprogrammējiet drošā pozīcijā ar rādiusa korekciju **R0**.

Piebīdīšanas ceļam (**Q465**) jābūt pietiekami garam, lai padeves asis varētu sasniegt nepieciešamo ātrumu.

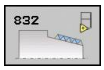
Pārbīdīšanas ceļam (**Q466**) ir jābūt pietiekami garam, lai varētu samazināt padeves asu ātrumu.

Kamēr TNC veido vītnes griezumu, padeves manuālās korekcijas poga nedarbojas. Apgriezienu skaita manuālās korekcijas poga darbojas tikai daļēji (to nosaka mašīnas ražotājs, skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu).

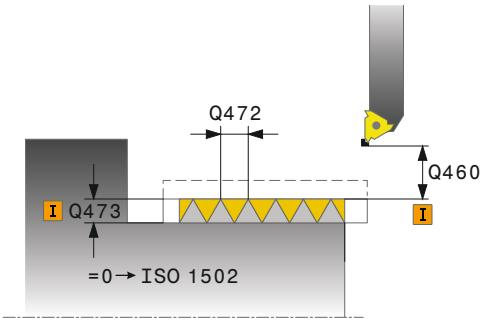
Dažiem mašīnas tipiem virpošanas instruments nav nostiprināts frēzēšanas vārpstā, bet gan atsevišķā stiprinājumā blakus vārpstai. Šādā gadījumā virpošanas instrumentu nav iespējams pagriezt par 180°, lai, piemēram, ar vienu instrumentu izveidotu ārējo un iekšējo vītni. Ja šādā mašīnā vēlaties izmantot ārējo instrumentu iekšējo apstrāžu veikšanai, varat veikt apstrādi negatīvajā diametra zonā (-X) un mainīt instrumenta griešanās virzienu uz pretējo. Ievērojiet, ka TNC, veicot iepriekšēju pozicionēšanu negatīvajā diametra zonā, maina parametra Q471 „Vītnes pozīcija” iedarbības veidu uz pretējo (tādā gadījumā ārējā vītne ir: 1 un iekšējā vītne: 0).

Atvirzīšanās kustība notiek tiešā ceļā uz sākuma pozīciju. Vienmēr iepriekš pozicionējiet instrumentu tā, lai TNC cikla beigās bez sadursmēm varētu pievirzīties sākuma punktam.

Cikla parametri



- **Vītnes pozīcija** Q471: Nosakiet vītnes pozīciju:
  0: Arējā vītne
  1: Iekšējā vītne
- **Vītnes orientācija** Q461: Vītnes kāpuma virziena noteikšana:
  0: Gareniski (paralēli rotācijas asij)
  1: Šķērseniski (vertikāli attiecībā pret rotācijas asi)
- **Drošības attālums** Q460: drošības attālums perpendikulāri vītnes kāpumam.
- **Vītnes kāpums** Q472: vītnes kāpums
- **Vītnes dziļums** Q473 (inkrementāli): Vītnes dziļums. Ievadot 0, vadības sistēma dziļumu nosaka, vadoties pēc metriskās vītnes kāpuma.
- **Konusa dimensionēšanas veids** Q464: Nosakiet konusa kontūras dimensionēšanas veidu:
  0: Izmantojot sākuma un beigu punktu
  1: Izmantojot beigu punktu, sākuma X un konusa leņķi
  2: Izmantojot beigu punktu, sākuma Z un konusa leņķi
  3: Izmantojot sakuma punktu, beigu X un konusa leņķi
  4: Izmantojot sakuma punktu, beigu Z un konusa leņķi
- **Diametrs kontūras sākumā** Q491: kontūras sākumpunkta X koordināta (diametra norāde)
- **Kontūras sākums Z** Q492: sākumpunkta Z koordināta
- **Diametrs kontūras beigās** Q493: beigu punkta X koordināta (diametra norāde)
- **Kontūras beigas Z** Q494: beigu punkta Z koordināta
- **Konusa leņķis** Q469: kontūras konusa leņķis
- **Vītnes gals** Q474 (inkrementāli): ceļa garums, par kādu vītnes gals no aktuālā pielikšanas dziļuma tiek pacelts līdz vītnes diametram Q460.
- **Pievirzīšanās ceļš** Q465 (inkrementāli): ceļa garums kāpuma virzienā, kādā padeves asis tiek paātrinātas līdz nepieciešamajam ātrumam. Piebīdīšanas ceļš atrodas ārpus definētās vītnes kontūras.
- **Pārbīdīšanas ceļš** Q466: ceļa garums kāpuma virzienā, kādā tiek samazināts padeves asu ātrums. Pārbīdīšanas ceļš atrodas definētās vītnes kontūras robežās.
- **Maksimālais griešanas dziļums** Q463: maksimālais pielikšanas dziļums perpendikulāri vītnes kāpumam
- **Pielikšanas leņķis** Q467: leņķis, kādā notiek pielikšana Q463. Atsauces leņķis ir paralēle attiecībā pret vītnes kāpumu.
- **Pielikšanas veids** Q468: Nosakiet pielikšanas veidu:
  0: konstants skaidu šķērsgriezums (līdz ar dziļumu pielikšana samazinās)
  1: konstants pielikšanas dziļums



NC ieraksti

11 CYCL DEF 832 VĪTNE, PAPLAŠINĀTI	
Q471=+0	;VĪTNES POZĪCIJA
Q461=+0	;VĪTNES ORIENTĀCIJA
Q460=+2	;DROŠĪBAS ATTĀLUMS
Q472=+2	;VĪTNES KĀPUMS
Q473=+0	;VĪTNES DZIĻUMS
Q464=+0	;KONUSA DIMENSIONĒŠANAS VEIDS
Q491=+100	;DIAMETRS KONTŪRAS SĀKUMĀ
Q492=+0	;KONTŪRAS SĀKUMS Z
Q493=+110	;DIAMETRS KONTŪRAS BEIGAS
Q494=-35	;KONTŪRAS BEIGAS Z
Q469=+0	;KONUSA LEŅĶIS
Q474=+0	;VĪTNES GALS
Q465=+4	;PIEVIRZĪŠ. CEĻŠ
Q466=+4	;PĀRBĪDĪŠ. CEĻŠ
Q463=+0,5	;MAKS. GRIEŠANAS DZIĻUMS
Q467=+30	;PIELIKŠ. LEŅĶIS
Q468=+0	;PIELIKŠ. VEIDS
Q470=+0	;SAKUMA LEŅĶIS
Q475=+30	;GĀJIENU SKAITS
Q476=+30	;TUKŠO GAJ. SKATS
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

13.29 VĪTNE, PAPLAŠINĀTI (832. cikls, DIN/ISO: G832)

- **Sākuma leņķis** Q470: rotējošās vārpstas leņķis, kādā jāatrodas vītnes sākumam.
- **Gājienu skaits** Q475: vītnes gājienu skaits
- **Tukšo griezumu skaits** Q476: tukšo griezumu skaits bez pielikšanas gatavajā vītnes dziļumā

13.30 VĪTNE PARALĒLI KONTŪRAI (830. cikls, DIN/ISO: G830)

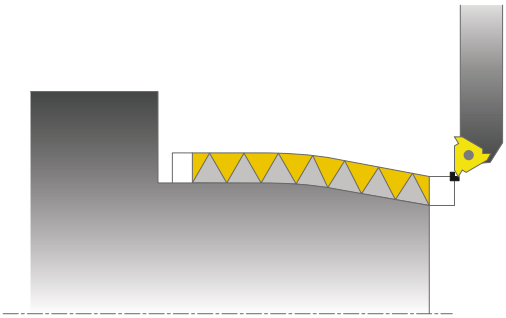
Pielietojums

Ar šo ciklu jebkuras formas vītnes var izvirpot gan gareniski, gan šķērseniski.

Ar ciklu var izveidot vītnes ar vienu vai vairākiem vītnes gājieniem.

Ja ciklā neievada vītnes dziļumu, cikls izmanto standartizētu vītnes dziļumu.

Ciklu var izmantot iekšējai un ārējai apstrādei.



> **!** 830. cikls ieprogrammētās kontūras noslēgumā veic pārbīdīšanu **Q466**. Ievērojiet tam nepieciešamo vietu.

Cikla norise

Kā cikla sākumpunktu TNC izmanto instrumenta pozīciju cikla izsaukumā.

1 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā drošības attālumā pirms vītnes un veic pielikšanas kustību.
2 TNC veic vītnes griezumu paralēli definētajai vītnes kontūrai. Vienlaikus TNC sinhronizē padevi un apgriezienu skaitu tā, lai veidotos definētais kāpums.
3 TNC paceļ instrumentu ātrgaitā par drošības attālumu.
4 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ griezuma sākumā.
5 TNC veic pielikšanas kustību. Pielikšana tiek veikta atbilstoši pielikšanas leņķim **Q467** .
6 TNC atkārto šo procesu (no 2 līdz 5), līdz ir sasniegts vītnes dziļums.
7 TNC veic parametrā **Q476** definēto tukšo griezumu skaitu.
8 TNC atkārto šo procesu (no 2 līdz 7) atbilstoši gājienu skaitam **Q475**.
9 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā atpakaļ cikla sākuma punktā.

13.30 VĪTNE PARALĒLI KONTŪRAI (830. cikls, DIN/ISO: G830)

Programmējot ievērojiet!

Pozicionēšanas ierakstu pirms cikla izsaukuma ieprogrammējiet starta pozīcijā ar rādiusa korekciju **R0**.

Piebīdīšanas ceļam (**Q465**) jābūt pietiekami garam, lai padeves asis varētu sasniegt nepieciešamo ātrumu.

Pārbīdīšanas ceļam (**Q466**) ir jābūt pietiekami garam, lai varētu samazināt padeves asu ātrumu.

Gan piebīdīšana, gan pārbīdīšana notiek ārpus definētās kontūras.

Kamēr TNC veido vītnes griezumu, padeves manuālās korekcijas poga nedarbojas. Apgriezienu skaita manuālās korekcijas poga darbojas tikai daļēji (to nosaka mašīnas ražotājs, skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu).

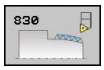
Pirms cikla izsaukuma ir jāieprogrammē 14. cikls **KONTŪRA**, lai varētu definēt apakšprogrammas numuru.

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

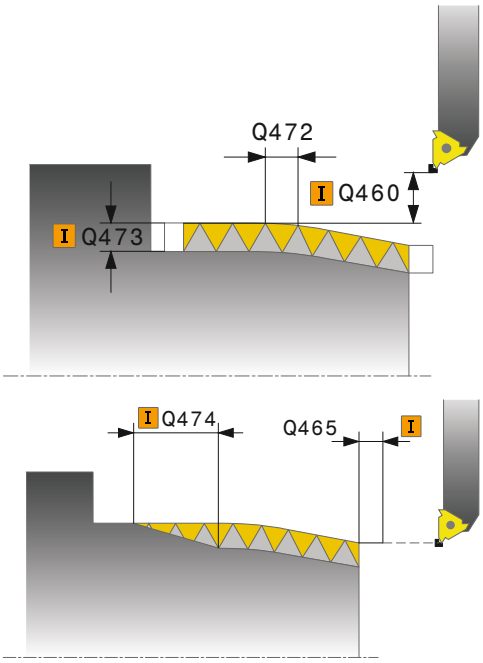
Dažiem mašīnas tipiem virpošanas instruments nav nostiprināts frēzēšanas vārpstā, bet gan atsevišķā stiprinājumā blakus vārpstai. Šādā gadījumā virpošanas instrumentu nav iespējams pagriezt par 180°, lai, piemēram, ar vienu instrumentu izveidotu ārējo un iekšējo vītni. Ja šādā mašīnā vēlaties izmantot ārējo instrumentu iekšējo apstrāžu veikšanai, varat veikt apstrādi negatīvajā diametra zonā (-X) un mainīt instrumenta griešanās virzienu uz pretējo. Ievērojiet, ka TNC, veicot iepriekšēju pozicionēšanu negatīvajā diametra zonā, maina parametra Q471 „Vītnes pozīcija” iedarbības veidu uz pretējo (tādā gadījumā ārējā vītne ir: 1 un iekšējā vītne: 0).

Atvirzīšanās kustība notiek tiešā ceļā uz sākuma pozīciju. Vienmēr iepriekš pozicionējiet instrumentu tā, lai TNC cikla beigās bez sadursmēm varētu pievirzīties sākuma punktam.

Cikla parametri



- **Vītnes pozīcija** Q471: Nosakiet vītnes pozīciju:
  0: Arējā vītne
  1: Iekšējā vītne
- **Vītnes orientācija** Q461: Vītnes kāpuma virziena noteikšana:
  0: Gareniski (paralēli rotācijas asij)
  1: Šķērseniski (vertikāli attiecībā pret rotācijas asi)
- **Drošības attālums** Q460: drošības attālums perpendikulāri vītnes kāpumam.
- **Vītnes kāpums** Q472: vītnes kāpums
- **Vītnes dziļums** Q473 (inkrementāli): Vītnes dziļums. Ievadot 0, vadības sistēma dziļumu nosaka, vadoties pēc metriskās vītnes kāpuma.
- **Vītnes gals** Q474 (inkrementāli): ceļa garums, par kādu vītnes gals no aktuālā pielikšanas dziļuma tiek pacelts līdz vītnes diametram Q460.
- **Pievirzīšanās ceļš** Q465 (inkrementāli): ceļa garums kāpuma virzienā, kādā padeves asis tiek paātrinātas līdz nepieciešamajam ātrumam. Piebīdīšanas ceļš atrodas ārpus definētās vītnes kontūras.



13.30 VĪTNE PARALĒLI KONTŪRAI (830. cikls, DIN/ISO: G830)

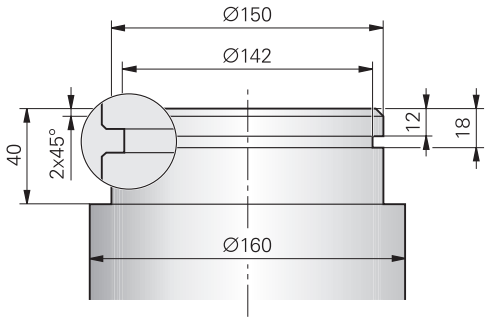
- **Pārbīdīšanas ceļš** Q466: ceļa garums kāpuma virzienā, kādā tiek samazināts padeves asu ātrums. Pārbīdīšanas ceļš atrodas definētās vītnes kontūras robežās.
- **Maksimālais griešanas dziļums** Q463: maksimālais pielikšanas dziļums perpendikulāri vītnes kāpumam
- **Pielikšanas leņķis** Q467: leņķis, kādā notiek pielikšana Q463. Atsauces leņķis ir paralēle attiecībā pret vītnes kāpumu.
- **Pielikšanas veids** Q468: Nosakiet pielikšanas veidu:
  0: konstants skaidu šķērsgriezums (līdz ar dziļumu pielikšana samazinās)
  1: konstants pielikšanas dziļums
- **Sākuma leņķis** Q470: rotējošās vārpstas leņķis, kādā jāatrodas vītnes sākumam.
- **Gājienu skaits** Q475: vītnes gājienu skaits
- **Tukšo griezumu skaits** Q476: tukšo griezumu skaits bez pielikšanas gatavajā vītnes dziļumā

NC ieraksti

```
9 CYCL DEF 14,0 KONTŪRA
10 CYCL DEF 14,1 KONTŪRAS IEZĪME 2
11 CYCL DEF 830 VĪTNE PARALĒLI KONTŪRAI
    Q471=+0    ;VĪTNES POZĪCIJA
    Q461=+0    ;VĪTNES ORIENTĀCIJA
    Q460=+2    ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS
    Q472=+2    ;VĪTNES KĀPUMS
    Q473=+0    ;VĪTNES DZIĻUMS
    Q474=+0    ;VĪTNES GALS
    Q465=+4    ;PIEVIRZĪŠ. CEĻŠ
    Q466=+4    ;PĀRBĪDĪŠ. CEĻŠ
    Q463=+0,5  ;MAKS. GRIEŠANAS
               DZIĻUMS
    Q467=+30   ;PIELIKŠ. LEŅĶIS
    Q468=+0    ;PIELIKŠ. VEIDS
    Q470=+0    ;SAKUMA LEŅĶIS
    Q475=+30   ;GĀJIENU SKAITS
    Q476=+30   ;TUKŠO GAJ. SKATS
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L X+70 Z-30
18 RND R60
19 L Z-45
20 LBL 0
```

13.31 Programmēšanas piemērs

Piemērs: izcilnis ar gravējumu



0 BEGIN PGM IZCILNIS MM	
1 BLK FORM 0,1 Y X+0 Y-10 Z-35	Sagataves definīcija
2 BLK FORM 0,2 X+87 Y+10 Z+2	
3 TOOL CALL 12	Instrumenta izsaukums
4 M140 MB MAX	Instrumenta izvirzīšana
5 FUNCTION MODE TURN	Virpošanas režīma aktivizēšana
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150	Nemainīgs griešanas ātrums
7 CYCL DEF 800 ROTĀCIJAS SISTĒMAS PIELĀGOŠANA	Cikla definīcija rotācijas sistēmas pielāgošanai
Q497=+0 ;PRECESIJAS LEŅĶIS	
Q498=+0 ;INSTRUMENTA APGRIEŠANA	
8 M136	Padeve milimetros uz apgriezienu
9 L X+165 Y+0 R0 FMAX	Pievirzīšana sākuma leņķim plaknē
10 L Z+2 R0 FMAX M304	Drošības attālums, rotējošās vārpstas ieslēgšana
11 CYCL DEF 812 IZCILNIS GARENISKI, PAPL.	Cikla definīcija izciļņa virpošanai gareniski
Q215=+0 ;APSTRĀDES APJOMS	
Q460=+2 ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS	
Q491=+160 ;DIAMETRS KONTŪRAS SĀKUMĀ	
Q492=+0 ;KONTŪRAS SĀKUMS Z	
Q493=+150 ;DIAMETRS, KONTŪRAS BEIGAS	
Q494=-40 ;KONTŪRAS BEIGAS Z	
Q495=+0 ;PERIFĒRĀS VIRSMAS LEŅĶIS	
Q501=+1 ;SĀKUMA ELEMENTA TIPS	
Q502=+2 ;SĀKUMA ELEMENTA IZMĒRS	
Q500=+1 ;KONTŪRAS STŪRA RĀDIUSS	
Q496=+0 ;GALA VIRSMAS LEŅĶIS	
Q503=+1 ;BEIGU ELEMENTA TIPS	
Q504=+2 ;BEIGU ELEMENTA IZMĒRS	
Q463=+2,5 ;MAKS. GRIEZUMA DZIĻUMS	
Q478=+0,25 ;RUPJAPSTRĀDES PADEVE	
Q483=+0,4 ;DIAMETRA VIRSIZMĒRS	

Q484=+0,2 ;Z VIRSIZMĒRS	
Q505=+0,2 ;GALAPSTRĀDES PADEVE	
Q506=+0 ;KONTŪRAS NOLĪDZINĀŠANA	
12 CYCL CALL M8	Cikla izsaukšana
13 M305	Rotējošās vārpstas izslēgšana
14 TOOL CALL 15	Instrumenta izsaukums
15 M140 MB MAX	Instrumenta atvirzīšana
16 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100	Nemainīgs griešanas ātrums
17 CYCL DEF 800 ROTĀCIJAS SISTĒMAS PIELĀGOŠANA	Cikla definīcija rotācijas sistēmas pielāgošanai
Q497=+0 ;PRECESIJAS LEŅĶIS	
Q498=+0 ;INSTRUMENTA APGRIEŠANA	
18 L X+165 Y+0 R0 FMAX	Pievirzīšana sākuma leņķim plaknē
19 L Z+2 R0 FMAX M304	Drošības attālums, rotējošās vārpstas ieslēgšana
20 CYCL DEF 862 GRAVĒŠANA RADIĀLI, PAPL.	Gravēšanas cikla definīcija
Q215=+0 ;APSTRĀDES APJOMS	
Q460=+2 ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS	
Q491=+150 ;DIAMETRS KONTŪRAS SĀKUMĀ	
Q492=-12 ;KONTŪRAS SĀKUMS Z	
Q493=+142 ;DIAMETRS KONTŪRAS BEIGAS	
Q494=-18 ;KONTŪRAS BEIGAS Z	
Q495=+0 ;ŠĶAUTNES LEŅĶIS	
Q501=+1 ;SĀKUMA ELEMENTA TIPS	
Q502=+1 ;SĀKUMA ELEMENTA IZMĒRS	
Q500=+0 ;KONTŪRAS STŪRA RĀDIUSS	
Q496+0 ;OTRAS ŠĶAUTNES LEŅĶIS	
Q503=+1 ;BEIGU ELEMENTA TIPS	
Q504=+1 ;BEIGU ELEMENTA IZMĒRS	
Q478=+0,3 ;RUPJAPSTRĀDES PADEVE	
Q483=+0,4 ;DIAMETRA VIRSIZMĒRS	
Q484=+0,2 ;Z VIRSIZMĒRS	
Q505=+0,15 ;GALAPSTRĀDES PADEVE	
Q463=+0 ;PIELIKŠANAS IEROBEŽOJUMS	
21 CYCL CALL M8	Cikla izsaukšana
22 M305	Rotējošās vārpstas izslēgšana
23 M137	Padeve milimetros minūtē
24 M140 MB MAX	Instrumenta atvirzīšana
25 FUNCTION MODE MILL	Frēzēšanas režīma aktivizēšana
26 M30	Programmas beigas
27 END PGM IZCILNIS MM	

14

Darbs ar skenēšanas sistēmas cikliem

14.1 Vispārīgi par skenēšanas sistēmu cikliem

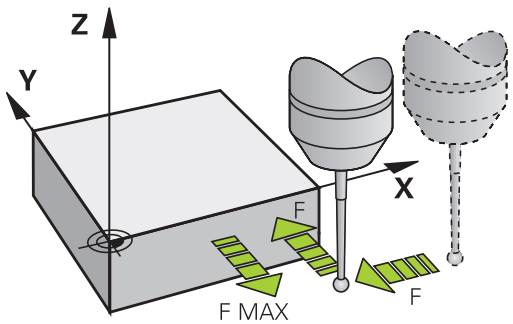
HEIDENHAIN garantē skenēšanas ciklu darbību tikai gadījumā, ja tiek izmantotas HEIDENHAIN skenēšanas sistēmas.

Iekārtas ražotājam ir jāsagatavo TNC, lai varētu izmantot 3D skenēšanas sistēmas.

Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

Darbības veids

Ja TNC apstrādā kādu skenēšanas sistēmas ciklu, tad 3D skenēšanas sistēma paralēli asij pievirzās 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 adata skar sagatavi,

- 3D skenēšanas sistēma raida signālu TNC: tiek saglabātas skenētās pozīcijas koordinātes,
- 3D skenēšanas sistēma apstājas un
- ar paātrinātu padevi atvirzās atpakaļ skenēšanas procesa starta pozīcijā.

Ja noteikta ceļa robežās tausta adata netiek pārvietota, TNC parāda atbilstošu kļūdas paziņojumu (ceļš: **DIST** no skenēšanas sistēmas tabulas).

Pamatgriešanās ievērošana manuālajā režīmā

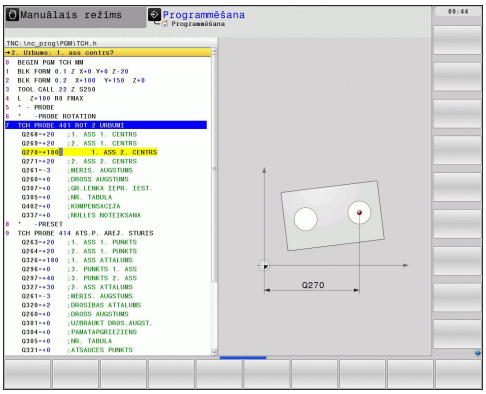
Veicot skenēšanu, TNC ņem vērā aktīvu pamatgriešanos un sagatavei pievirzās slīpi.

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,
- atsauces 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:

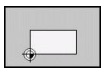
- pārslēdzošas skenēšanas sistēmas kalibrēšanu,
- nepareiza sagataves novietojuma kompensāciju,
- atsauces punktu noteikšanu,
- automātisku sagataves kontroli.
- Automātiska instrumenta pārmērīšana

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).

Skenēšanas cikla definēšana saglabāšanas/rediģēšanas darba režīmā

- Sagrupētā programmtaustiņu rinda parāda visas pieejamās skenēšanas sistēmas funkcijas.



- Izvēlieties skenēšanas ciklu grupu, piemēram, atsauces punkta noteikšanu. Automātiskās instrumenta pārmērīšanas cikli pieejami tikai tad, ja jūsu iekārta ir tiem sagatavota.

- Izvēlieties ciklu, piemēram, atsauces 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	Programm-taustiņš	Lappuse
Cikli automātiskai nepareiza sagataves novietojuma aprēķināšanai un kompensēšanai.		394
Cikli automātiskai atsauces punkta noteikšanai.		416
Cikli automātiskai sagataves pārbaudei		472
Īpašie cikli.	SPEC. CIKLI	516
Cikli automātiskai instrumenta pārmērīšanai (aktivizē iekārtas ražotājs).		562

NC ieraksti

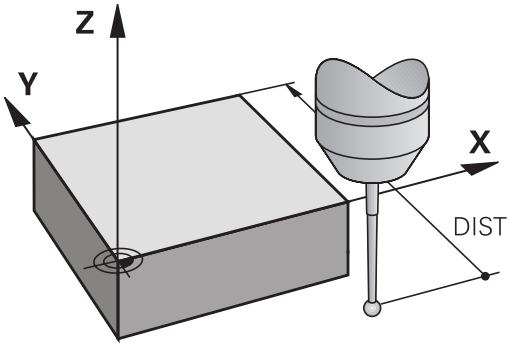
```
5 TCH PROBE 410 ATS.P. IEKŠ. TAISNSTŪRIS
    Q321=+50   ;1. ASS VIDUS
    Q322=+50   ;2. ASS VIDUS
    Q323=60    ;1. MALAS GARUMS
    Q324=20    ;2. MALAS GARUMS
    Q261=-5    ;MĒRĪŠ. AUGST.
    Q320=0     ;DROŠĪBAS ATTĀL.
    Q260=+20   ;DROŠS AUGSTUMS
    Q301=0     ;VIRZĪTIES DROŠĀ
               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
```

14.2 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.

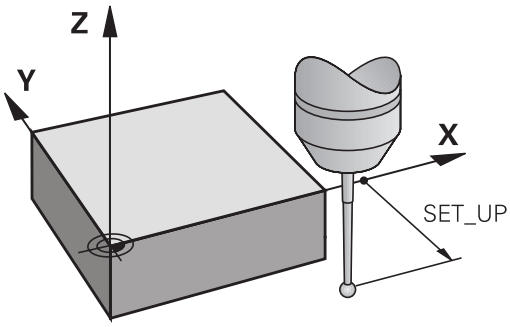
Maksimālais virzīšanās ceļš līdz skenēšanas punktam: DIST skenēšanas sistēmas tabulā

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**.



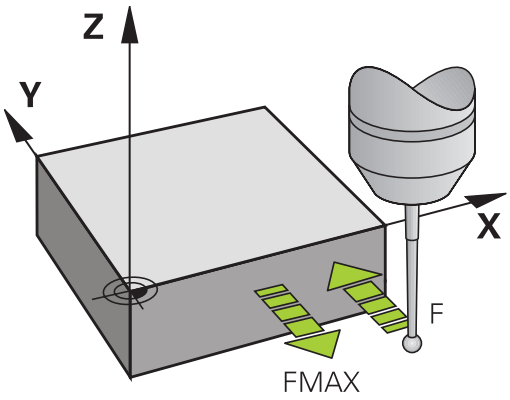
Infrasarkanās skenēšanas sistēmas orientēšana ieprogrammētajā skenēšanas virzienā: TRACK skenēšanas sistēmas tabulā

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.

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 parametros **ProbeSettings** > **Skenēšanas procesa konfigurācija** > **Automātiskais režīms: Atkārtotās mērīšanas pieļaujamās robežas** saglabājiet vērtību, par kādu mērījumu vērtības drīkst savstarpēji atšķirties. Ja mērījumu vērtību starpība pārsniedz jūsu definēto vērtību, TNC parāda kļūdas paziņojumu.

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 dienvidpola aktuālā koordināte ir mazāka par drošā augstuma koordināti (definēta ciklā), TNC skenēšanas sistēmu vispirms atvirza atpakaļ skenēšanas sistēmas asī drošā augstumā un pēc tam pozicionē apstrādes plaknē pirmajā skenēšanas punktā.
- Ja tausta adatas dienvidpola 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

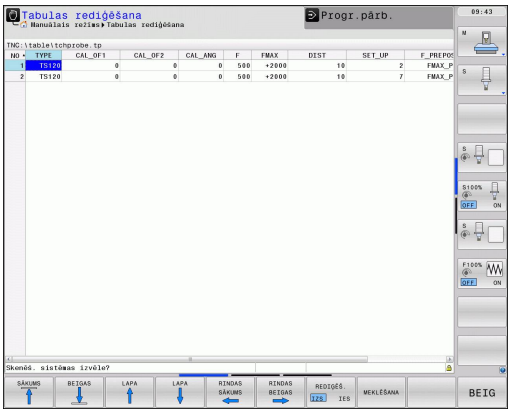
14.3 Skenēšanas sistēmas tabula

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.

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 blakusasī.	**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 infrasarkano 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**

15

Skenēšanas sistēmas cikli: Sagataves nepareiza novietojuma automātiska noteikšana

15.1 Pamatprincipi

Pārskats

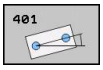
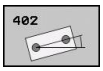
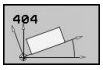
Veicot skenēšanas sistēmas ciklus, nedrīkst būt aktīvs 8. cikls SPOGUĻATTĒLS, 11. cikls MĒROGOŠANAS KOEFICIENTS un 26. cikls ASS ĪP. MĒROGOŠANAS KOEFICIENTS.

HEIDENHAIN garantē skenēšanas ciklu darbību tikai gadījumā, ja tiek izmantotas HEIDENHAIN skenēšanas sistēmas.

Iekārtas ražotājam ir jāsagatavo TNC, lai varētu izmantot 3D skenēšanas sistēmas.

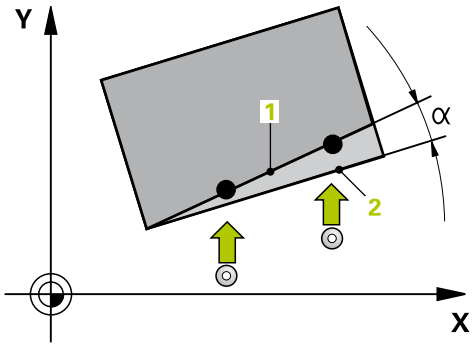
Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

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”		396
401 ROT 2 URBUMI Automātiska aprēķināšana ar diviem urbumiem, kompensācija ar funkciju „Pamatgriešanās”		399
402 ROT 2 TAPAS Automātiska aprēķināšana ar divām tapām, kompensācija ar funkciju „Pamatgriešanās”		402
403 ROT AR GRIEŠANĀS ASI Automātiska aprēķināšana ar diviem punktiem, kompensācija ar apaļā galda pagriešanu		405
405 ROT AR C ASI Automātiska leņķa nobīdes izlīdzināšana starp vienu no diviem urbuma centriem un pozitīvo Y asi, kompensācija ar apaļā galda pagriešanu		409
404 NOTEIKT PAMATGRIEŠANOS Jebkādas pamatgriešanās noteikšana		408

Skenēšanas sistēmas ciklu kopīgās iezīmes, veicot nepareiza sagataves novietojuma noteikšanu

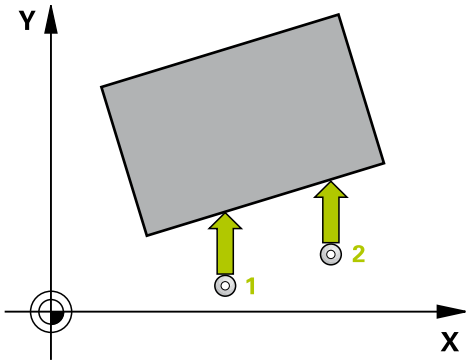
400., 401. un 402. ciklā ar parametru Q307 **Pamatgriešanās iepriekšēja iestatīšana** var noteikt, vai mērījuma rezultāts jāizlabo par zināmu leņķi α (skatiet attēlu labajā pusē). Tādējādi varat izmērīt pamatgriešanos uz jebkuras sagataves taisnes 1 un noteikt atsauci uz reālo 0° virzienu 2 .



15.2 PAMATGRIEŠANAS (400. cikls, DIN/ISO: G400)

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.



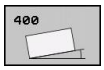
1 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu ar ātrgaitas padevi (vērtība no ailes **FMAX**) un ar pozicionēšanas loģiku (skatiet "Skenēšanas sistēmas ciklu izpilde", Lappuse 390) ieprogrammētajā skenēšanas punktā 1. Turklāt TNC pārbīda skenēšanas sistēmu par drošības attālumu pretēji attiecīgajam procesa virzienam
2 Pēc tam skenēšanas sistēma pārvietojas ievadītajā mērīšanas augstumā un veic pirmo skenēšanas darbību ar skenēšanas padevi (aile **F**)
3 Pēc tam skenēšanas sistēma pievirzās nākamajam skenēšanas punktam 2 un veic otro skenēšanas procesu
4 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un veic aprēķināto pamatgriešanos

Programmējot ievērojiet!

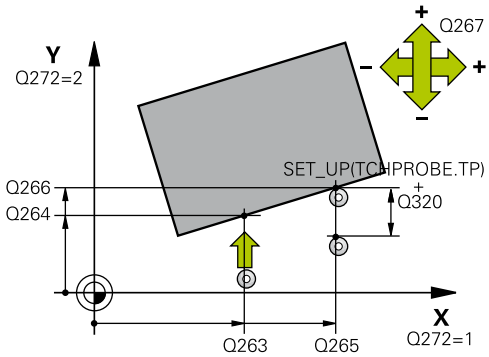
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

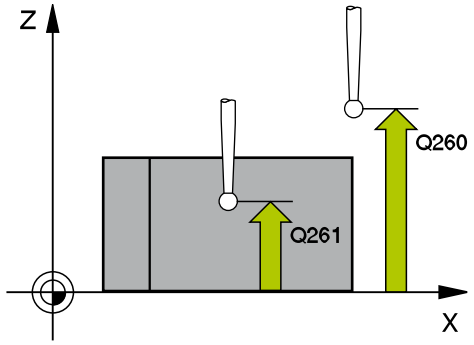
TNC cikla sākumā atiestata aktīvu pamatgriešanos.

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** (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





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	;VIRZĪTIES DROŠĀ AUGSTUMĀ
Q307=0	;IEPR.IESTAT. GRIEŠ.LEŅĶIS
Q305=0	;NR. TABULĀ

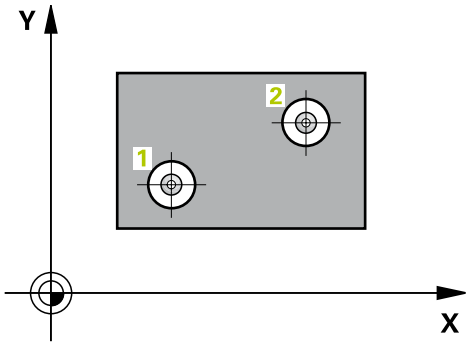
15.2 PAMATGRIEŠANAS (400. cikls, DIN/ISO: G400)

- **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 taišņu 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.

15.3 PAMATGRIEŠANAS ar diviem urbumiem (401. cikls, DIN/ISO: G401)

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 390) 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!

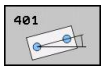
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

TNC cikla sākumā atiestata aktīvu pamatgriešanos.

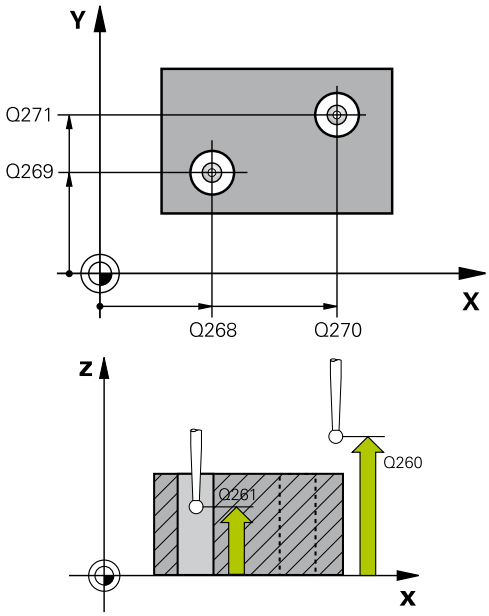
Ja vēlaties kompensēt nepareizu novietojumu, pagriežot apaļo galdu, TNC automātiski izmanto šādas rotācijas asis:

- C ar instrumenta asi Z
- B ar instrumenta asi Y
- A ar instrumenta asi X

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 atsauces taišņu leņķi. Tad, lai notiktu pamatgriešanās, TNC aprēķina izmērītās vērtības un atsauces taisnes leņķa starpību. Ievades datu diapazons: no -360,000 līdz 360,000



NC ieraksti

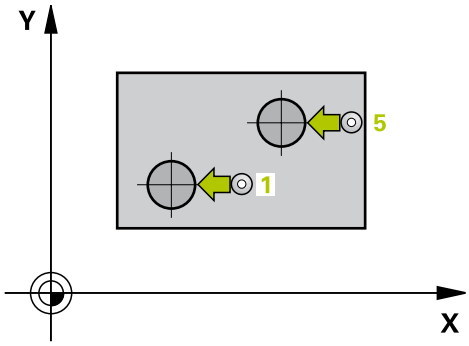
5 TCH PROBE 401 ROT 2 URBUMI	
Q268=-37	;1. CENTRS, 1. ASS
Q269=+12	;1. CENTRS, 2. ASS
Q270=+75	;2. CENTRS, 1. ASS
Q271=+20	;2. CENTRS, 2. ASS
Q261=-5	;MĒRĪŠ. AUGST.
Q260=+20	;DROŠS AUGST.
Q307=0	;IEPR.IESTAT. GRIEŠ.LEŅĶIS
Q305=0	;NR. TABULĀ
Q402=0	;KOMPENSĀCIJA
Q337=0	;IESTATĪT NULLI

- **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**

15.4 PAMATGRIEŠANAS ar divām tapām (402. cikls, DIN/ISO: G402)

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 390) 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 apļa 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!

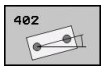
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

TNC cikla sākumā atiestata aktīvu pamatgriešanos.

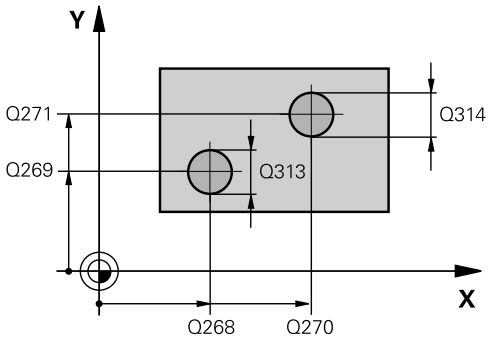
Ja vēlaties kompensēt nepareizu novietojumu, pagriežot apaļo galdu, TNC automātiski izmanto šādas rotācijas asis:

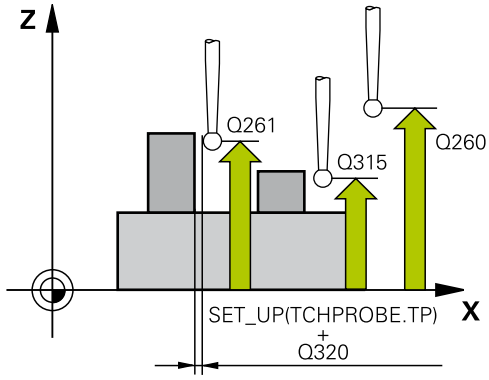
- C ar instrumenta asi Z
- B ar instrumenta asi Y
- A ar instrumenta asi X

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: aptuvens 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: aptuvens 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.LEŅĶIS
Q305=0	;NR. TABULĀ
Q402=0	;KOMPENSĀCIJA
Q337=0	;IESTATĪT NULLI

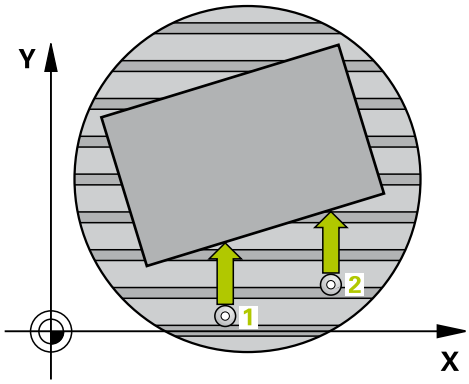
15.4 PAMATGRIEŠANAS ar divām tapām (402. cikls, DIN/ISO: G402)

- **Griešanās leņķa iepriekšēja iestatīšana** Q307 (absolūti): ja mērāmā nesakritība attiecas nevis uz galveno asi, bet gan uz jebkuru taisni, ievadiet atsauces taišņu 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 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**

15.5 PAMATGRIEŠANAS kompensēšana ar griešanās asi (403. cikls, DIN/ISO: G403)

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 390) 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 pievirzās 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!

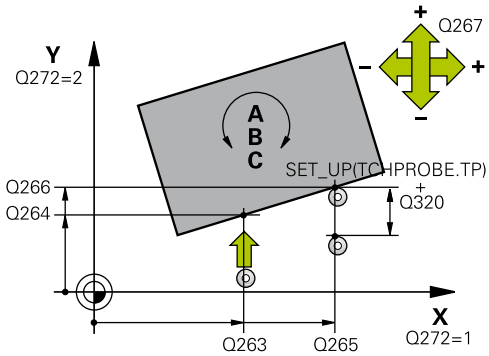
! **Uzmanību! Sadursmes risks!**
Tagad TNC vairs neveic atbilstības pārbaudi attiecībā uz skenēšanas pozīcijām un izlīdzināšanas asi. Tādēļ iespējams, ka var rasties izlīdzināšanas kustības, kas pārvietotas par 180°.

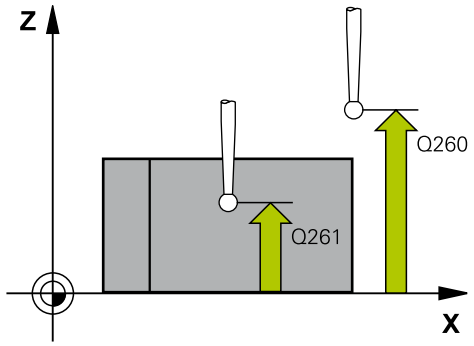
⇨ Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.
TNC saglabā aprēķināto leņķi arī parametrā **Q150**.

15.5 PAMATGRIEŠANAS kompensēšana ar griešanās asi (403. cikls, DIN/ISO: G403)

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 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 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 LEŅĶIS

- **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.

15.6 PAMATGRIEŠANAS NOTEIKŠANA (404. cikls, DIN/ISO: G404)

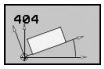
Cikla norise

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

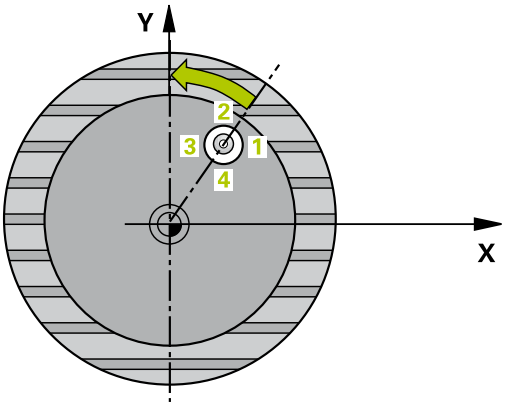
15.7 Sagataves nepareiza novietojuma kompensēšana ar C asi (405. cikls, DIN/ISO: G405)

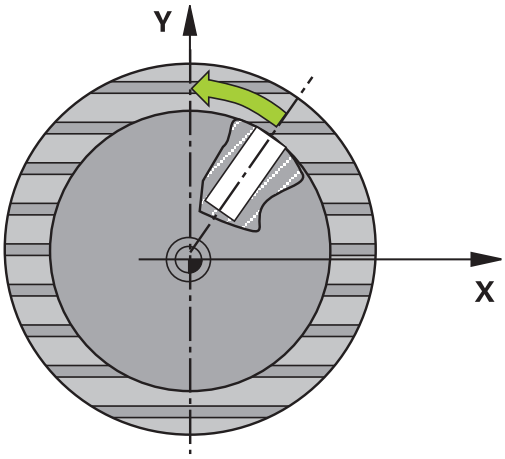
Cikla norise

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 390) 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 nopozicionē 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

15.7 Sagataves nepareiza novietojuma kompensēšana ar C asi (405. cikls, DIN/ISO: G405)

Programmējot ievērojiet!

!

Uzmanību! Sadursmes risks!

Lai izvairītos no skenēšanas sistēmas un sagataves sadursmes, ievadiet iedobes (urbuma) noteikto diametru drīzāk **mazāku**.

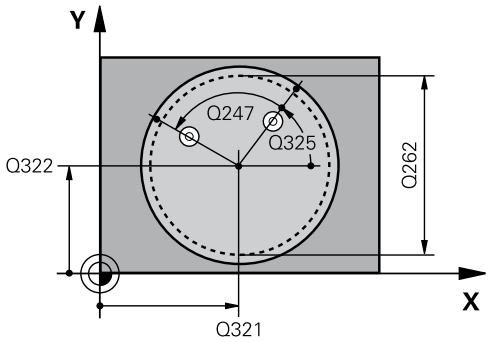
Ja iedobes izmēri un drošības attālums nepieļauj iepriekšēju pozicionēšanu skenēšanas punktu tuvumā, TNC skenēšanu vienmēr veic no iedobes centra. Tādā gadījumā starp četriem mērīšanas punktiem skenēšanas sistēma neizvirzās drošā augstumā.

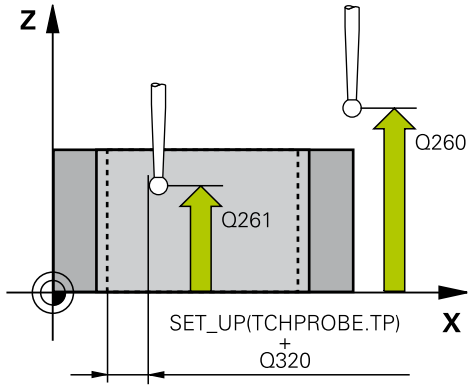
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

Jo mazāks leņķa intervāls ieprogrammēts, jo neprecīzāk TNC aprēķina apļa viduspunktu. Mazākā ievades vērtība: 5°.

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): Iodes 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





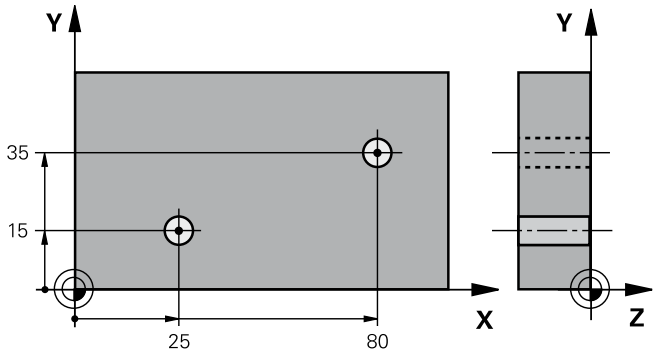
NC ieraksti

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

15.7 Sagataves nepareiza novietojuma kompensēšana ar C asi (405. cikls, DIN/ISO: G405)

- **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

15.8 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.LEŅĶIS	Atsauces taišņu leņķis
Q402=1	;KOMPENSĀCIJA	Nepareiza novietojuma kompensēšana, pagriežot apaļo galdu
Q337=1	;IESTATĪT NULLI	Rādījuma iestatīšana uz nulli pēc izlīdzināšanas
3 CALL PGM 35K47		Apstrādes programmas izsaukšana
4 END PGM CYC401 MM		

16

Skenēšanas sistēmas cikli: atsauces punktu automātiska noteikšana

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.

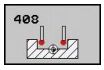
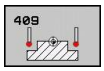
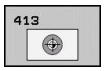
HEIDENHAIN garantē skenēšanas ciklu darbību tikai gadījumā, ja tiek izmantotas HEIDENHAIN skenēšanas sistēmas.

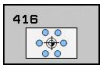
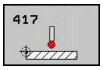
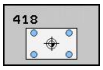
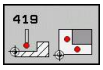
Iekārtas ražotājam ir jāsagatavo TNC, lai varētu izmantot 3D skenēšanas sistēmas.

Ievērojiet jūsu iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

TNC piedāvā divpadsmit ciklus, ar kuriem var automātiski aprēķināt un šādi apstrādāt atsauces 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 atsauces punktu		420
409 ATS.P. TILTA CENTRĀ Tilta ārējā platuma mērīšana, tilta centra noteikšana par atsauces punktu		424
410 ATS.P. TAISNSTŪRA IEKŠPUSĒ Taisnstūra iekšējā garuma un platuma mērīšana, taisnstūra centra noteikšana par atsauces punktu		427
411 ATS.P. TAISNSTŪRA ĀRPUSĒ Taisnstūra ārējā garuma un platuma mērīšana, taisnstūra centra noteikšana par atsauces punktu		431
412 ATS.P. IEKŠ. APLIS – jebkuru četru riņķa līnijas punktu mērīšana iekšpusē, apļa centra noteikšana par atsauces punktu.		435
413 ATS.P. RIŅĶA LĪN. ĀRPUSĒ Jebkuru četru riņķa līnijas punktu mērīšana ārpusē, riņķa līnijas centra noteikšana par atsauces punktu		440

Cikls	Programm-taustiņš	Lappuse
414 ATS.P. STŪRA ĀRPUSĒ Divu taišņu mērīšana ārpusē, taišņu krustpunkta noteikšana par atsauces punktu		445
415 ATS.P. STŪRA IEKŠPUSĒ Divu taišņu mērīšana iekšpusē, taišņu krustpunkta noteikšana par atsauces punktu		450
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		454
417 ATS.P. TS ASĪ (2. programmtaustiņu līmenis) Jebkuras pozīcijas mērīšana skenēšanas sistēmas asī un tās noteikšana par atsauces punktu		458
418 ATS.P. 4 URBUMI (2. programmtaustiņu līmenis) 2 urbumu mērīšana krusteniski, savienojošo taišņu krustpunkta noteikšana par atsauces punktu		460
419 ATS.P. ATS. ASS (2. programmtaustiņu līmenis) Jebkuras pozīcijas mērīšana brīvi izvēlamā asī un tās noteikšana par atsauces punktu		464

Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsauces punkta noteikšanu

Skenēšanas sistēmu ciklus no 408 līdz 419 drīkst izstrādāt arī ar aktīvu rotāciju (pamatgriešanās vai 10. cikls).

Atsauces punkts un skenēšanas sistēmas ass

TNC nosaka atsauces punktu apstrādes plaknē atkarībā no skenēšanas sistēmas ass, kas definēta mērīšanas programmā

Aktīvā skenēšanas sistēmas ass	Atsauces punkta noteikšana
Z	X un Y
Y	Z un X
X	Y un Z

Aprēķinātā atsauces punkta saglabāšana

Visos atsauces punkta noteikšanas ciklos ar ievades parametriem Q303 un Q305 var noteikt, kā TNC saglabās aprēķinātos atsauces punktus:

- **Q305 = 0, Q303 = jebkāda vērtība**: TNC iestata aprēķināto atsauces punktu rādījumā. Jaunais atsauces punkts uzreiz ir aktīvs. Vienlaicīgi TNC saglabā ar ciklu indikācijā iestatīto atsauces 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 atsauces punktu aktīvajā nulles punktu tabulā. Atsauces 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 atsauces punktu iestatījumu tabulā. Atsauces sistēma ir iekārtas koordinātu sistēma (REF sistēma). Parametra Q305 vērtība nosaka iestatījuma numuru. **Aktivizējiet iestatījumu NC programmā ar 247. ciklu.**

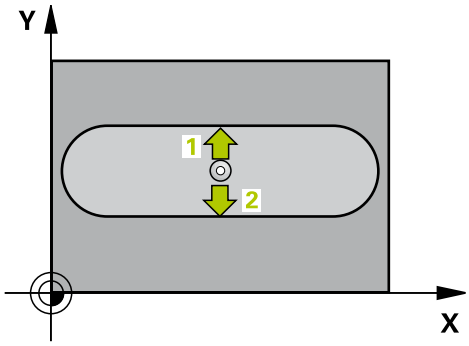
Mērījumu rezultāti Q parametros

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.

16.2 ATSAUCES PUNKTS RIEVAS VIDŪ (408. cikls, DIN/ISO: G408)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 408. cikls aprēķina rievas viduspunktu un nosaka šo viduspunktu par atsauces 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 390) 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 atsauces 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 atsauces punktu skenēšanas sistēmas asī

Parametra numurs	Nozīme
Q166	Izmērītā rievas platuma faktiskā vērtība
Q157	Vidusass stāvokļa faktiskā vērtība

Programmējot ievērojiet!

!

Uzmanību! Sadursmes risks!

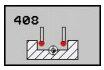
Lai novērstu sadursmi starp skenēšanas sistēmu un sagatavi, ievadiet rievas platumu **mazāku**.

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.

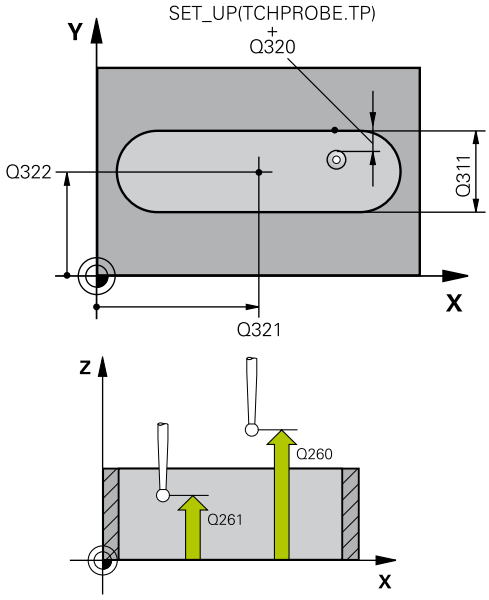
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

Ja ar skenēšanas sistēmas ciklu tiek noteikts atsauces punkts (Q303 = 0) un papildus tam tiek veikta skenēšana TS asī (Q381 = 1), nedrīkst būt aktīvs koordinātu pārrēķins.

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 atsauces punkts atrodas rievas centrā. Ievades diapazons no 0 līdz 2999.
- **Jauns atsauces punkts** Q405 (absolūti): koordinātas mērīšanas asī, kur TNC jāiestata aprēķinātais rievas centrs. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999



NC ieraksti

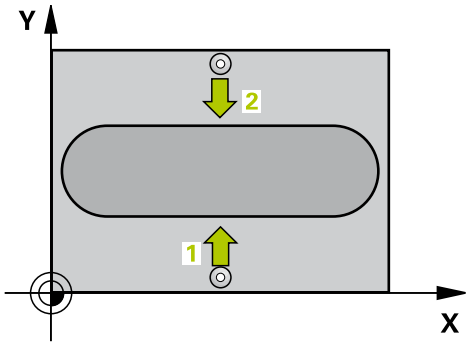
5 TCH PROBE 408 ATS.P. RIEVAS CENTRS	
Q321=+50	;1. ASS VIDUS
Q322=+50	;2. ASS VIDUS
Q311=25	;RIEVAS PLATUMS
Q272=1	;MĒRĪŠ. ASS
Q261=-5	;MĒRĪŠ. AUGST.
Q320=0	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q260=+20	;DROŠS AUGSTUMS
Q301=0	;VIRZĪTIES DROŠĀ AUGST.
Q305=10	;NR. TABULĀ
Q405=+0	;ATSAUCES PUNKTS
Q303=+1	;MĒR. VĒRT. NODOŠANA
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

- **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 atsauces punkts jāiestata skenēšanas sistēmas asī:
  0: Neiestatīt atsauces punktu skenēšanas sistēmas asī
  1: Iestatīt atsauces punktu skenēšanas sistēmas asī
- **TS ass skenēšana: 1. ass koord.** Q382 (absolūti): skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī, kur paredzēts noteikt atsauces 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 atsauces 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 atsauces punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Jauns TS ass atsauces punkts** Q333 (absolūti): koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā TNC jāiestata atsauces punkts. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999

16.3 ATSAUCES PUNKTS TILTA VIDŪ (409. cikls, DIN/ISO: G409)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 409. cikls aprēķina tilta viduspunktu un nosaka šo viduspunktu par atsauces 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 390) 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 pievirzās nākošajam skenēšanas punktam 2 un tur veic otro skenēšanas procesu
4 Pēc tam TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un apstrādā noteikto atsauces punktu atkarībā no cikla parametriem Q303 un Q305 (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsauces punkta noteikšanu", Lappuse 418) un saglabā faktiskās vērtības tālāk uzskaitītajos Q parametros
5 Ja vēlaties, TNC beigās, veicot atsevišķu skenēšanas procesu, var aprēķināt arī atsauces punktu skenēšanas sistēmas asī

Parametra numurs	Nozīme
Q166	Izmērītā tilta platuma faktiskā vērtība
Q157	Vidusass pozīcijas faktiskā vērtība

Programmējot ievērojiet!

! **Uzmanību! Sadursmes risks!**

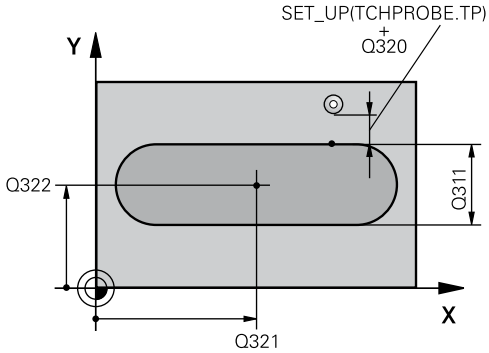
Lai novērstu skenēšanas sistēmas un sagataves sadursmi, ievadiet tilta platumu **lielāku**.

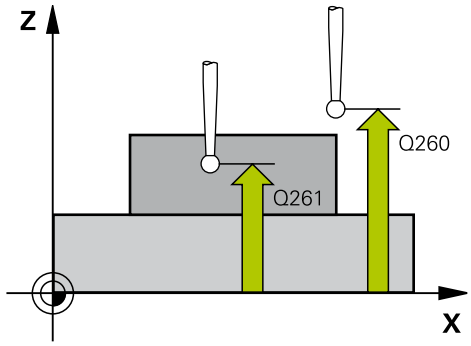
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

Ja ar skenēšanas sistēmas ciklu tiek noteikts atsauces punkts (Q303 = 0) un papildus tam tiek veikta skenēšana TS asī (Q381 = 1), nedrīkst būt aktīvs koordinātu pārrēķins.

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): Iodes 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 atsauces punkts atrodas rievas centrā. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 2999
- **Jauns atsauces punkts** Q405 (absolūti): koordinātas mērīšanas asī, kur TNC iestata aprēķināto tilta centru. Pamatiestatījums = 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. 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 atsauces punkts jāiestata skenēšanas sistēmas asī:
  0: Neiestatīt atsauces punktu skenēšanas sistēmas asī
  1: Iestatīt atsauces punktu skenēšanas sistēmas asī





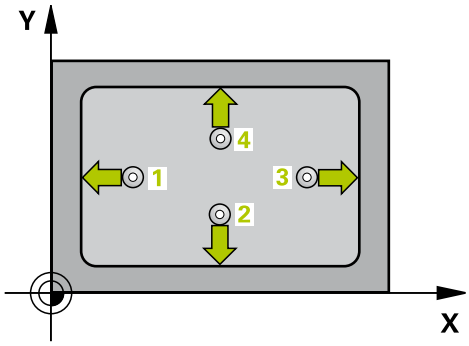
NC ieraksti

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

- **TS ass skenēšana: 1. ass koord.** Q382 (absolūti): skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī, kur paredzēts noteikt atsauces 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 atsauces 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 atsauces punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Jauns TS ass atsauces punkts** Q333 (absolūti): koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā TNC jāiestata atsauces punkts. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999

16.4 ATSAUCES PUNKTS TAISNSTŪRA IEKŠPUSĒ (410. cikls, DIN/ISO: G410)

Cikla norise



Skenēšanas sistēmas 410. cikls aprēķina taisnstūra iedobes viduspunktu un nosaka šo viduspunktu par atsauces 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 390) 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 atsauces punktu atkarībā no cikla parametriem Q303 un Q305 (skatiet "")
6 Ja vēlaties, TNC pēc tam ar atsevišķu skenēšanu aprēķina atsauces 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

16.4 ATSAUCES PUNKTS TAISNSTŪRA IEKŠPUSĒ (410. cikls, DIN/ISO: G410)

Programmējot ievērojiet!

!

Uzmanību! Sadursmes risks!

Lai novērstu sadursmi starp skenēšanas sistēmu un sagatavi, ievadiet 1. un 2. iedobes sānu garumu **mazāku**.

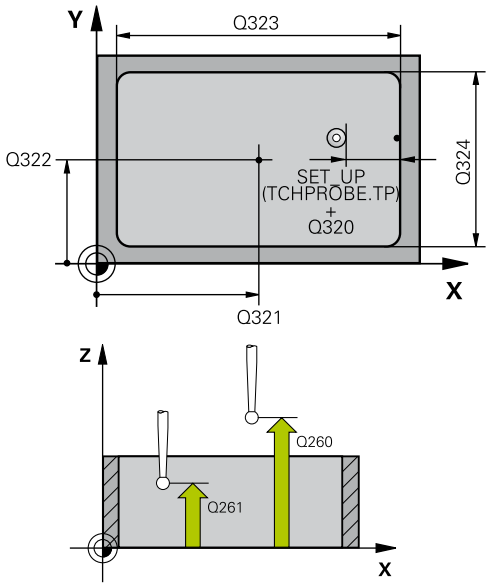
Ja iedobes izmēri un drošības attālums nepieļauj iepriekšēju pozicionēšanu skenēšanas punktu tuvumā, TNC skenēšanu vienmēr veic no iedobes centra. Tādā gadījumā starp četriem mērīšanas punktiem skenēšanas sistēma neizvirzās drošā augstumā.

Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

Ja ar skenēšanas sistēmas ciklu tiek noteikts atsauces punkts (Q303 = 0) un papildus tam tiek veikta skenēšana TS asī (Q381 = 1), nedrīkst būt aktīvs koordinātu pārrēķins.

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 atsauces punkts atrodas iedobes centrā. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 2999
- **Jauns galvenās ass atsauces punkts** Q331 (absolūti): koordinātas galvenajā asī, kur TNC iestata aprēķināto iedobes centru. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Jauns blakusass atsauces punkts** Q332 (absolūti): koordināta blakusasī, kurā TNC iestatīs aprēķināto iedobes centru. Pamatiestatījums = 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

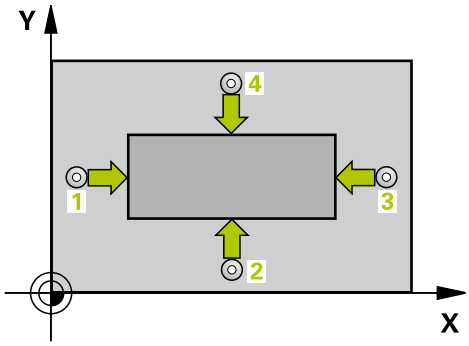
16.4 ATSAUCES PUNKTS TAISNSTŪRA IEKŠPUSĒ (410. cikls, DIN/ISO: G410)

- **Mērījumu vērtības pārsūtīšana (0,1)** Q303: nosakiet, vai aprēķināto atsauces punktu saglabāt nulles punktu tabulā vai iestatījumu tabulā:
  -1: Neizmantot! Ievadi veic TNC, ja tiek nolasītas vecākas programmas (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsauces punkta noteikšanu", Lappuse 418)
  0: Ierakstīt noteikto atsauces punktu aktīvajā nulles punktu tabulā. Atsauces sistēma ir aktīvā sagataves koordinātu sistēma
  1: Ierakstīt noteikto atsauces punktu iestatījumu tabulā. Atsauces sistēma ir mašīnas koordinātu sistēma (REF sistēma)
- **Skenēšana TS asī** Q381: Nosakiet, vai TNC arī atsauces punkts jāiestata skenēšanas sistēmas asī:
  0: Neiestatīt atsauces punktu skenēšanas sistēmas asī
  1: Iestatīt atsauces punktu skenēšanas sistēmas asī
- **TS ass skenēšana: 1. ass koord.** Q382 (absolūti): skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī, kur paredzēts noteikt atsauces 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 atsauces 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 atsauces punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Jauns atsauces punkts** Q333 (absolūti): koordināta, kurā TNC iestata atsauces punktu. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999

16.5 ATSAUCES PUNKTS TAISNSTŪRA ĀRPUSĒ (411. cikls, DIN/ISO: G411)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 411. cikls aprēķina taisnstūra tapas viduspunktu un nosaka šo viduspunktu par atsauces 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 390) 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 atsauces punktu atkarībā no cikla parametriem Q303 un Q305 (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsauces punkta noteikšanu", Lappuse 418)
6 Ja vēlaties, TNC pēc tam ar atsevišķu skenēšanu aprēķina atsauces 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

16.5 ATSAUCES PUNKTS TAISNSTŪRA ĀRPUSĒ (411. cikls, DIN/ISO: G411)

Programmējot ievērojiet!

Uzmanību! Sadursmes risks!

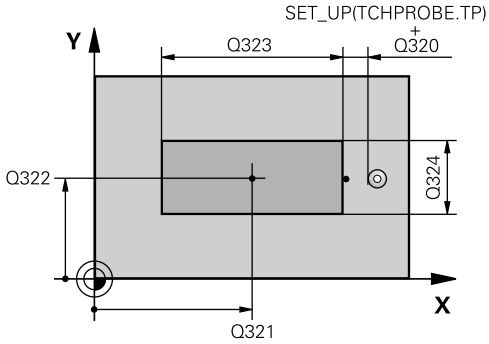
Lai novērstu sadursmi starp skenēšanas sistēmu un sagatavi, ievadiet 1. un 2. tapas sānu garumu **lielāku**.

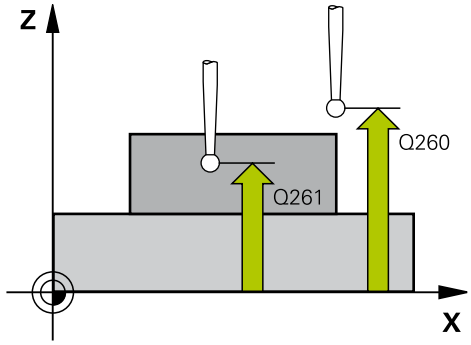
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

Ja ar skenēšanas sistēmas ciklu tiek noteikts atsauces punkts (Q303 = 0) un papildus tam tiek veikta skenēšana TS asī (Q381 = 1), nedrīkst būt aktīvs koordinātu pārrēķins.

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 atsauces punkts atrodas tapas centrā. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 2999
- **Jauns galvenās ass atsauces punkts** Q331 (absolūti): koordināta galvenajā asī, kurā TNC iestatīs aprēķināto tapas centru. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Jauns blakusass atsauces 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

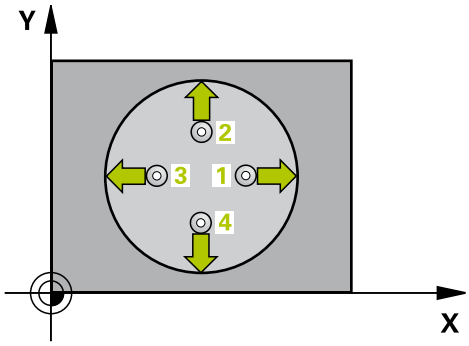
16.5 ATSAUCES PUNKTS TAISNSTŪRA ĀRPUSĒ (411. cikls, DIN/ ISO: G411)

- **Mērījumu vērtības pārsūtīšana (0,1)** Q303: nosakiet, vai aprēķināto atsauces punktu saglabāt nulles punktu tabulā vai iestatījumu tabulā:
  -1: Neizmantot! Ievadi veic TNC, ja tiek nolasītas vecākas programmas (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsauces punkta noteikšanu", Lappuse 418)
  0: Ierakstīt noteikto atsauces punktu aktīvajā nulles punktu tabulā. Atsauces sistēma ir aktīvā sagataves koordinātu sistēma
  1: Ierakstīt noteikto atsauces punktu iestatījumu tabulā. Atsauces sistēma ir mašīnas koordinātu sistēma (REF sistēma)
- **Skenēšana TS asī** Q381: Nosakiet, vai TNC arī atsauces punkts jāiestata skenēšanas sistēmas asī:
  0: Neiestatīt atsauces punktu skenēšanas sistēmas asī
  1: Iestatīt atsauces punktu skenēšanas sistēmas asī
- **TS ass skenēšana: 1. ass koord.** Q382 (absolūti): skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī, kur paredzēts noteikt atsauces 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 atsauces 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 atsauces punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Jauns TS ass atsauces punkts** Q333 (absolūti): koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā TNC jāiestata atsauces punkts. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999

16.6 ATSAUCES PUNKTS RIŅĶA LĪNIJAS IEKŠPUSĒ (412. cikls, DIN/ISO: G412)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 412. cikls aprēķina apaļas iedobes (urbuma) viduspunktu un nosaka šo viduspunktu par atsauces 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 390) 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 atsauces punktu atkarībā no cikla parametriem Q303 un Q305 (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsauces punkta noteikšanu", Lappuse 418) un saglabā faktiskās vērtības tālāk uzskaitītajos Q parametros
6 Ja vēlaties, TNC beigās, veicot atsevišķu skenēšanas procesu, var aprēķināt arī atsauces punktu skenēšanas sistēmas asī

Parametra numurs	Nozīme
Q151	Galvenās ass centra faktiskā vērtība
Q152	Blakusass centra faktiskā vērtība
Q153	Diametra faktiskā vērtība

16.6 ATSAUCES PUNKTS RIŅĶA LĪNIJAS IEKŠPUSĒ (412. cikls, DIN/ISO: G412)

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.

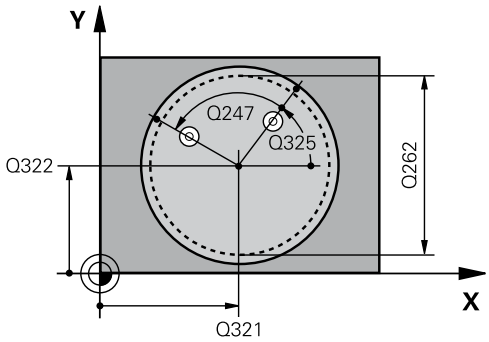
Jo mazāks leņķa intervāls Q247 ieprogrammēts, jo neprecīzāk TNC aprēķina atsauces punktu. Mazākā ievades vērtība: 5°.

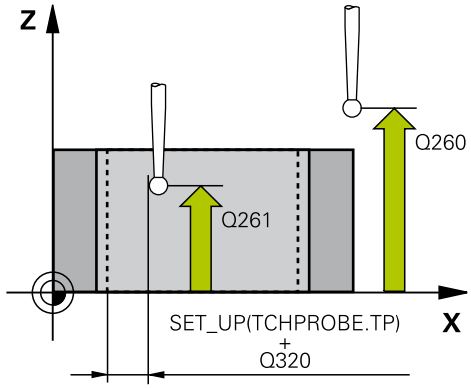
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

Ja ar skenēšanas sistēmas ciklu tiek noteikts atsauces punkts (Q303 = 0) un papildus tam tiek veikta skenēšana TS asī (Q381 = 1), nedrīkst būt aktīvs koordinātu pārrēķins.

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 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 atsauces 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

16.6 ATSAUCES PUNKTS RIŅĶA LĪNIJAS IEKŠPUSĒ (412. cikls, DIN/ISO: G412)

- **Jauns galvenās ass atsauces punkts** Q331 (absolūti): koordinātas galvenajā asī, kur TNC iestata aprēķināto iedobes centru. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Jauns blakusass atsauces punkts** Q332 (absolūti): koordināta blakusasī, kurā TNC iestatīs aprēķināto iedobes centru. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Mērījumu vērtības pārsūtīšana (0,1)** Q303: nosakiet, vai aprēķināto atsauces punktu saglabāt nulles punktu tabulā vai iestatījumu tabulā:
  -1: Neizmantot! Ievadi veic TNC, ja tiek nolasītas vecākas programmas (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsauces punkta noteikšanu", Lappuse 418)
  0: Ierakstīt noteikto atsauces punktu aktīvajā nulles punktu tabulā. Atsauces sistēma ir aktīvā sagataves koordinātu sistēma
  1: Ierakstīt noteikto atsauces punktu iestatījumu tabulā. Atsauces sistēma ir mašīnas koordinātu sistēma (REF sistēma)
- **Skenēšana TS asī** Q381: Nosakiet, vai TNC arī atsauces punkts jāiestata skenēšanas sistēmas asī:
  0: Neiestatīt atsauces punktu skenēšanas sistēmas asī
  1: Iestatīt atsauces punktu skenēšanas sistēmas asī
- **TS ass skenēšana: 1. ass koord.** Q382 (absolūti): skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī, kur paredzēts noteikt atsauces 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 atsauces 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 atsauces punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Jauns TS ass atsauces punkts** Q333 (absolūti): koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā TNC jāiestata atsauces punkts. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999

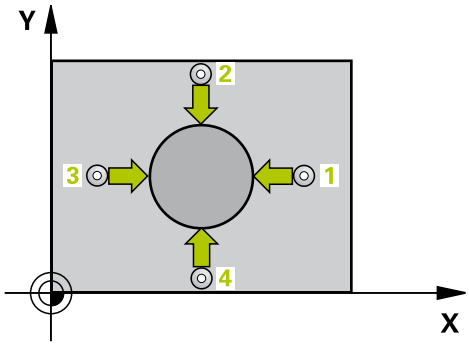
ATSAUCES PUNKTS RIŅĶA LĪNIJAS IEKŠPUSĒ (412. cikls, DIN/ISO: G412) 16.6

- **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

16.7 ATSAUCES PUNKTS RIŅĶA LĪNIJAS ĀRPUSĒ (413. cikls, DIN/ISO: G413)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 413. cikls aprēķina apaļas tapas viduspunktu un nosaka šo viduspunktu par atsauces 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 390) 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 atsauces punktu atkarībā no cikla parametriem Q303 un Q305 (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsauces punkta noteikšanu", Lappuse 418) un saglabā faktiskās vērtības tālāk uzskaitītajos Q parametros
6 Ja vēlaties, TNC beigās, veicot atsevišķu skenēšanas procesu, var aprēķināt arī atsauces 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/ISO: G413) 16.7

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.

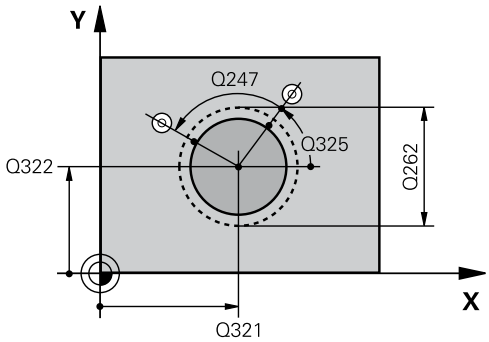
Jo mazāks leņķa intervāls Q247 ieprogrammēts, jo neprecīzāk TNC aprēķina atsauces punktu. Mazākā ievades vērtība: 5°.

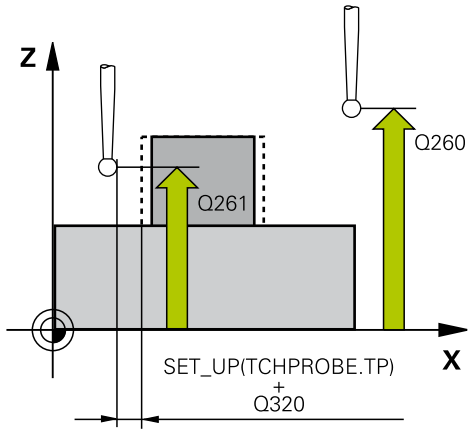
Ja ar skenēšanas sistēmas ciklu tiek noteikts atsauces punkts (Q303 = 0) un papildus tam tiek veikta skenēšana TS asī (Q381 = 1), nedrīkst būt aktīvs koordinātu pārrēķins.

16.7 ATSAUCES PUNKTS RIŅĶA LĪNIJAS ĀRPUSĒ (413. cikls, DIN/ ISO: G413)

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 atsauces 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.

Q333=+1	;ATS. PUNKTS
Q423=4	;MĒRĪŠANAS PUNKTU SKAITS
Q365=1	;VIRZ. VEIDS

- **Jauns galvenās ass atsauces punkts** Q331 (absolūti): koordināta galvenajā asī, kurā TNC iestatīs aprēķināto tapas centru. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Jauns blakusass atsauces punkts** Q332 (absolūti): koordināta blakusasī, kurā TNC iestatīs aprēķināto tapas centru. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Mērījumu vērtības pārsūtīšana (0,1)** Q303: nosakiet, vai aprēķināto atsauces punktu saglabāt nulles punktu tabulā vai iestatījumu tabulā:
  -1: Neizmantot! Ievadi veic TNC, ja tiek nolasītas vecākas programmas (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsauces punkta noteikšanu", Lappuse 418)
  0: Ierakstīt noteikto atsauces punktu aktīvajā nulles punktu tabulā. Atsauces sistēma ir aktīvā sagataves koordinātu sistēma
  1: Ierakstīt noteikto atsauces punktu iestatījumu tabulā. Atsauces sistēma ir mašīnas koordinātu sistēma (REF sistēma)
- **Skenēšana TS asī** Q381: Nosakiet, vai TNC arī atsauces punkts jāiestata skenēšanas sistēmas asī:
  0: Neiestatīt atsauces punktu skenēšanas sistēmas asī
  1: Iestatīt atsauces punktu skenēšanas sistēmas asī
- **TS ass skenēšana: 1. ass koord.** Q382 (absolūti): skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī, kur paredzēts noteikt atsauces 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 atsauces 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 atsauces punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Jauns TS ass atsauces punkts** Q333 (absolūti): koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā TNC jāiestata atsauces punkts. Pamatiestatījums = 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

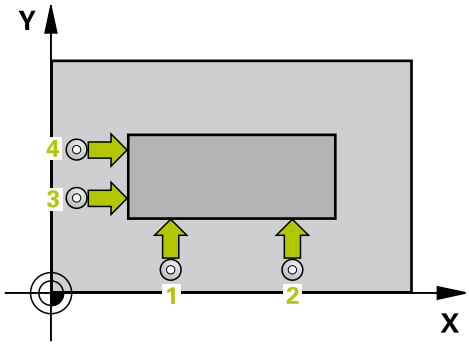
16.7 ATSAUCES PUNKTS RIŅĶA LĪNIJAS ĀRPUSĒ (413. cikls, DIN/ISO: G413)

- **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

16.8 ATSAUCES PUNKTS STŪRA ĀRPUSĒ (414. cikls, DIN/ISO: G414)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 414. cikls aprēķina divu taišņu krustpunktu un nosaka šo krustpunktu par atsauces 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 390) 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 pievirzās 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 atsauces punktu atkarībā no cikla parametriem Q303 un Q305 (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsauces punkta noteikšanu", Lappuse 418) un saglabā aprēķinātā stūra koordinātes turpmāk uzskaitītajos Q parametros
4 Ja vēlaties, TNC beigās, veicot atsevišķu skenēšanas procesu, var aprēķināt arī atsauces punktu skenēšanas sistēmas asī

Parametra numurs	Nozīme
Q151	Galvenās ass stūra faktiskā vērtība
Q152	Blakusass stūra faktiskā vērtība

16.8 ATSAUCES PUNKTS STŪRA ĀRPUSĒ (414. cikls, DIN/ISO: G414)

Programmējot ievērojiet!

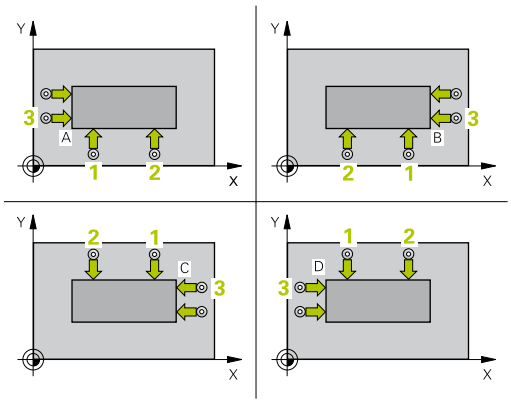
Uzmanību! Sadursmes risks!

Ja ar skenēšanas sistēmas ciklu tiek noteikts atsauces 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.

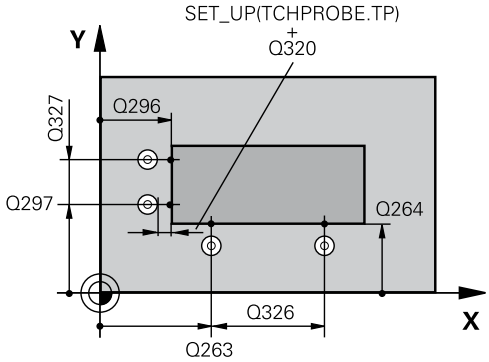
Ar mērīšanas punktu 1 un 3 pozīciju nosakiet stūri, kurā TNC nosaka atsauces punktu (skatiet attēlu pa labi un tabulu tālāk).



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

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

- **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 atsauces punkts atrodas stūrī. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 2999
- **Jauns galvenās ass atsauces punkts** Q331 (absolūti): koordināta galvenajā asī, kurā TNC iestatīs aprēķināto tapas centru. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Jauns blakusass atsauces 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 atsauces punktu saglabāt nulles punktu tabulā vai iestatījumu tabulā:
  -1: Neizmantot! Ievadi veic TNC, ja tiek nolasītas vecākas programmas (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsauces punkta noteikšanu", Lappuse 418)
  0: Ierakstīt noteikto atsauces punktu aktīvajā nulles punktu tabulā. Atsauces sistēma ir aktīvā sagataves koordinātu sistēma
  1: Ierakstīt noteikto atsauces punktu iestatījumu tabulā. Atsauces sistēma ir mašīnas koordinātu sistēma (REF sistēma)
- **Skenēšana TS asī** Q381: Nosakiet, vai TNC arī atsauces punkts jāiestata skenēšanas sistēmas asī:
  0: Neiestatīt atsauces punktu skenēšanas sistēmas asī
  1: Iestatīt atsauces punktu skenēšanas sistēmas asī
- **TS ass skenēšana: 1. ass koord.** Q382 (absolūti): skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī, kur paredzēts noteikt atsauces 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 atsauces 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 atsauces punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999

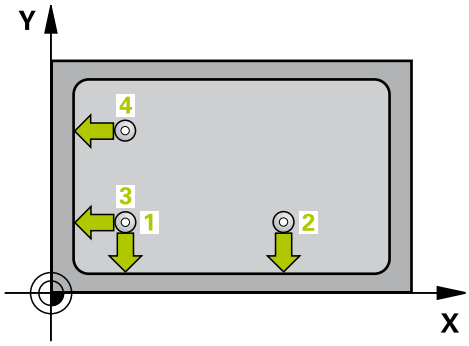
ATSAUCES PUNKTS STŪRA ĀRPUSĒ (414. cikls, DIN/ISO: G414) 16.8

- **Jauns TS ass atsauces punkts** Q333 (absolūti): koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā TNC jāiestata atsauces punkts. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999

16.9 ATSAUCES PUNKTS STŪRA IEKŠPUSĒ (415. cikls, DIN/ISO: G415)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 415. cikls aprēķina divu taišņu krustpunktu un nosaka šo krustpunktu par atsauces 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 390) 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 pievirzās 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 atsauces punktu atkarībā no cikla parametriem Q303 un Q305 (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsauces punkta noteikšanu", Lappuse 418) un saglabā aprēķinātā stūra koordinātes turpmāk uzskaitītajos Q parametros
4 Ja vēlaties, TNC beigās, veicot atsevišķu skenēšanas procesu, var aprēķināt arī atsauces 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) 16.9

Programmējot ievērojiet!

Uzmanību! Sadursmes risks!

Ja ar skenēšanas sistēmas ciklu tiek noteikts atsauces punkts (Q303 = 0) un papildus tam tiek veikta skenēšana TS asī (Q381 = 1), nedrīkst būt aktīvs koordinātu pārrēķins.

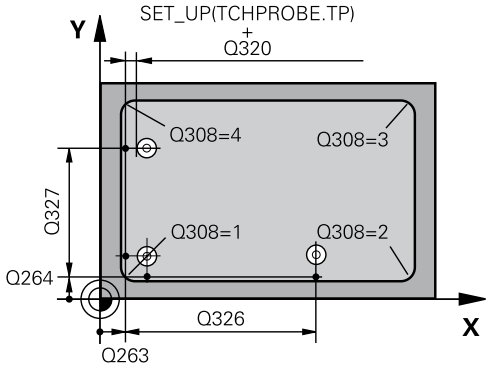
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

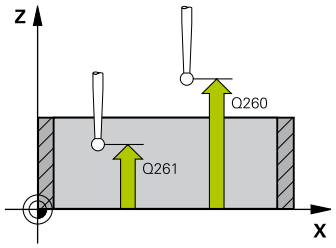
TNC pirmo taisni vienmēr mēra apstrādes plaknes blakusass virzienā.

16.9 ATSAUCES PUNKTS STŪRA IEKŠPUSĒ (415. cikls, DIN/ISO: G415)

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 atsauces 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 atsauces punkts atrodas stūrī. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 2999





NC ieraksti

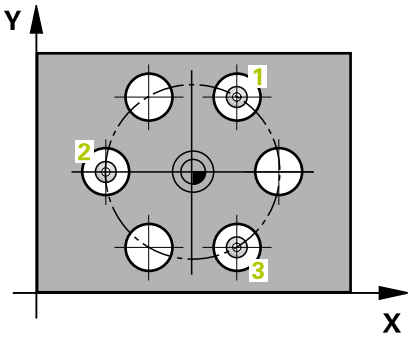
5 TCH PROBE 415 ATS. P. ĀRĒJAIS STŪRIS	
Q263=+37	;1. PUNKTS, 1. ASS
Q264=+7	;1. PUNKTS, 2. ASS
Q326=50	;1. ASS ATTĀLUMS
Q296=+95	;3. PUNKTS, 1. ASS
Q297=+25	;3. PUNKTS, 2. ASS
Q327=45	;2. ASS ATTĀLUMS
Q261=-5	;MĒRĪŠ. AUGST.
Q320=0	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q260=+20	;DROŠS AUGSTUMS
Q301=0	;VIRZĪTIES DROŠĀ AUGST.
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

- **Jauns galvenās ass atsauces punkts** Q331 (absolūti): koordināta galvenajā asī, kurā TNC iestatīs aprēķināto tapas centru. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Jauns blakusass atsauces 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 atsauces punktu saglabāt nulles punktu tabulā vai iestatījumu tabulā:
  -1: Neizmantot! Ievadi veic TNC, ja tiek nolasītas vecākas programmas (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsauces punkta noteikšanu", Lappuse 418)
  0: Ierakstīt noteikto atsauces punktu aktīvajā nulles punktu tabulā. Atsauces sistēma ir aktīvā sagataves koordinātu sistēma
  1: Ierakstīt noteikto atsauces punktu iestatījumu tabulā. Atsauces sistēma ir mašīnas koordinātu sistēma (REF sistēma)
- **Skenēšana TS asī** Q381: Nosakiet, vai TNC arī atsauces punkts jāiestata skenēšanas sistēmas asī:
  0: Neiestatīt atsauces punktu skenēšanas sistēmas asī
  1: Iestatīt atsauces punktu skenēšanas sistēmas asī
- **TS ass skenēšana: 1. ass koord.** Q382 (absolūti): skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī, kur paredzēts noteikt atsauces 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 atsauces 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 atsauces punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Jauns TS ass atsauces punkts** Q333 (absolūti): koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā TNC jāiestata atsauces punkts. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999

16.10 ATSAUCES PUNKTS CAURUMOTA APĻA VIDŪ (416. cikls, DIN/ISO: G416)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 416. cikls aprēķina caurumotas riņķa līnijas viduspunktu, izmērot trīs urbumus, un nosaka šo viduspunktu par atsauces 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 390) 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 atsauces punktu atkarībā no cikla parametriem Q303 un Q305 (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsauces punkta noteikšanu", Lappuse 418) un saglabā faktiskās vērtības tālāk uzskaitītajos Q parametros
8 Ja vēlaties, TNC beigās, veicot atsevišķu skenēšanas procesu, var aprēķināt arī atsauces 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/ ISO: G416) 16.10

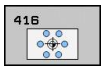
Programmējot ievērojiet!

Uzmanību! Sadursmes risks!
Ja ar skenēšanas sistēmas ciklu tiek noteikts atsauces punkts (Q303 = 0) un papildus tam tiek veikta skenēšana TS asī (Q381 = 1), nedrīkst būt aktīvs koordinātu pārrēķins.

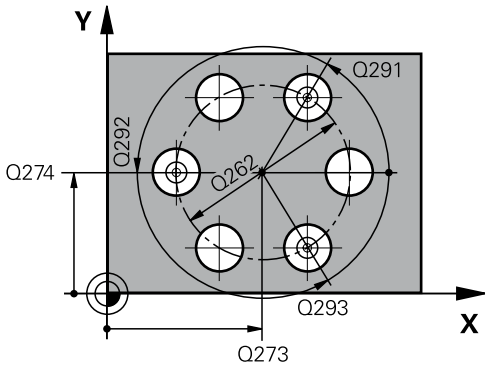
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

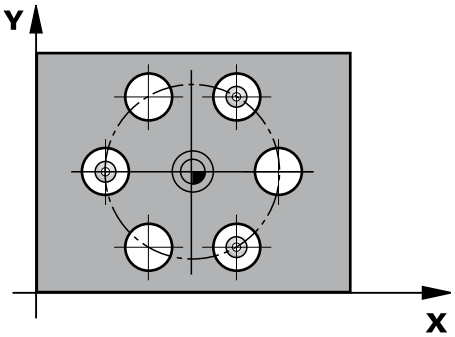
16.10 ATSAUCES PUNKTS CAURUMOTA APĻA VIDŪ (416. cikls, DIN/ISO: G416)

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): Iodes 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 jāsaglabā caurumotā apļa centra koordinātas. Ievadot Q305=0, TNC rādījumu automātiski nosaka tā, ka jaunais atsauces punkts atrodas caurumotās riņķa līnijas centrā. Ievades diapazons no 0 līdz 2999.
- **Jauns galvenās ass atsauces punkts** Q331 (absolūti): koordināta galvenajā asī, kur TNC iestata aprēķināto caurumotā apļa centru. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Jauns blakusass atsauces 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.

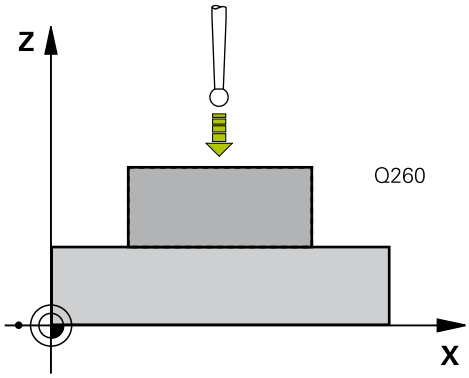
ATSAUCES PUNKTS CAURUMOTA APĻA VIDŪ (416. cikls, DIN/ ISO: G416) 16.10

- **Mērījumu vērtības pārsūtīšana (0,1)** Q303: nosakiet, vai aprēķināto atsauces punktu saglabāt nulles punktu tabulā vai iestatījumu tabulā:
  -1: Neizmantot! Ievadi veic TNC, ja tiek nolasītas vecākas programmas (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsauces punkta noteikšanu", Lappuse 418)
  0: Ierakstīt noteikto atsauces punktu aktīvajā nulles punktu tabulā. Atsauces sistēma ir aktīvā sagataves koordinātu sistēma
  1: Ierakstīt noteikto atsauces punktu iestatījumu tabulā. Atsauces sistēma ir mašīnas koordinātu sistēma (REF sistēma)
- **Skenēšana TS asī** Q381: Nosakiet, vai TNC arī atsauces punkts jāiestata skenēšanas sistēmas asī:
  0: Neiestatīt atsauces punktu skenēšanas sistēmas asī
  1: Iestatīt atsauces punktu skenēšanas sistēmas asī
- **TS ass skenēšana: 1. ass koord.** Q382 (absolūti): skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī, kur paredzēts noteikt atsauces 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 atsauces 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 atsauces punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Jauns TS ass atsauces punkts** Q333 (absolūti): koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā TNC jāiestata atsauces 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 atsauces punktu skenēšanas sistēmas asī. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.

16.11 ATSAUCES PUNKTS SKENĒŠANAS SISTĒMAS ASĪ (417. cikls, DIN/ISO: G417)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 417. cikls mēra jebkuru koordināti skenēšanas sistēmas asī un nosaka šo koordināti par atsauces 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 390) 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 atsauces punktu atkarībā no cikla parametriem Q303 un Q305 (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsauces punkta noteikšanu", Lappuse 418) un saglabā faktisko vērtību turpmāk minētajā Q parametrā

Parametra numurs	Nozīme
Q160	Izmērītā punkta faktiskā vērtība

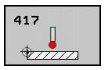
Programmējot ievērojiet!

Uzmanību! Sadursmes risks!
Ja ar skenēšanas sistēmas ciklu tiek noteikts atsauces punkts (Q303 = 0) un papildus tam tiek veikta skenēšana TS asī (Q381 = 1), nedrīkst būt aktīvs koordinātu pārrēķins.

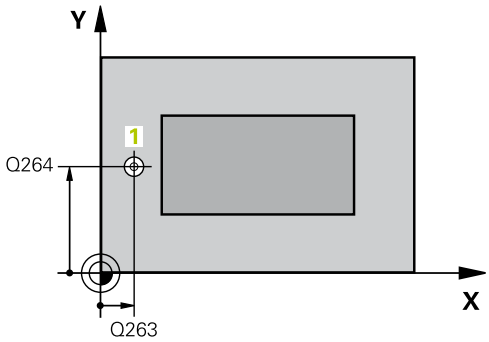
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.
Tad TNC šajā asī nosaka atsauces punktu,

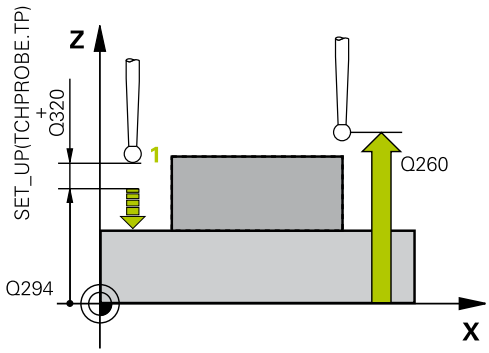
ATSAUCES PUNKTS SKENĒŠANAS SISTĒMAS ASĪ (417. cikls, DIN/ISO: G417) 16.11

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 atsauces punkts atrodas uz skenētās virsmas. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 2999
- **Jauns atsauces punkts** Q333 (absolūti): koordināta, kurā TNC iestata atsauces punktu. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Mērījumu vērtības pārsūtīšana (0,1)** Q303: nosakiet, vai aprēķināto atsauces punktu saglabāt nulles punktu tabulā vai iestatījumu tabulā:
  -1: Neizmantot! Ievadi veic TNC, ja tiek nolasītas vecākas programmas (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsauces punkta noteikšanu", Lappuse 418)
  0: Ierakstīt noteikto atsauces punktu aktīvajā nulles punktu tabulā. Atsauces sistēma ir aktīvā sagataves koordinātu sistēma
  1: Ierakstīt noteikto atsauces punktu iestatījumu tabulā. Atsauces sistēma ir mašīnas koordinātu sistēma (REF sistēma)



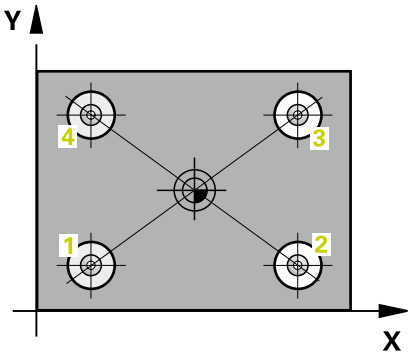


NC ieraksti

```
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
```

16.12 ATSAUCES PUNKTS 4 URBUMU VIDŪ (418. cikls, DIN/ISO: G418)

Cikla norise



Skenēšanas sistēmas 418. cikls aprēķina pa divi izvietotu urbumu viduspunktu savienojošo līniju krustpunktu un nosaka šo krustpunktu par atsauces 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 390) 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 atkārto 3. un 4. procesu urbumiem 3 un 4.
6 Pēc tam TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un apstrādā aprēķināto atsauces punktu atkarībā no cikla parametriem Q303 un Q305 (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsauces punkta noteikšanu", Lappuse 418). TNC aprēķina atsauces 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 atsauces punktu skenēšanas sistēmas asī

Parametra numurs	Nozīme
Q151	Galvenās ass krustpunkta faktiskā vērtība
Q152	Blakusass krustpunkta faktiskā vērtība

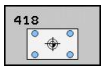
ATSAUCES PUNKTS 4 URBUMU VIDŪ (418. cikls, DIN/ISO: G418) 16.12

Programmējot ievērojiet!

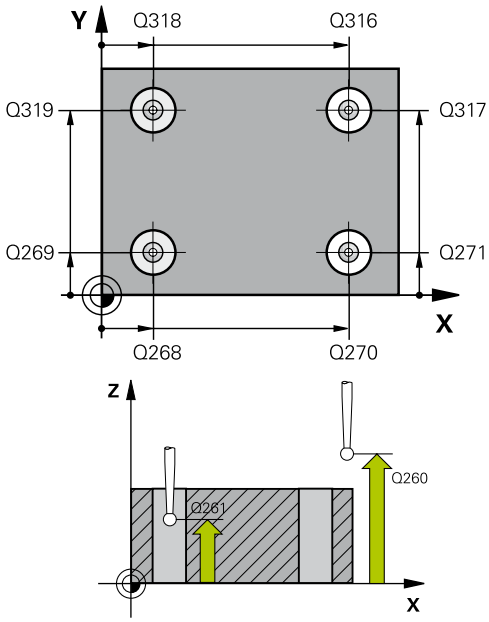
Uzmanību! Sadursmes risks!
Ja ar skenēšanas sistēmas ciklu tiek noteikts atsauces punkts (Q303 = 0) un papildus tam tiek veikta skenēšana TS asī (Q381 = 1), nedrīkst būt aktīvs koordinātu pārrēķins.

Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

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): Iodes 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 atsauces punkts atrodas savienojuma līniju krustpunktā. Ievades diapazons no 0 līdz 2999.
- **Jauns galvenās ass atsauces punkts** Q331 (absolūti): koordinātas galvenajā asī, kur TNC iestata aprēķināto savienojuma līniju krustpunktu. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999



NC ieraksti

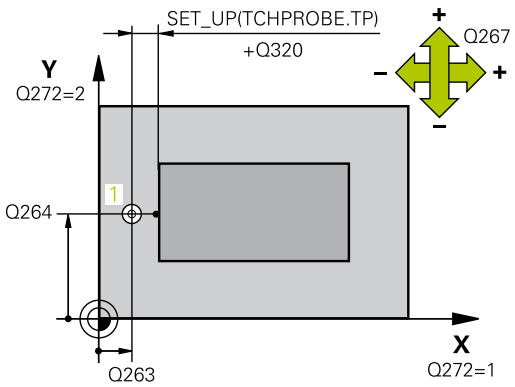
```
5 TCH PROBE 418 ATS. P. 4 URBUMI
  Q268+20    ;1. ASS 1. CENTRS
  Q269=+25   ;1. CENTRS, 2. ASS
  Q270=+150  ;2. CENTRS, 1. ASS
  Q271=+25   ;2. CENTRS, 2. ASS
  Q316=+150  ;3. CENTRS, 1. ASS
  Q317=+85   ;3. CENTRS, 2. ASS
  Q318=+22   ;4. CENTRS, 1. ASS
  Q319=+80   ;4. CENTRS, 2. ASS
  Q261=-5    ;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
```

- **Jauns blakusass atsauces punkts** Q332 (absolūti): koordinātas blakusasī, kur TNC iestata aprēķināto savienojuma līniju krustpunktu. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Mērījumu vērtības pārsūtīšana (0,1)** Q303: nosakiet, vai aprēķināto atsauces punktu saglabāt nulles punktu tabulā vai iestatījumu tabulā:
  -1: Neizmantot! Ievadi veic TNC, ja tiek nolasītas vecākas programmas (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsauces punkta noteikšanu", Lappuse 418)
  0: Ierakstīt noteikto atsauces punktu aktīvajā nulles punktu tabulā. Atsauces sistēma ir aktīvā sagataves koordinātu sistēma
  1: Ierakstīt noteikto atsauces punktu iestatījumu tabulā. Atsauces sistēma ir mašīnas koordinātu sistēma (REF sistēma)
- **Skenēšana TS asī** Q381: Nosakiet, vai TNC arī atsauces punkts jāiestata skenēšanas sistēmas asī:
  0: Neiestatīt atsauces punktu skenēšanas sistēmas asī
  1: Iestatīt atsauces punktu skenēšanas sistēmas asī
- **TS ass skenēšana: 1. ass koord.** Q382 (absolūti): skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī, kur paredzēts noteikt atsauces 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 atsauces 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 atsauces punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Jauns TS ass atsauces punkts** Q333 (absolūti): koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā TNC jāiestata atsauces punkts. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999

16.13 ATSAUCES PUNKTS ATSEVIŠĶA ASĪ (419. cikls, DIN/ISO: G419)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 419. cikls mēra jebkuru koordināti izvēlētā asī un nosaka šo koordināti par atsauces punktu. Pēc izvēles TNC izmērītās koordinātes var ierakstīt arī nulles punktu vai iestatījumu tabulā.



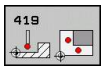
1 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu ar ātrgaitas padevi (vērtība no ailes **FMAX**) un ar pozicionēšanas loģiku (skatiet "Skenēšanas sistēmas ciklu izpilde", Lappuse 390) ieprogrammētajā skenēšanas punktā 1. TNC pārbīda skenēšanas sistēmu par drošības attālumu pretēji ieprogrammētajam skenēšanas virzienam
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 atsauces punktu atkarībā no cikla parametriem Q303 un Q305 (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsauces punkta noteikšanu", Lappuse 418)

Programmējot ievērojiet!

Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

Ja 419. cikls tiek izmantots vairākas reizes pēc kārtas, lai atsauces 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).

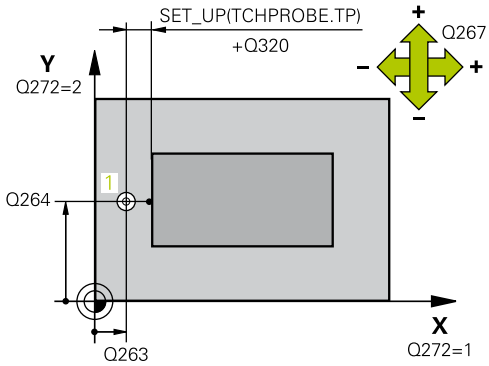
Cikla parametri

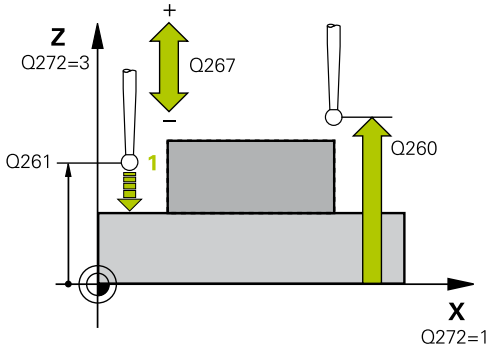


- **1. ass 1. mērījuma punkts** Q263 (absolūti): pirmā skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **2. ass 1. mērījuma punkts** Q264 (absolūti): pirmā skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: 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

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



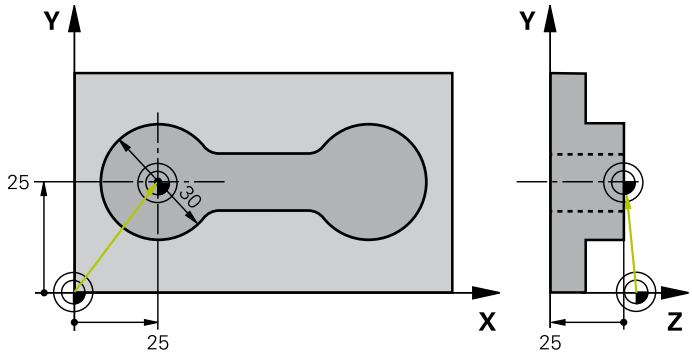


NC ieraksti

```
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
```

- **Kustības virziens 1** Q267: virziens, kādā skenēšanas sistēma pievirzās 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 atsauces punkts atrodas uz skenētās virsmas. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 2999
- **Jauns atsauces punkts** Q333 (absolūti): koordināta, kurā TNC iestata atsauces punktu. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Mērījumu vērtības pārsūtīšana (0,1)** Q303: nosakiet, vai aprēķināto atsauces punktu saglabāt nulles punktu tabulā vai iestatījumu tabulā:
  -1: Neizmantot! Ievadi veic TNC, ja tiek nolasītas vecākas programmas (skatiet "Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsauces punkta noteikšanu", Lappuse 418)
  0: Ierakstīt noteikto atsauces punktu aktīvajā nulles punktu tabulā. Atsauces sistēma ir aktīvā sagataves koordinātu sistēma
  1: Ierakstīt noteikto atsauces punktu iestatījumu tabulā. Atsauces sistēma ir mašīnas koordinātu sistēma (REF sistēma)

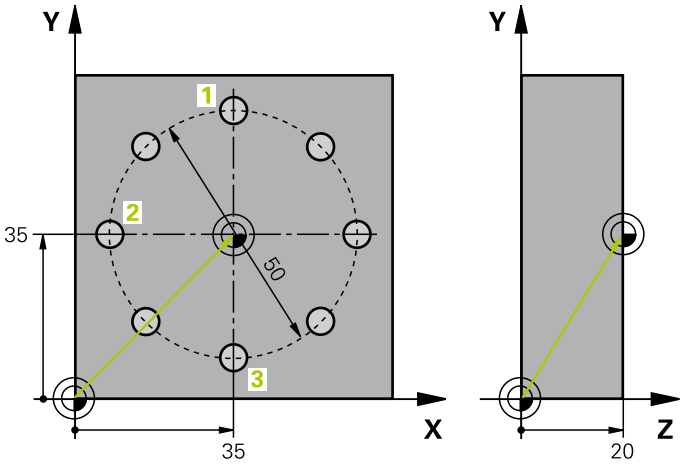
16.14 Piemērs: atsauces punkta noteikšana apļa segmenta centrā un uz sagataves augšmalas



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	Apļa viduspunkts: X koordināte.
Q322=+25	;2. ASS VIDUS	Apļa viduspunkts: Y koordināte.
Q262=30	;NOM. DIAM.	Apļa 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 atsauces 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	Apļa mērīšana ar 4 pieskārieniem.
Q365=0	;VIRZ. VEIDS	Pārvietošanās starp mērīšanas punktiem pa riņķa līnijas trajektoriju.
3 CALL PGM 35K47		Apstrādes programmas izsaukšana.
4 END PGM CYC413 MM		

16.15 Piemērs: atsauces punkta noteikšana uz sagataves augšmalas un caurumotas 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 atsauces 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 atsauces 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: atsauces punkta noteikšana uz sagataves augšmalas un caurumotas riņķa līnijas centrā 16.15

Q303=+1	;MĒR. VĒRT. NODOŠANA	Aprēķinātā atsauces punkta attiecībā uz mašīnas fiksēto koordinātu sistēmu (REF sistēma) saglabāšana iestatījumu tabulā PRESET.PR
Q381=0	;SKENĒŠANA, TS ASS	Arī atsauces 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		

17

Skenēšanas sistēmas cikli: automātiska sagatavju kontrole

17.1 Pamatprincipi

Pārskats

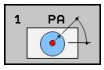
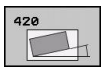
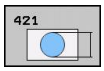
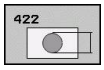
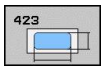
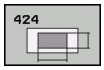
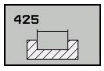
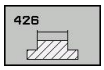
Veicot skenēšanas sistēmas ciklus, nedrīkst būt aktīvs 8. cikls SPOGUĻATTĒLS, 11. cikls MĒROGOŠANAS KOEFICIENTS un 26. cikls ASS ĪP. MĒROGOŠANAS KOEFICIENTS.

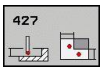
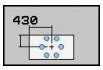
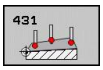
HEIDENHAIN garantē skenēšanas ciklu darbību tikai gadījumā, ja tiek izmantotas HEIDENHAIN skenēšanas sistēmas.

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 izvēlētā asī		478
1 POLĀRĀ ATSAUCES PLAKNE Punkta mērīšana, skenēšanas virziens ar leņķi		479
420 LEŅĶA MĒRĪŠANA Leņķa mērīšana apstrādes plaknē		480
421 URBUMA MĒRĪŠANA Urbuma pozīcijas un diametra mērīšana		483
422 ĀRĒJĀ APĻA MĒRĪŠANA Apaļas formas tapas pozīcijas un diametra mērīšana		486
423 IEKŠĒJĀ TAISNSTŪRA MĒRĪŠANA Taisnstūra iedobes pozīcijas, garuma un platuma mērīšana		489
424 ĀRĒJĀ TAISNSTŪRA MĒRĪŠANA Taisnstūra tapas pozīcijas, garuma un platuma mērīšana		493
425 PLATUMA MĒRĪŠANA IEKŠPUSĒ (2. programmtaustiņu līmenis) rievas platuma mērīšana iekšpusē		496
426 TILTA MĒRĪŠANA ĀRPUSĒ (2. programmtaustiņu līmenis) tilta mērīšana ārpusē		499

Cikls	Programm-taustiņš	Lappuse
427 KOORDINĀTAS MĒRĪŠANA (2. programmtaustiņu līmenis) jebkuras koordinātas mērīšana izvēlētā asī		502
430 CAURUMOTA APĻA MĒRĪŠANA (2. programmtaustiņu līmenis) caurumota apļa pozīcijas un diametra mērīšana		505
431 PLAKNES MĒRĪŠANA (2. programmtaustiņu līmenis) A un B asu leņķa mērīšana plaknē		509

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.

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

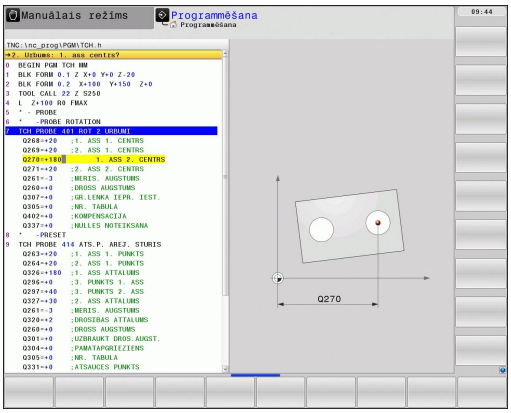
Citi mērījumu rezultāti: Mērīšanas augstums:	-5.0000

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)

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), jākoriģē 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 rādiusu 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 rādiusa 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 pielaide RBREAK (skatiet arī lietotāja rokasgrāmatu, 5.2. nodaļu „Instrumentu dati”)

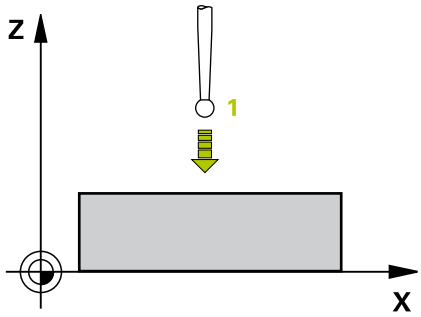
TNC parāda kļūdas paziņojumu un aptur programmas izpildi, ja izmērītā novirze ir lielāka par instrumenta lūzumu pielaidi. Vienlaikus tā bloķē instrumentu tabulā (aile TL = T) ierakstīto instrumentu.

Mērījumu rezultātu atsauces 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.

17.2 ATSAUCES PLAKNE (0. cikls, DIN/ISO: G55)

Cikla norise



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. Skenēšanas virziens jānosaka ciklā
3 Pēc tam, kad TNC noteikusi pozīciju, skenēšanas sistēma atvirzās 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 rādiusu

Programmējot ievērojiet!

! **Uzmanību! Sadursmes risks!**
Skenēšanas sistēma jānopozicionē tā, lai nebūtu iespējama sadursme, veicot pievirzīšanu 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
```

17.3 ATSAUCES PLAKNE, polāra (1. cikls)

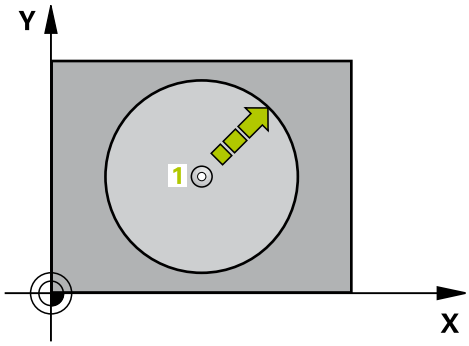
Cikla norise

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 parametros no Q115 līdz Q119.

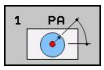


Programmējot ievērojiet!

Uzmanību! Sadursmes risks!
Skenēšanas sistēma jānopozicionē 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

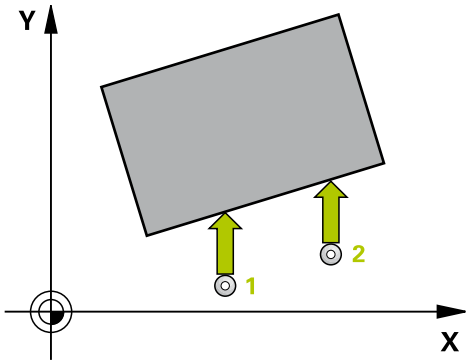
NC ieraksti

```
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
```

17.4 LEŅĶA MĒRĪŠANA (420. cikls, DIN/ISO: G420)

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 390) 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 pievirzās nākamajam skenēšanas punktam 2 un veic otro skenēšanas procesu.
4 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un saglabā aprēķināto leņķi šādā parametrā:

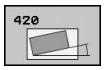
Parametra numurs	Nozīme
Q150	Izmērītais leņķis attiecībā uz apstrādes plaknes galveno asi.

Programmējot ievērojiet!

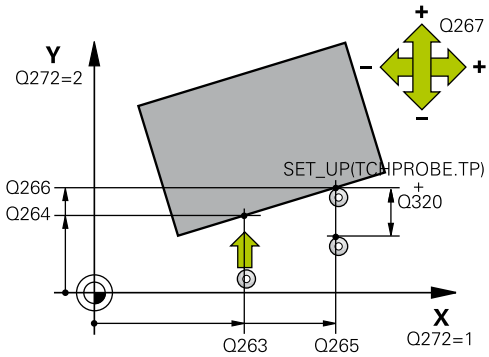
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

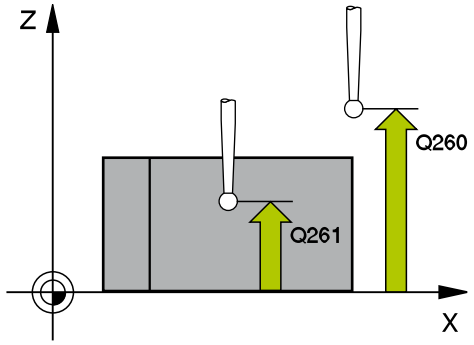
Ja ir definēts, ka skenēšanas sistēmas ass = mērīšanas ass, tad izvēlieties **Q263** vienādu ar **Q265**, ja leņķis jāmēra A ass virzienā; izvēlieties **Q263** atšķirīgu no **Q265**, ja leņķis jāmēra B ass virzienā.

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

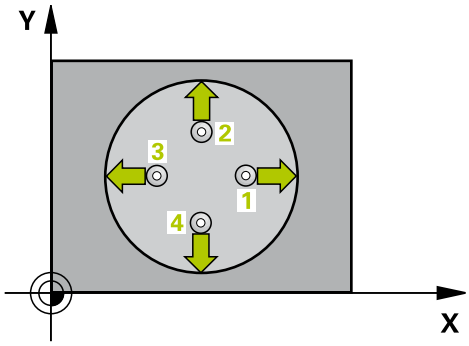
5 TCH PROBE 420 MĒRĪT LEŅĶI	
Q263=+10	;1. PUNKTS, 1. ASS
Q264=+10	;1. PUNKTS, 2. ASS
Q265=+15	;2. PUNKTS, 1. ASS
Q266=+95	;2. PUNKTS, 2. ASS
Q272=1	;MĒRĪŠ. ASS
Q267=-1	;KUSTĪBAS VIRZIENS
Q261=-5	;MĒRĪŠ. AUGST.
Q320=0	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q260=+10	;DROŠS AUGSTUMS
Q301=1	;VIRZĪTIES DROŠĀ AUGST.
Q281=1	;MĒRĪJUMU PROTOKOLS

- **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.

17.5 URBUMA MĒRĪŠANA (421. cikls, DIN/ISO: G421)

Cikla norise

421.skenēšanas sistēmas cikls aprēķina urbuma (apaļas iedobes) viduspunktu un diametru. Ja ciklā definējat atbilstošās pielaides 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 390) 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:

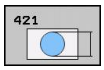
Parametra numurs	Nozīme
Q151	Galvenās ass centra faktiskā vērtība
Q152	Blakusass centra faktiskā vērtība
Q153	Diametra faktiskā vērtība
Q161	Galvenās ass centra novirze
Q162	Blakusass centra novirze
Q163	Diametra novirze

Programmējot ievērojiet!

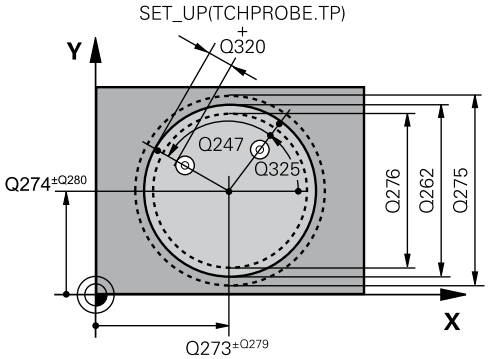
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

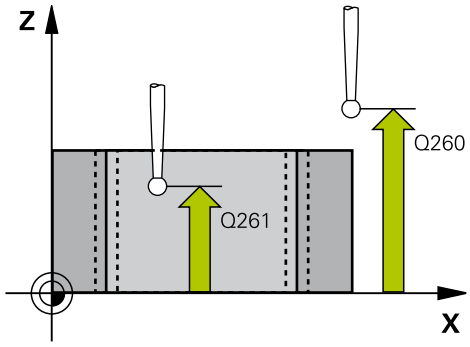
Jo mazāks leņķa intervāls ieprogrammēts, jo neprecīzāk TNC aprēķina urbuma izmērus. Mazākā ievades vērtība: 5°.

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

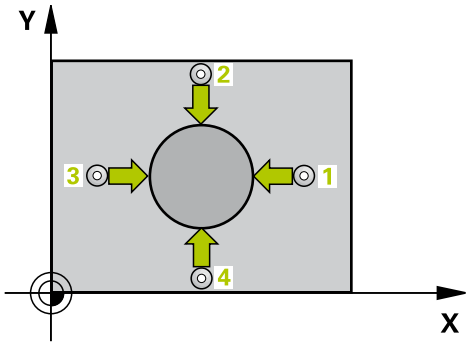
5 TCH PROBE 421 URBUMA MĒRĪŠANA	
Q273=+50	;1. ASS VIDUS
Q274=+50	;2. ASS VIDUS
Q262=75	;NOM. DIAM.
Q325=+0	;SĀKUMA LEŅĶIS
Q247=+60	;LEŅĶA SOLIS
Q261=-5	;MĒRĪŠ. AUGST.
Q320=0	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q260=+20	;DROŠS AUGSTUMS
Q301=1	;VIRZĪTIES DROŠĀ AUGST.
Q275=75,12	;LIELĀKAIS IZMĒRS
Q276=74,95	;MAZĀKAIS IZMĒRS
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

- **2. ass centra pielaides vērtība** Q280: atļautā garuma novirze apstrādes plaknes blakusasī. 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** 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 476). 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

17.6 RIŅĶA LĪNIJAS MĒRĪŠANA ĀRPUSĒ (422. cikls, DIN/ISO: G422)

Cikla norise

422. skenēšanas sistēmas cikls aprēķina apaļas tapas viduspunktu un diametru. Ja ciklā definējat atbilstošās pielaides 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 390) 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:

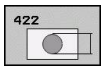
Parametra numurs	Nozīme
Q151	Galvenās ass centra faktiskā vērtība
Q152	Blakusass centra faktiskā vērtība
Q153	Diametra faktiskā vērtība
Q161	Galvenās ass centra novirze
Q162	Blakusass centra novirze
Q163	Diametra novirze

Programmējot ievērojiet!

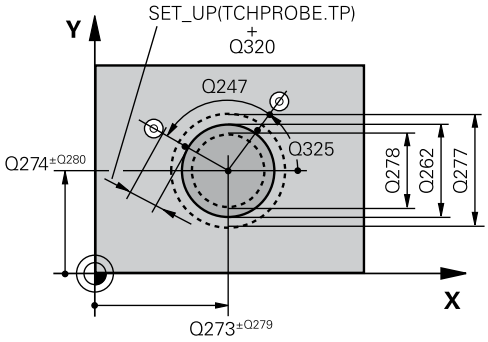
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

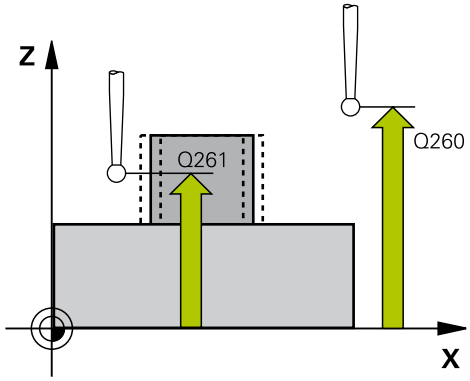
Jo mazāks leņķa intervāls ieprogrammēts, jo neprecīzāk TNC aprēķina tapas izmērus. Mazākā ievades vērtība: 5°.

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.
- **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
- **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

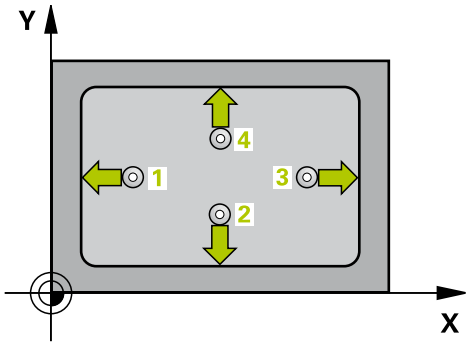
5 TCH PROBE 422 ĀRĒJĀ APĻA MĒRĪŠANA	
Q273=+50	;1. ASS VIDUS
Q274=+50	;2. ASS VIDUS
Q262=75	;NOM. DIAM.
Q325=+90	;SĀKUMA LEŅĶIS
Q247=+30	;LEŅĶA SOLIS
Q261=-5	;MĒRĪŠ. AUGST.
Q320=0	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q260=+10	;DROŠS AUGSTUMS
Q301=0	;VIRZĪTIES DROŠĀ AUGST.
Q275=35,15	;LIELĀKAIS IZMĒRS
Q276=34,9	;MAZĀKAIS 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

- **2. ass centra pielaides vērtība** Q280: atļautā garuma novirze apstrādes plaknes blakusasī. 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 476). 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

17.7 IEKŠĒJA TAISNSTŪRA MĒRĪŠANA (423. cikls, DIN/ISO: G423)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 423. cikls aprēķina taisnstūra iedobes viduspunktu, kā arī garumu un platumu. Ja ciklā definējat atbilstošās pielaides 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 390) 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

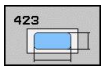
17.7 IEKŠĒJA TAISNSTŪRA MĒRĪŠANA (423. cikls, DIN/ISO: G423)

Programmējot ievērojiet!

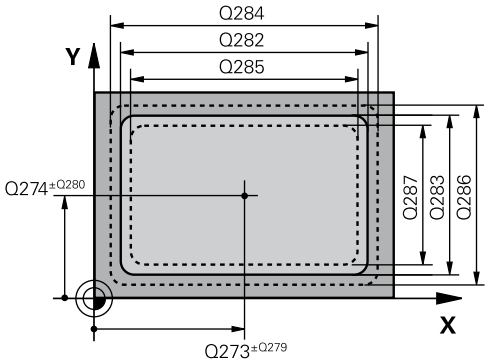
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

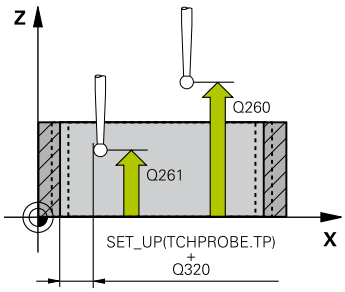
Ja iedobes izmēri un drošības attālums nepieļauj iepriekšēju pozicionēšanu skenēšanas punktu tuvumā, TNC skenēšanu vienmēr veic no iedobes centra. Tādā gadījumā starp četriem mērīšanas punktiem skenēšanas sistēma neizvirzās drošā augstumā.

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 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

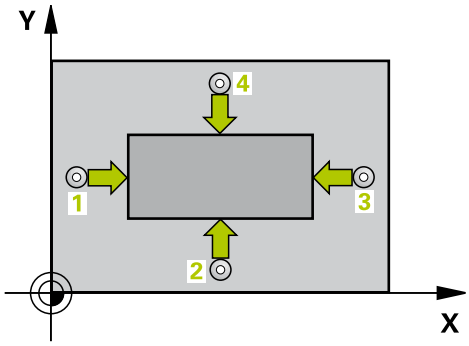
5 TCH PROBE 423 IEKŠ. TAISNSTŪRA MĒRĪŠANA	
Q273=+50	;1. ASS VIDUS
Q274=+50	;2. ASS VIDUS
Q282=80	;1. MALAS GARUMS
Q283=60	;2. MALAS GARUMS
Q261=-5	;MĒRĪŠ. AUGST.
Q320=0	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q260=+10	;DROŠS AUGSTUMS
Q301=1	;VIRZĪTIES DROŠĀ AUGST.
Q284=0	;1. MALA, LIELĀKAIS IZMĒRS
Q285=0	;1. MALA, MAZĀKAIS 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

- **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** 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 476). 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

17.8 ĀRĒJĀ TAISNSTŪRA MĒRĪŠANA (424. cikls, DIN/ISO: G424)

Cikla norise

424. skenēšanas sistēmas cikls aprēķina taisnstūra tapas viduspunktu, kā arī garumu un platumu. Ja ciklā definējat atbilstošās pielaides vērtības, TNC veic nominālo un faktisko vērtību salīdzinājumu un novirzes saglabā sistēmas parametros.



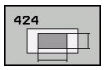
1 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu ar ātrgaitas padevi (vērtība no ailes **FMAX**) un ar pozicionēšanas loģiku (skatiet "Skenēšanas sistēmas ciklu izpilde", Lappuse 390) skenēšanas punktā 1. Skenēšanas punktus TNC aprēķina no cikla datiem un drošības attāluma – no skenēšanas sistēmas tabulas ailes **SET_UP**
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

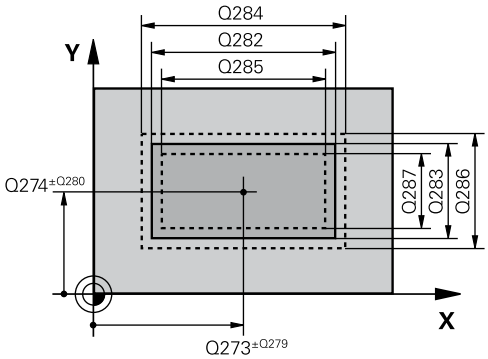
Programmējot ievērojiet!

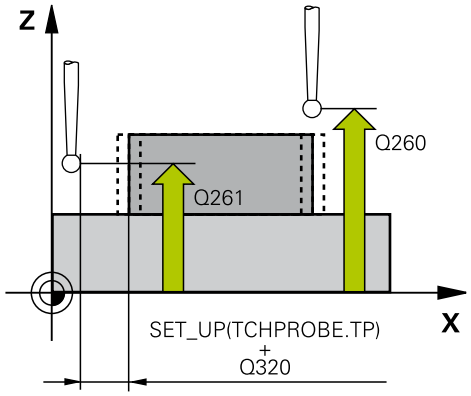
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

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 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

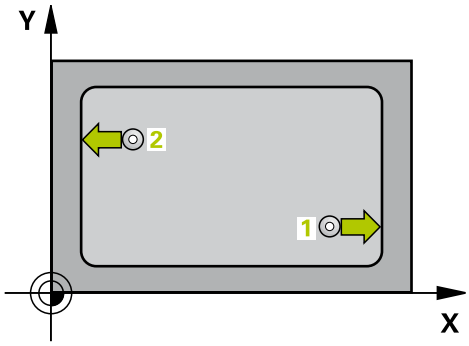
5 TCH PROBE 424 ĀR. TAISNSTŪRA MĒRĪŠANA	
Q273=+50	;1. ASS VIDUS
Q274=+50	;2. ASS VIDUS
Q282=75	;1. MALAS GARUMS
Q283=35	;2. MALAS GARUMS
Q261=-5	;MĒRĪŠ. AUGST.
Q320=0	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q260=+20	;DROŠS AUGSTUMS
Q301=0	;VIRZĪTIES DROŠĀ AUGST.
Q284=75,1	;1. MALA, LIELĀKAIS IZMĒRS
Q285=74,9	;1. MALA, MAZĀKAIS 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

- **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 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 476). 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

17.9 PLATUMA MĒRĪŠANA IEKŠPUSĒ (425. cikls, DIN/ISO: G425)

Cikla norise

425. skenēšanas sistēmas cikls aprēķina rievas (iedobes) stāvokli un platumu. Ja ciklā definējat atbilstošās pielaides vērtības, TNC veic nominālo un faktisko vērtību salīdzinājumu un novirzi saglabā sistēmas parametrā.



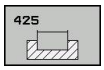
1 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu ar ātrgaitas padevi (vērtība no ailes **FMAX**) un ar pozicionēšanas loģiku (skatiet "Skenēšanas sistēmas ciklu izpilde", Lappuse 390) skenēšanas punktā 1. Skenēšanas punktus TNC aprēķina no cikla datiem un drošības attāluma – no skenēšanas sistēmas tabulas ailes **SET_UP**
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) pievirza nākamajam skenēšanas punktam 2 un tur veic otro skenēšanas darbību. Ja nominālie garumi ir lieli, TNC pievirzīšanu 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

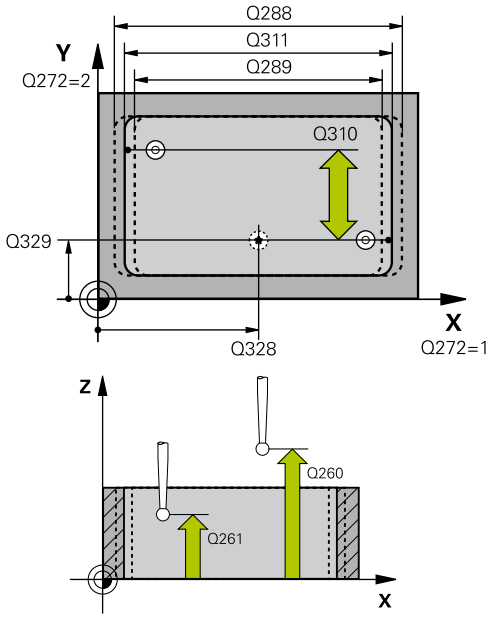
Programmējot ievērojiet!

Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

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): Iodes 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** 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



NC ieraksti

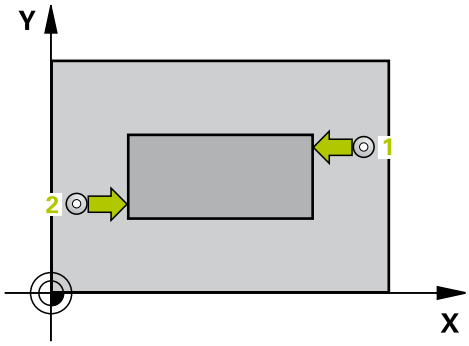
5 TCH PRONE 425 IEKŠĒJĀ PLATUMA MĒRĪŠANA	
Q328=+75	;STARTA PUNKTS, 1. ASS
Q329=-12,5	;STARTA PUNKTS, 2. ASS
Q310=+0	;NOVIRZE, 2. MĒRĪJUMS
Q272=1	;MĒRĪŠ. ASS
Q261=-5	;MĒRĪŠ. AUGST.
Q260=+10	;DROŠS AUGST.
Q311=25	;NOM. GARUMS
Q288=25,05	;LIELĀKAIS IZMĒRS
Q289=25	;MAZĀKAIS IZMĒRS
Q281=1	;MĒRĪJUMU PROTOKOLS
Q309=0	;PROGR. APT. KĻŪDAS GAD.
Q330=0	;INSTRUMENTS
Q320=0	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q301=0	;VIRZĪTIES DROŠĀ AUGST.

- **Instruments kontrolei** Q330: nosakiet, vai TNC jāveic instrumenta kontrole (skatiet "Instrumenta kontrole", Lappuse 476). 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

17.10 TILTA MĒRĪŠANA ĀRPUSĒ (426. cikls, DIN/ISO: G426)

Cikla norise

426. skenēšanas sistēmas cikls aprēķina tilta stāvokli un platumu. Ja ciklā definējat atbilstošās pielaides vērtības, TNC veic nominālo un faktisko vērtību salīdzinājumu un novirzi saglabā sistēmas parametros.



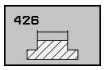
1 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu ar ātrgaitas padevi (vērtība no ailes **FMAX**) un ar pozicionēšanas loģiku (skatiet "Skenēšanas sistēmas ciklu izpilde", Lappuse 390) skenēšanas punktā 1. Skenēšanas punktus TNC aprēķina no cikla datiem un drošības attāluma – no skenēšanas sistēmas tabulas ailes **SET_UP**
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 pievirzās 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

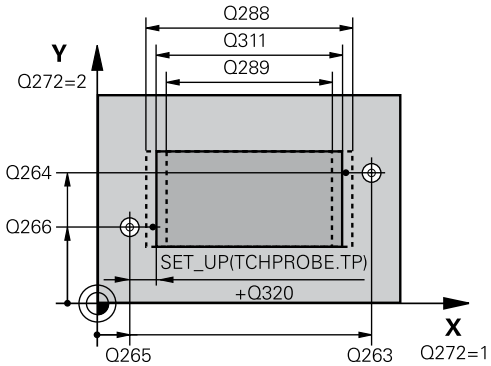
Programmējot ievērojiet!

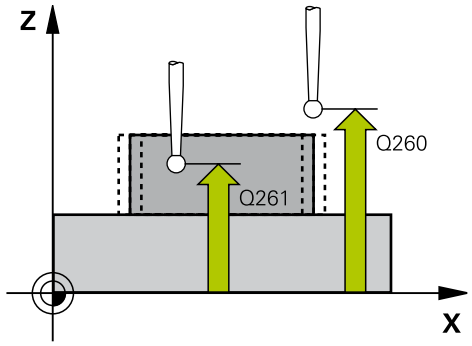
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

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

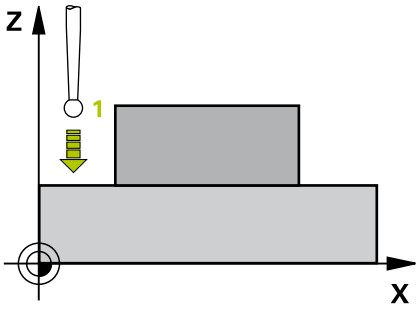
5 TCH PROBE 426 TILTA MĒRĪŠANA ĀRPUSĒ	
Q263=+50	;1. PUNKTS, 1. ASS
Q264=+25	;1. PUNKTS, 2. ASS
Q265=+50	;2. PUNKTS, 1. ASS
Q266=+85	;2. PUNKTS, 2. ASS
Q272=2	;MĒRĪŠ. ASS
Q261=-5	;MĒRĪŠ. AUGST.
Q320=0	;DROŠĪBAS ATT.
Q260=+20	;DROŠS AUGST.
Q311=45	;NOM. GARUMS
Q288=45	;LIELĀKAIS IZMĒRS
Q289=44.95	;MAZĀKAIS IZMĒRS
Q281=1	;MĒRĪJUMU PROTOKOLS
Q309=0	;PROGR. APT. KĻŪDAS GAD.
Q330=0	;INSTRUMENTS

- **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** 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 476). 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

17.11 KOORDINĀTAS MĒRĪŠANA (427. cikls, DIN/ISO: G427)

Cikla norise

427. skenēšanas sistēmas cikls izvēlētā asī nosaka koordināti un vērtību saglabā sistēmas parametrā. Ja ciklā definējat atbilstošās pielaides vērtības, TNC veic nominālo un faktisko vērtību salīdzinājumu un novirzi saglabā sistēmas parametros.



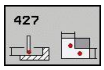
1 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu ar ātrgaitas padevi (vērtība no ailes **FMAX**) un ar pozicionēšanas loģiku (skatiet "Skenēšanas sistēmas ciklu izpilde", Lappuse 390) skenēšanas punktā 1. Turklāt TNC pārbīda skenēšanas sistēmu par drošības attālumu pretēji attiecīgajam procesa virzienam
2 Pēc tam 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

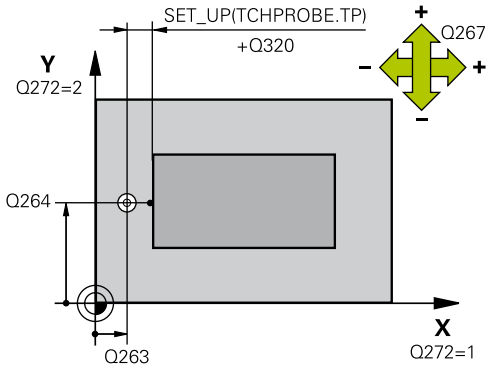
Programmējot ievērojiet!

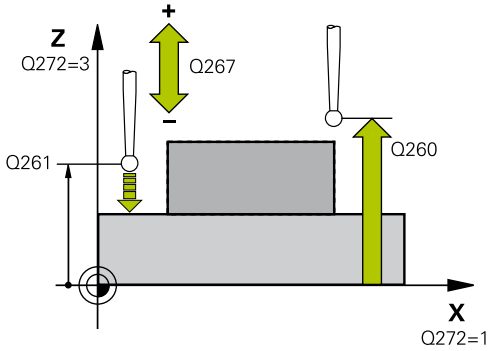
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

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): Iodes 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.
- **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 pievirzās sagatavei:
  -1: Negatīvs kustības virziens
  +1: Pozitīvs kustības virziens
- **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 TCHPR427.TXT** direktorijā TNC:\.
  2: Pārtraukt programmas izpildi un attēlot mērījumu protokolu TNC ekrānā. Turpiniet programmu ar NC startu
- **Maksimālais izmērs** Q288: lielākā atļautā mērījuma vērtība. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.
- **Minimālais izmērs** Q289: mazākā atļautā mērījuma vērtība. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.





NC ieraksti

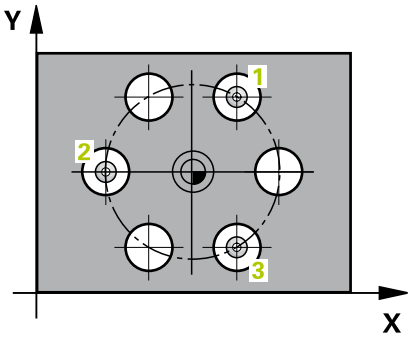
5 TCH PROBE 427 KOORDINĀTAS MĒRĪŠANA	
Q263=+35	;1. PUNKTS, 1. ASS
Q264=+45	;1. PUNKTS, 2. ASS
Q261=+5	;MĒRĪŠ. AUGST.
Q320=0	;DROŠĪBAS ATT.
Q272=3	;MĒRĪŠ. ASS
Q267=-1	;KUSTĪBAS VIRZIENS
Q260=+20	;DROŠS AUGST.
Q281=1	;MĒRĪJUMU PROTOKOLS
Q288=5.1	;LIELĀKAIS IZMĒRS
Q289=4.95	;MAZĀKAIS IZMĒRS
Q309=0	;PROGR. APT. KĻŪDAS GAD.
Q330=0	;INSTRUMENTS

- **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 476). 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

17.12 CAURUMU APĻA MĒRĪŠANA (430. cikls, DIN/ISO: G430)

Cikla norise

430. skenēšanas sistēmas cikls aprēķina caurumotas riņķa līnijas viduspunktu un diametru, izmērot trīs urbumus. Ja ciklā definējat atbilstošās pielaides 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 390) 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

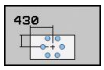
17.12 CAURUMU APĻA MĒRĪŠANA (430. cikls, DIN/ISO: G430)

Programmējot ievērojiet!

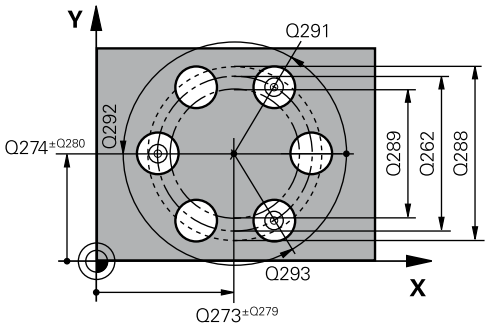
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

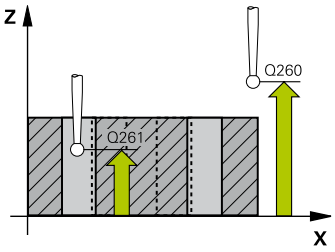
430. cikls veic tikai lūzumu kontroli, bet ne automātisku instrumenta korekciju.

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 caurumotā apļa 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 apļa diametrs. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999.
- **Minimālais izmērs** Q289: mazākais atļautais caurumotā apļa 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

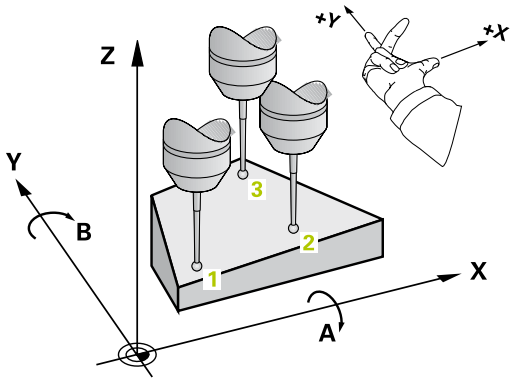
5 TCH PROBE 430 CAURUMU APĻA MĒRĪŠANA	
Q273=+50	;VIDUS, 1. ASS
Q274=+50	;VIDUS, 2. ASS
Q262=80	;NOMIN. DIAMETRS
Q291=+0	;1. URBUMA LEŅĶIS
Q292=+90	;2. URBUMA LEŅĶIS
Q293=+180	;3. URBUMA LEŅĶIS
Q261=-5	;MĒRĪŠ. AUGST.
Q260=+10	;DROŠS AUGST.
Q288=80.1	;LIELĀKAIS IZMĒRS
Q289=79.9	;MAZĀKAIS IZMĒRS
Q279=0,15	;PIELAIDE, 1. CENTRS
Q280=0,15	;PIELAIDE, 2. CENTRS
Q281=1	;MĒRĪJUMU PROTOKOLS
Q309=0	;PROGR. APT. KĻŪDAS GAD.
Q330=0	;INSTRUMENTS

- **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** 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 lūzumu kontrole (skatiet "Instrumenta kontrole", Lappuse 476). 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

17.13 PLAKNES MĒRĪŠANA (431. cikls, DIN/ISO: G431)

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 390) 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 izvirzās atpakaļ drošā augstumā, tad apstrādes plaknē pievirzās skenēšanas punktam 2 un tur izmēra otrā plaknes punkta faktisko vērtību

3 Pēc tam skenēšanas sistēma izvirzās atpakaļ drošā augstumā, tad apstrādes plaknē pievirzās 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)

Programmējot ievērojiet!

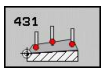
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

Lai TNC varētu aprēķināt leņķa vērtības, trīs mērīšanas punkti nedrīkst atrasties uz vienas taisnes.

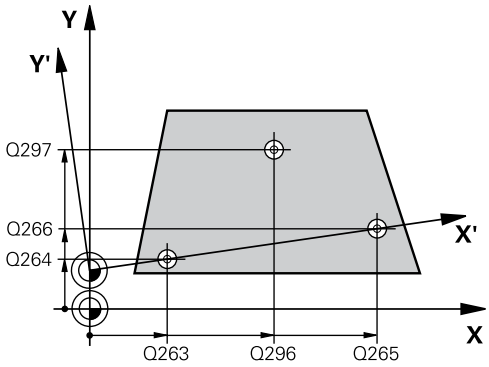
Parametros Q170 - Q172 tiek saglabāti telpiskie leņķi, kuri ir nepieciešami funkcijai "Apstrādes plaknes sagāšana". Ar diviem pirmajiem mērīšanas punktiem nosakiet galvenās ass virzienu, sagāžot apstrādes plakni.

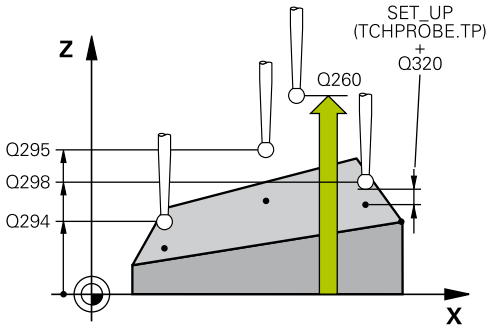
Trešais mērīšanas punkts nosaka instrumenta ass virzienu. Definējiet trešo mērījumu punktu pozitīvās Y ass virzienā, lai instrumentu ass atrastos pareizi koordinātu sistēmā, kas griežas pa labi.

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
```

- **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 (absolūta): 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** (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.
- **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

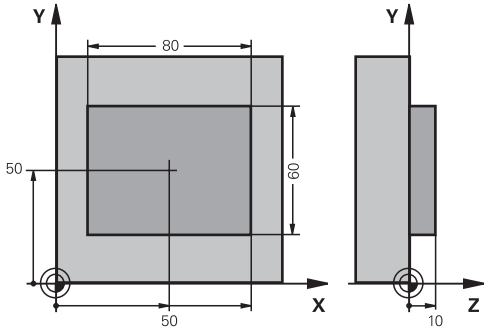
```
Q263=+20  ;1. PUNKTS, 1. ASS
Q264=+20  ;1. PUNKTS, 2. ASS
Q294=-10  ;1. PUNKTS, 3. ASS
Q265=+50  ;2. PUNKTS, 1. ASS
Q266=+80  ;2. PUNKTS, 2. ASS
Q295=+0   ;2. PUNKTS, 3. ASS
Q296=+90  ;3. PUNKTS, 1. ASS
Q297=+35  ;3. PUNKTS, 2. ASS
Q298=+12  ;3. PUNKTS, 3. ASS
Q320=0    ;DROŠĪBAS ATT.
Q260=+5   ;DROŠS AUGST.
Q281=1    ;MĒRĪJUMU PROTOKOLS
```

17.14 Programmēšanas piemēri

Piemērs: taisnstūra tapas mērīšana un pēcapstrāde

Programmas norise

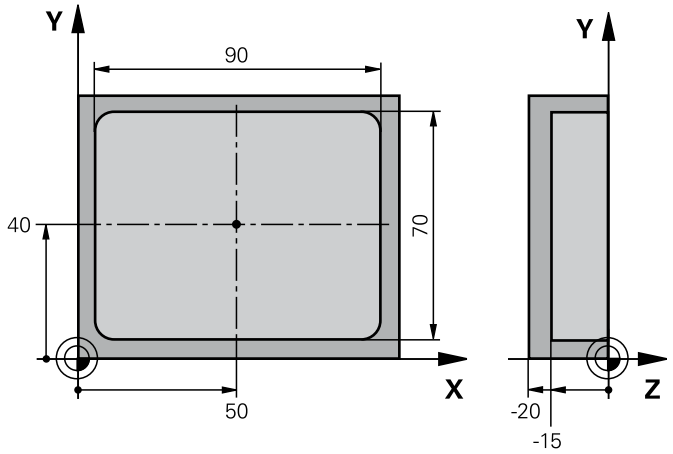
- taisnstūra tapas rupjapstrāde ar virsizmēru 0,5,
- taisnstūra tapas mērīšana,
- taisnstūra tapas nolīdzināšana, ievērojot mērījumu vērtības.



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	Ievades vērtības pielaides 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.

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 ;DZIĻUMS	
Q206=150 ;PADEVE, DZIĻ. PIELIKŠ.	
Q202=5 ;PIELIKŠ. DZIĻ.	
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 ;VIRSIZMĒRS, 1. ASS	
17 CYCL CALL M3	Cikla izsaukšana.
18 LBL 0	Apakšprogrammas beigas.
19 END PGM BEAMS MM	

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		

18

Skenēšanas sistēmas cikli: speciālās funkcijas

18.1 Pamatprincipi

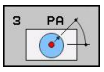
Pārskats

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 jāsagatavo 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		517

18.2 MĒRĪŠANA (3. cikls)

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 parametros. 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.

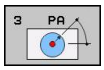
Ņemiet vērā, ka TNC vienmēr apraksta 4 secīgus Q parametrus.

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
```

18.3 Pārslēdzošas 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.

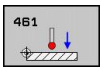
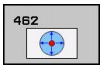
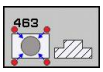
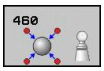
Kalibrējot TNC nosaka tausta adatas „efektīvo“ garumu un skenēšanas lodes „efektīvo“ rādiusu. Lai veiktu 3D skenēšanas sistēmas kalibrēšanu, piestipriniet iestatīšanas gredzenu vai tapu ar zināmu augstumu un zināmu rādiusu uz mašīnas galda.

TNC ir pieejami kalibrēšanas cikli garuma kalibrēšanai un rādiusa kalibrēšanai:

- Nospiediet programmtaustiņu SKANĒŠANAS FUNKCIJA.

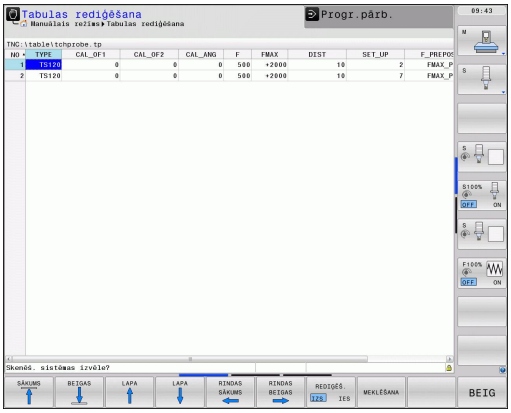
- Kalibrēšanas ciklu attēlošana: nospiediet TS KALIBR.
- Kalibrēšanas cikla izvēle

TNC kalibrēšanas cikli

Programm-taustiņš	Funkcija	Lappuse
	Garuma kalibrēšana	523
	Rādiusa un centra novirzes noteikšana ar kalibrēšanas gredzenu	524
	Rādiusa un centra novirzes noteikšana ar tapu vai kalibrēšanas irbuli	526
	Rādiusa un centra novirzes noteikšana ar kalibrēšanas lodi	521

18.4 Kalibrēšanas vērtību parādīšana

TNC skenēšanas sistēmas efektīvo garumu un rādiusu saglabā instrumentu tabulā. Skenēšanas sistēmas centra novirzi TNC saglabā skenēšanas sistēmas tabulas ailēs **CAL_OF1** (galvenā ass) un **CAL_OF2** (blakusass). Lai aplūkotu saglabātās vērtības, nospiediet skenēšanas sistēmas tabulas programmtaustiņu.



Pievērsiet uzmanību tam, lai, izmantojot skenēšanas sistēmu, ir aktīvs pareizais instrumenta numurs, neskatoties uz to, vai vēlaties apstrādāt skenēšanas sistēmas ciklu automātiskajā režīmā vai manuālajā režīmā.

Papildu informāciju par skenēšanas sistēmas tabulu skatiet ciklu programmēšanas lietotāja rokasgrāmatā.

18.5 TS KALIBRĒŠANA (460. cikls, DIN/ISO: G460)

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

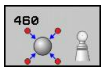
Programmējot ievērojiet!

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.



- **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
```

18.6 TS GARUMA KALIBRĒŠANA (461. cikls, DIN/ISO: G461)

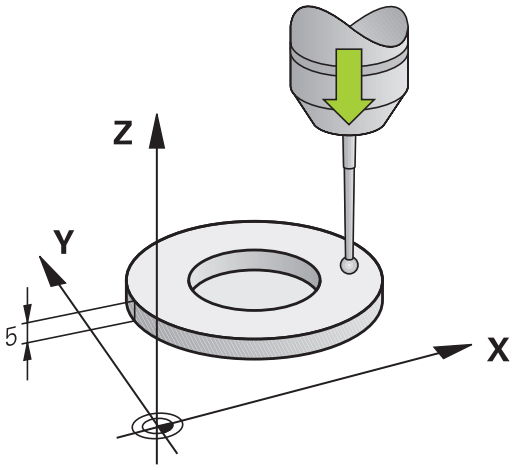
Cikla norise

Pirms kalibrēšanas cikla uzsākšanas atsauces 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

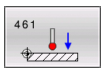


Programmējot ievērojiet!

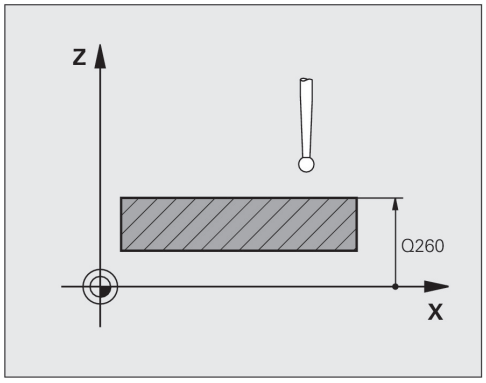
HEIDENHAIN garantē skenēšanas ciklu darbību tikai gadījumā, ja tiek izmantotas HEIDENHAIN skenēšanas sistēmas.

Skenēšanas sistēmas efektīvais garums vienmēr attiecas uz instrumenta atsauces punktu. Parasti mašīnas ražotājs instrumenta atsauces punktu nosaka vārpstas priekšpusē.

Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.



- **Atsauces punkts** Q434 (absolūti): Atsauce 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
```

18.7 TS RĀDIUSA KALIBRĒŠANA IEKŠPUSĒ (462. cikls, DIN/ISO: G462)

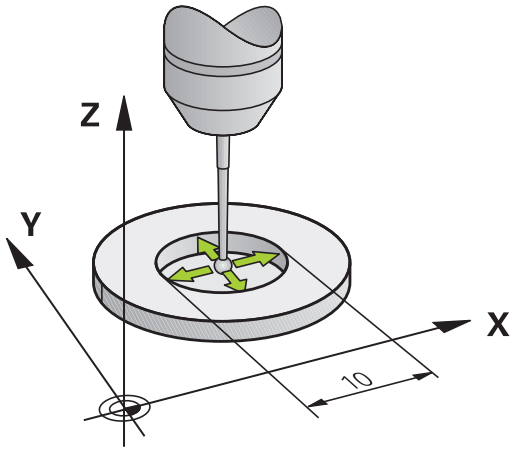
Cikla norise

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 (aptuvens 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.

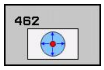
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

Centra novirzi ir iespējams noteikt tikai ar tādu skenēšanas sistēmu, kas ir piemērota šim uzdevumam.

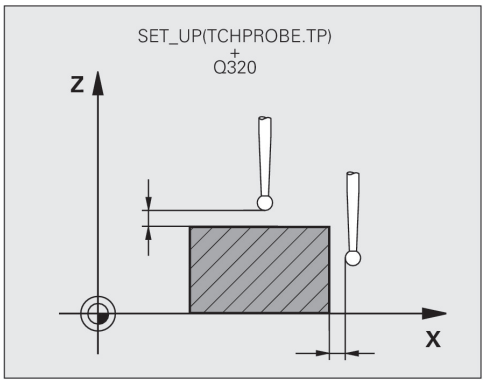
TS RĀDIUSA KALIBRĒŠANA IEKŠPUSĒ (462. cikls, DIN/ISO: G462) 18.7

Lai noteiktu skenēšanas lodes centra novirzi, tad TNC jāsagatavo 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 LEŅĶIS** 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 LEŅĶIS

18.8 TS RĀDIUSA KALIBRĒŠANA ĀRPUSĒ (463. cikls, DIN/ISO: G463)

Cikla norise

Pirms kalibrēšanas cikla uzsākšanas skanēšanas 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 (aptuvens 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.

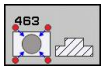
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

Centra novirzi ir iespējams noteikt tikai ar tādu skenēšanas sistēmu, kas ir piemērota šim uzdevumam.

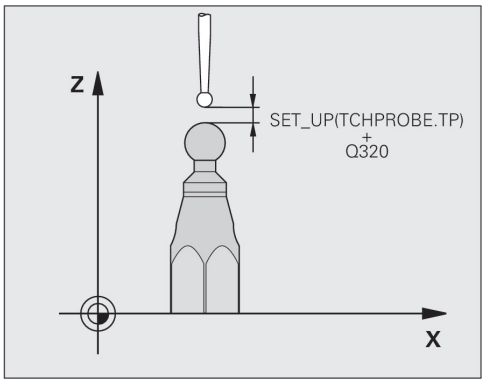
TS RĀDIUSA KALIBRĒŠANA ĀRPUSĒ (463. cikls, DIN/ISO: G463) 18.8

Lai noteiktu skenēšanas lodes centra novirzi, tad TNC jāsagatavo 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 LEŅĶIS** 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 LEŅĶIS

19

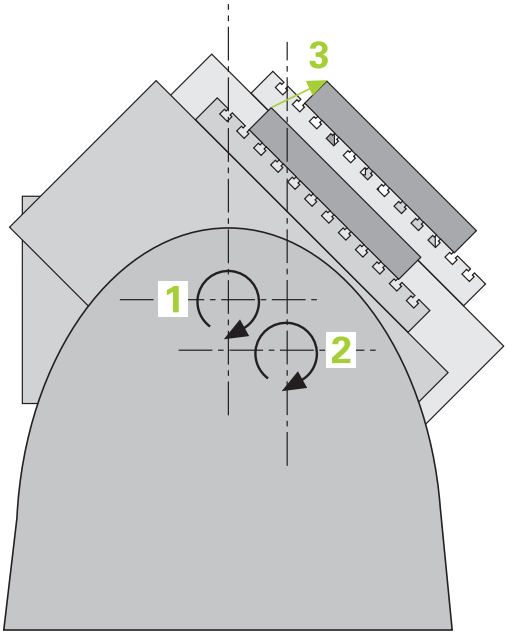
Skenēšanas sistēmu cikli: automātiska kinemātikas mērīšana

19.1 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.

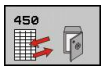


TNC funkcija **KinematicsOpt** ir svarīga sastāvdaļa, kura palīdz praktiski īstenot šo sarežģīto prasību: 3D skenēšanas sistēmas cikls pilnīgi automātiski pārmēra visas mašīnas rotācijas asis neatkarīgi no tā, vai rotācijas asis mehāniski ir īstenotas kā galds vai galva. Turklāt kalibrēšanas lode uz 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 kustībās radušās pozicionēšanas kļūdas un mērīšanas procesa beigās automātiski saglabā iekārtas ģeometrijas datus kinemātikas tabulā attiecīgajos iekārtas nemainīgajos lielumos.

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		533
451 KINEMĀTIKAS MĒRĪŠANA mašīnas kinemātikas automātiska pārbaude vai optimizācija		536
452 IESTATĪJUMA KOMPENSĀCIJA mašīnas kinemātikas automātiska pārbaude vai optimizācija		550

19.2 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 datos ir jāsaglabā **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.

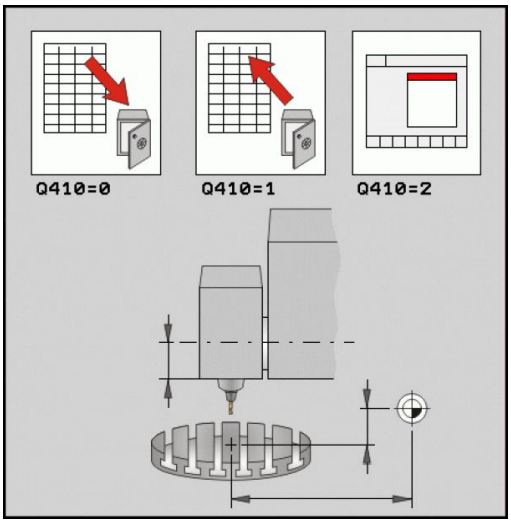
Ja mašīnas parametrā **mStrobeRotAxPos** ir noteikta M funkcija, tad, pirms sākt kādu no KinematicsOpt cikliem (izņemot 450), griešanās asis jāpozicionē uz 0 grādiem (IST sistēma).

Ja iekārtas parametri ir mainīti, izmantojot KinematicsOpt ciklus, atkārtoti jāsāknē vadība. Pretējā gadījumā noteiktos apstākļos ir iespējama situācija, kurā šīs izmaiņas tiek zaudētas.

19.3 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!

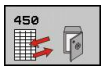
Pirms veikt kinemātikas sistēmas optimizāciju, jāsaglabā aktīvā kinemātikas sistēma. Priekšrocība:

- 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 kinemātiskas aprakstā.
- Veicot izmaiņas kinemātikā, tiek mainīti arī iestatījumi. Ja nepieciešams, ievadiet iestatījumus no jauna.

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 izvēlētā 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 dublētos 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.

19.4 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:

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 atsauces mērījums.

Izvēlieties sākuma un gala leņķi tā, lai TNC vienu un to pašu pozīciju nemērītu divkārt. Divkārša mērīšanas punktu noteikšana (piem., mērīšanas pozīcija +90° un -270°) ir bezjēdzīga, bet tā neizraisa kļūdas paziņojumu.

- Piemērs: sākuma leņķis = -270°, beigu leņķis = +90°
  - Sākuma leņķis = +90°
  - Gala leņķis = -90°
  - Mērīšanas punktu skaits = 4
  - No tā aprēķinātais leņķa intervāls = (-90 - +90) / (4-1) = -60°
  - 1. mērīšanas punkts = +90°
  - 2. mērīšanas punkts = +30°
  - 3. mērīšanas punkts = -30°
  - 4. mērīšanas punkts = -90°
- Piemērs: sākuma leņķis = = +90°, beigu leņķis +270°
  - Sākuma leņķis = +90°
  - Gala leņķis = +270°
  - Mērīšanas punktu skaits = 4
  - No tā aprēķinātais leņķa intervāls = (270 - 90) / (4-1) = +60°
  - 1. mērīšanas punkts = +90°
  - 2. mērīšanas punkts = +150°
  - 3. mērīšanas punkts = +210°
  - 4. mērīšanas punkts = +270°

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 mStrobeRotAxPos 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°

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 jādara 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 veiksit 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 spailes, 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 brīvkustības 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 549).

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.

Ņemiet 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.

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 augstumā; TNC pievirzās nākamajai mērāmās ass mērīšanas pozīcijai. Aizliegts, ja ir sazobē esošas asis! 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.

- **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
- **Brīvkustības leņķa diapazons** Q432: šeit definējiet leņķa vērtību, kuru izmantos kā pāreju rotācijas ass brīvkustības mērīšanai. Pārejas leņķim ir jābūt ievērojami lielākam par griešanās asu faktisko brīvkustību. Ievadot = 0, TNC neveic brīvkustības 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.

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 atsauces punktu iestatīšanu un griešanās ass brīvkustības 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.
```

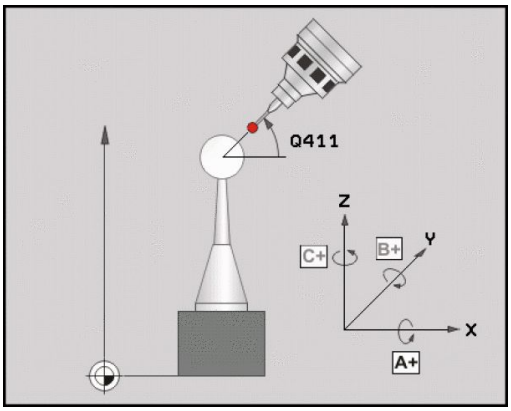
Protokolēšanas funkcija

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 brīvkustība
  - Vidējā pozicionēšanas kļūda
  - Mērāmā apļa rādiuss
  - Korekcijas apmērs visās asīs (iestatījuma nobīde)
  - Mērījumu nedrošība rotācijas asīm

19.5 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 536). 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 atsauces 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 atsauces 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 koriģē to kinemātikā

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

19.5 IESTATĪJUMU KOMPENSĀCIJA (452. cikls, DIN/ISO: G452, opcija)

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 brīvkustības 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 pieļaujamo robežvērtību (**maxModification**), TNC parāda brīdinājuma paziņojumu. Noteikto vērtību pārņemšana ir jāapstiprina ar NC-Start.

Ņemiet 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.

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.
  - Ievade = 0:
    Nebīdīt atvirzīšanas augstumā; TNC pievirzās nākamajai mērāmās ass mērīšanas pozīcijai. Aizliegts, ja ir sazobē esošas asis! 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
- **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

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.
```

- **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
- **Brīvkustības leņķa diapazons** Q432: šeit definējiet leņķa vērtību, kuru izmantos kā pāreju rotācijas ass brīvkustības mērīšanai. Pārejas leņķim ir jābūt ievērojami lielākam par rotācijas asu faktisko brīvkustību. Ievadot = 0, TNC neveic brīvkustības mērīšanu. Ievades datu diapazons: no -3,0000 līdz +3,0000

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
- Nospriegojiet 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.
```

19.5 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 SAKUMA 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.

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.

19.5 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 brīvkustība
  - Vidējā pozicionēšanas kļūda
  - Mērāmā apļa rādiuss
  - Korekcijas apmērs visās asīs (iestatījuma nobīde)
  - Mērījumu nedrošība rotācijas asīm

Protokola vērtību skaidrojumi

(skatiet "Protokolēšanas funkcija", Lappuse 549)

20

Skenēšanas sistēmu cikli: automātiska instrumentu pārmērīšana

20.1 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 jāsagatavo 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.			568
Bezvadu TT 449 kalibrēšana, 484. cikls			569
Instrumenta garuma pārmērīšana, 31. un 481. cikls.			570
Instrumenta rādiusa pārmērīšana, 32. un 482. cikls.			572
Instrumenta garuma un rādiusa pārmērīšana, 33. un 483. cikls.			574

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**

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 apgriezienu skaitu un skenēšanas padevi aprēķina automātiski.

Vārpstas apgriezienu skaitu aprēķina šādi:

n = **maxPeriphSpeedMeas** / (r • 0,0063) ar

n:	Apgriezienu skaits [apgr./min]
maxPeriphSpeedMeas:	maksimāli pieļaujamais rotācijas ātrums [m/min]
r:	Aktīvais instrumentu rādiuss [mm]

Skenēšanas padeve tiek aprēķināta šādi:
v = mērīšanas pielaide • n ar

v:	skenēšanas padeve [mm/min]
mērīšanas pielaide:	mērīšanas pielaide [mm] atkarībā no **maxPeriphSpeedMeas**
n:	Apgriezienu skaits [apgr./min.]

Ar **probingFeedCalc** iestatiet skenēšanas padeves aprēķinu:

probingFeedCalc = ConstantTolerance:

Mērīšanas pielaide 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 pielaide 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 pielaide
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 pielaide = (r • **measureTolerance1**)/5 mm) ar

r: Aktīvais instrumentu rādiuss [mm]

measureTolerance1: Maksimāli pieļaujamā mērīšanas kļūda

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).

20.2 TT kalibrēšana (30. vai 480. cikls, DIN/ISO: G480)

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 563). 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 parametros 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 atsauces 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.
```

20.3 TT 449 kalibrēšana bez vada (484. cikls, DIN/ISO: G484)

Pamatinformācija

Ar 484. ciklu iespējams kalibrēt bezvadu infrasarkano 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.

20.4 Instrumenta garuma pārmērīšana (31. vai 481. cikls, DIN/ISO: G481)

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 563). 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 ASMEŅU PĀRMĒRĪŠANA CIKLĀ TCH PROBE 31 = 1.

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 pielaide, 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** 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 atsauces 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
```

20.5 Instrumenta rādiusa pārmērīšana (32. vai 482. cikls, DIN/ISO: G482)

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 563). 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.

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 atsauces 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
```

20.6 Pilnīga instrumenta pārmērīšana (33. vai 483. cikls, DIN/ISO: G483)

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 563). 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.

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 atsauces 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
```

21

Pārskata tabulas, cikli

21.1 Pārskata tabula

Apstrādes cikli

Cikla numurs	Cikla apzīmējums	DEF aktivizēts	CALL aktivizēts	Lappuse
7	Nulles punkta nobīde	■		243
8	Spoguļattēls	■		250
9	Aiztures laiks	■		267
10	Griešanās	■		252
11	Mērogošanas koeficients	■		254
12	Programmas izsaukšana	■		268
13	Vārpstas orientēšana	■		270
14	Kontūras definīcija	■		176
19	Apstrādes plaknes sasvēršana	■		257
20	Kontūras dati SL II	■		181
21	Priekšurbšana SL II		■	183
22	Rupjapstrāde SL II		■	185
23	Dziļuma nolīdzināšana SL II		■	188
24	Malas nolīdzināšana SL II		■	189
25	Kontūrlīnija		■	191
26	Asīm atbilstošs mērogošanas koeficients	■		255
27	Cilindra apvalks		■	201
28	Cilindra apvalks, rievu frēzēšana		■	204
29	Cilindra apvalks, tilts		■	207
32	Pielaide	■		271
200	Urbšana		■	73
201	Rīvēšana		■	75
202	Izvirpošana		■	77
203	Universālā urbšana		■	80
204	Padziļināšana atpakaļvirzienā		■	83
205	Universālā dziļurbšana		■	86
206	Vītņurbšana ar izlīdzinošo spīļpatronu, jauna		■	101
207	Vītņurbšana bez izlīdzinošās spīļpatronas, jauna		■	104
208	Urbjfrēzēšana		■	90
209	Vītņurbšana ar skaidu veidošanos		■	107
220	Punktu šabloni uz riņķa līnijas	■		166
221	Punktu šabloni uz līnijām	■		168
225	Gravēšana		■	274
230	Daudzlīniju frēzēšana		■	229
231	Regulāra virsma		■	231
232	Plakanfrēzēšana		■	234

Pārskata tabula 21.1

Cikla numurs	Cikla apzīmējums	DEF aktivizēts	CALL aktivizēts	Lappuse
240	Centrēšana		■	71
241	Vienmalas urbšana		■	93
247	Atsauces punkta noteikšana	■		249
251	Taisnstūra iedobes pilnīga apstrāde		■	135
252	Apaļas iedobes pilnīga apstrāde		■	139
253	Rievu frēzēšana		■	143
254	Apaļa rieva		■	147
256	Taisnstūra tapas pilnīga apstrāde		■	152
257	Apaļas tapas pilnīga apstrāde		■	157
262	Vītņfrēzēšana		■	112
263	Vītņfrēzēšana ar iegremdēšanu		■	115
264	Vītņurbšana-frēzēšana		■	119
265	Spirālveida vītņurbšana-frēzēšana		■	123
267	Ārējās vītnes frēzēšana		■	127

Virpošanas cikli

Cikla numurs	Cikla apzīmējums	DEF aktīvs	CALL aktīvs	Lappuse
800	Pielāgot virpošanas sistēmu	■		284
801	Atiestatīt virpošanas sistēmu	■		286
810	Virpošana, kontūra gareniski		■	302
811	Virpošana, izcilnis gareniski		■	288
812	Virpošana, izcilnis gareniski, paplašināti		■	291
813	Virpošana, padziļinājums gareniski		■	295
814	Virpošana, padziļinājums gareniski, paplašināti		■	298
815	Virpošana paralēli kontūrai		■	306
820	Virpošana, kontūra šķērseniski		■	324
821	Virpošana, izcilnis šķērseniski		■	310
822	Virpošana, izcilnis šķērseniski, paplašināti		■	313
823	Virpošana, padziļinājums šķērseniski		■	317
824	Virpošana, padziļinājums šķērseniski, paplašināti		■	320
830	Vītne paralēli kontūrai		■	377
831	Vītne gareniski		■	370
832	Vītne, paplašināti		■	373
860	Kontūras gravēšana radiāli		■	357
861	Gravēšana radiāli		■	350
862	Gravēšana radiāli, paplašināti		■	353
870	Kontūras gravēšana aksiāli		■	366
871	Gravēšana aksiāli		■	360
872	Gravēšana aksiāli, paplašināti		■	362

Skenēšanas sistēmas cikli

Cikla numurs	Cikla apzīmējums	DEF aktīvs	CALL aktīvs	Lappuse
0	Atsauces plakne	■		478
1	Polārais atsauces punkts	■		479
3	Mērīšana	■		517
30	TT kalibrēšana	■		568
31	Instrumenta garuma mērīšana/pārbaude	■		570
32	Instrumenta rādiusa mērīšana/pārbaude	■		572
33	Instrumenta garuma un rādiusa mērīšana/pārbaude	■		574
400	Griešanās pamatpozīcijas noteikšana ar diviem punktiem	■		396
401	Griešanās pamatpozīcijas noteikšana ar diviem urbumiem	■		399
402	Griešanās pamatpozīcijas noteikšana ar divām tapām	■		402
403	Nepareiza novietojuma kompensēšana ar griešanās asi	■		405
404	Griešanās pamatpozīcijas noteikšana	■		408
405	Nepareiza novietojuma kompensēšana ar C asi	■		409
408	Atsauces punkta noteikšana rievas centrā (FCL 3 funkcija)	■		420
409	Atsauces punkta noteikšana tilta centrā (FCL 3 funkcija)	■		424
410	Atsauces punkta noteikšana taisnstūra iekšpusē	■		427
411	Atsauces punkta noteikšana ārpus taisnstūra	■		431
412	Atsauces punkta noteikšana apļa iekšpusē (urbums)	■		435
413	Atsauces punkta noteikšana ārpus apļa (tapa)	■		440
414	Atsauces punkta noteikšana ārpus stūra	■		445
415	Atsauces punkta noteikšana stūra iekšpusē	■		450
416	Atsauces punkta noteikšana caurumotas riņķa līnijas centrā	■		454
417	Atsauces punkta noteikšana skenēšanas sistēmas asī	■		458
418	Atsauces punkta noteikšana četru urbumu centrā	■		460
419	Atsauces punkta noteikšana atsevišķā, izvēlētā asī	■		464
420	Sagataves leņķa mērīšana	■		480
421	Sagataves iekšējā apļa mērīšana (urbums)	■		483
422	Sagataves ārējā apļa mērīšana (tapa)	■		486
423	Sagataves iekšējā taisnstūra mērīšana	■		489
424	Sagataves ārējā taisnstūra mērīšana	■		493
425	Sagataves iekšējā platuma mērīšana (rieva)	■		496
426	Sagataves ārējā platuma mērīšana (tilts)	■		499
427	Sagataves atsevišķas, izvēlētas ass mērīšana	■		502
430	Sagataves caurumotās riņķa līnijas mērīšana	■		505
431	Sagataves plaknes mērīšana	■		505
450	KinematicsOpt: kinemātikas saglabāšana (papildiespēja)	■		533
451	KinematicsOpt: kinemātikas mērīšana (papildiespēja)	■		536
452	KinematicsOpt: Iestatījuma kompensācija	■		530

Pārskata tabulas, cikli

21.1 Pārskata tabula

Cikla numurs	Cikla apzīmējums	DEF aktīvs	CALL aktīvs	Lappuse
460	Skenēšanas sistēmas kalibrēšana	■		521
461	Skenēšanas sistēmas garuma kalibrēšana	■		523
462	Skenēšanas sistēmas iekšējā rādiusa kalibrēšana	■		524
463	Skenēšanas sistēmas ārējā rādiusa kalibrēšana	■		526
480	TT kalibrēšana	■		568
481	Instrumenta garuma mērīšana/pārbaude	■		570
482	Instrumenta rādiusa mērīšana/pārbaude	■		572
483	Instrumenta garuma un rādiusa mērīšana/pārbaude	■		574

Indekss

3

3D skenēšanas sistēmas... 46, 384

A

Aiztures laiks..... 267
Apaļa iedobe
rupjapstrāde+galapstrāde..... 139
Apaļa rieva
rupjapstrāde+galapstrāde..... 147
Apaļa tapa..... 157
Apgriešanas cikli..... 287
Apstrādes plaknes sagāšana
vadlīnijas..... 262
Apstrādes plaknes sasvēršana....
257, 257
Cikls..... 257
Apstrādes šablons..... 58
Ar asi saistīts mērogošanas
koeficients..... 255
Atkārtota mērīšana..... 389
Atsauces punkta noteikšana
automātiski..... 416
Atsevišķas koordinātas mērīšana....
502
Automātiska atsauces punkta
noteikšana
4 urbumu vidus..... 460
apaļas iedobes vidū (urbums) 435
apaļas tapas vidū..... 440
caurumota apļa vidū..... 454
jebkurā asī..... 464
rievas vidus..... 420
skenēšanas sistēmas asī..... 458
stūris ārpusē..... 445
stūris iekšpusē..... 450
taisnstūra iedobes vidū..... 427
taisnstūra tapas vidū..... 431
tilta vidus..... 424
Automātiskā instrumenta
pārmērīšana..... 566
Caurumu apļa mērīšana..... 505

C

Caurumu aplis..... 166
Centrēšana..... 71
Cikli un punktu tabulas..... 67
Cikls..... 50
definēšana..... 51
izsaukšana..... 52
Cilindra apvalks
apstrādāt kontūru..... 201
rievas apstrāde..... 204
tilta apstrāde..... 207

D

Dziļurbšana..... 86, 93
padziļināts sākuma punkts. 89, 94

F

FCL funkcija..... 9
FUNCTION TURNDATA..... 282

G

Gravēšana..... 274
Griešanās..... 252

I

Iedziļināšana-vītņfrēzēšana..... 115
Instrumenta kontrole..... 476
Instrumenta korekcija..... 476
Instrumenta pārmērīšana..... 566
instrumenta garums..... 570
instrumenta rādiuss..... 572
mašīnas parametrs..... 564
pilnīga pārmērīšana..... 574
TT kalibrēšana..... 568, 569
Instrumentu pārmērīšana..... 562
Izmērīt sagataves..... 472
Izstrādes attīstība..... 9
Izvirpošana..... 77

K

KinematicsOpt..... 530
Kinemātikas mērīšana..... 530, 536
brīvkustība..... 543
iestatījumu kompensācija..... 550
kalibrēšanas metodes....
542, 555, 557
kinemātikas mērīšana.... 536, 550
kinemātikas saglabāšana..... 533
mērīšanas punktu izvēle. 535, 540
mērīšanas vietu izvēle..... 541
precizitāte..... 541
priekšējā sazobe..... 539
priekšnoteikumi..... 532
protokolēšanas funkcija....
534, 549, 559
Kontūrlīnija..... 191
Kontūru cikli..... 174
Koordinātu pārrēķināšana..... 242

L

Leņķa mērīšana..... 480

M

Malas nolīdzināšana..... 189
Mašīnas parametrs 3D skenēšanas
sistēmai..... 387
Mērījuma statuss..... 475
Mērījumu rezultāti Q parametros....
475
Mērījumu rezultātu protokolēšana...
473
Mērogošanas koeficients..... 254

Ņ

Ņemt vērā pamatgriešanos..... 384

N

Nepareiza sagataves novietojuma
kompensēšana..... 394
Nolīdzināšana dziļumā..... 188
Nulles punkta nobīde..... 243
ar nulles punktu tabulām..... 244
programmā..... 243

P

Padziļināšana atpakaļvirzienā.... 83
Padziļināts sākuma punkts
urbšanai..... 89, 94
Pamatgriešanās
noteikt programmas izpildes
laikā..... 394
tieša noteikšana..... 408
Pielaides kontrole..... 475
Pieļaujamās robežas..... 389
Plakanfrēzēšana..... 234
Plaknes leņķa mērīšana... 509, 509
Platuma mērīšana ārpusē..... 499
Platuma mērīšana iekšpusē..... 496
Pozicionēšanas loģika..... 390
Priekšsagataves papildu vadīšana..
282
Programmas izsaukšana..... 268
ar ciklu..... 268
Punktu šabloni
pārskats..... 164
uz līnijām..... 168
uz riņķa līnijas..... 166
Punktu tabulas..... 65
Punktveida šabloni..... 164

R

Regulāra virsma..... 231
Rezultāta parametrs..... 475
Rievas frēzēšana
rupjapstrāde+galapstrāde..... 143
Rievas platuma mērīšana..... 496
Riņķa līnijas mērīšana ārpusē.. 486
Riņķa līnijas mērīšana iekšpusē....
483
Rīvēšana..... 75
Rupjapstrāde: skatiet SL cikli,
rupjapstrāde..... 185

Š

Šablona definīcija..... 58

S

Sagataves nepareiza novietojuma
kompensēšana
ar divām apaļām tapām..... 402
ar diviem urbumiem..... 399
ar griešanās asi..... 405, 409

ar vienas taisnes divu punktu mērījumu..... 396
Skenēšanas cikli automātiskajam režīmam..... 386
Skenēšanas padeve..... 388
Skenēšanas sistēmas dati..... 392
Skenēšanas sistēmas tabula.... 391
SL cikli..... 174, 201
kontūras cikla..... 176
kontūras dati..... 181
kontūrlīnija..... 191
malas nolīdzināšana..... 189
nolīdzināšana dziļumā..... 188
pamatprincipi..... 174, 224
pārklājušās kontūras..... 177, 218
Priekšurbšana..... 183
rupjapstrāde..... 185
SL cikli ar kompleksu kontūras formulu..... 214
SL cikli ar vienkāršu kontūras formulu..... 224
Spirālveida vītņurbšana-frēzēšana.. 123
Spoguļošana..... 250

T

Taisnstūra iedobe rupjapstrāde+galapstrāde..... 135
Taisnstūra iedobes mērīšana... 493
Taisnstūra tapa..... 152
Taisnstūra tapas mērīšana..... 489
Tilta mērīšana ārpusē..... 499, 499

U

Universālā urbšana..... 80, 86
Urbjfrēzēšana..... 90
Urbšana..... 73, 80, 86
padziļināts sākuma punkts. 89, 94
Urbšanas cikli..... 70
Urbuma mērīšana..... 483

V

Vārpstas orientācija..... 270
Vienmalas urbšana..... 93
Virpošanas cikli..... 278
Gravēšana, kontūra, aksiāli.... 346, 366
Gravēšana, kontūra, radiāli.... 335, 357
Gravēšana aksiāli..... 339, 360
Gravēšana aksiāli, paplašināti.... 342, 362
Gravēšana radiāli..... 328, 350
Gravēšana radiāli, paplašināti.... 331, 353
Iedziļināšana gareniski..... 295
Iedziļināšana gareniski, paplašināti..... 298
Iedziļināšana šķērseniski..... 317
Iedziļināšana šķērseniski, paplašināti..... 320
Izcilnis gareniski..... 288
Izcilnis gareniski, paplašināti.. 291
Izcilnis šķērseniski..... 310
Izcilnis šķērseniski, paplašināti.... 313
Kontūra gareniski..... 302
Kontūra šķērseniski..... 324
Paralēli kontūrai..... 306
Vītne, paplašināti..... 373
Vītne gareniski..... 370
Vītne paralēli kontūrai..... 377
Virpošanas sistēmas atiestate.. 286
Virpošanas sistēmas pielāgošana... 284
Vītņfrēzēšana ārpusē..... 127
Vītņfrēzēšana iekšpusē..... 112
Vītņfrēzēšanas pamatprincipi... 110
Vītņurbšana
ar izlīdzinošo spīļpatronu..... 101
ar skaidu veidošanos..... 107
bez izlīdzinošās spīļpatronas.... 104, 107
Vītņurbšana-frēzēšana..... 119

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

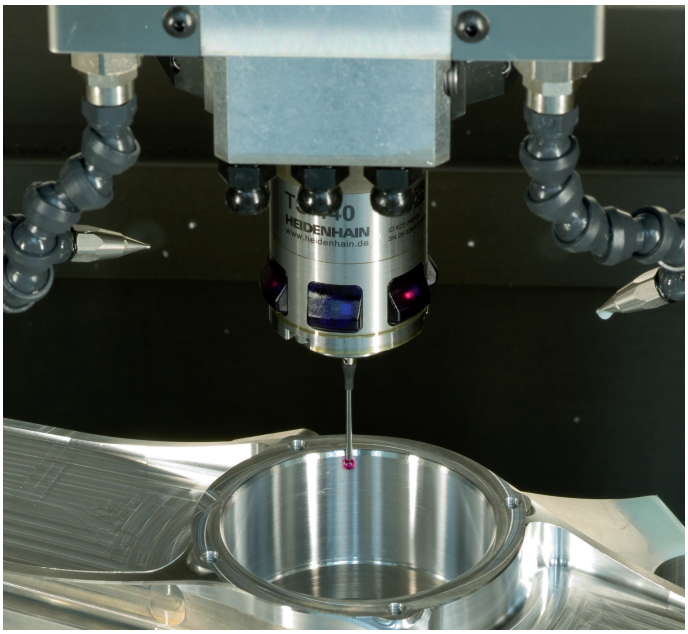
HEIDENHAIN skenēšanas sistēmas

palīdz samazināt dīkstāves laiku un uzlabot
izgatavoto sagatavju 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,
- atsauces 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

892905-L0 · Ver00 · SW02 · 3/2015 · Printed in Germany · H