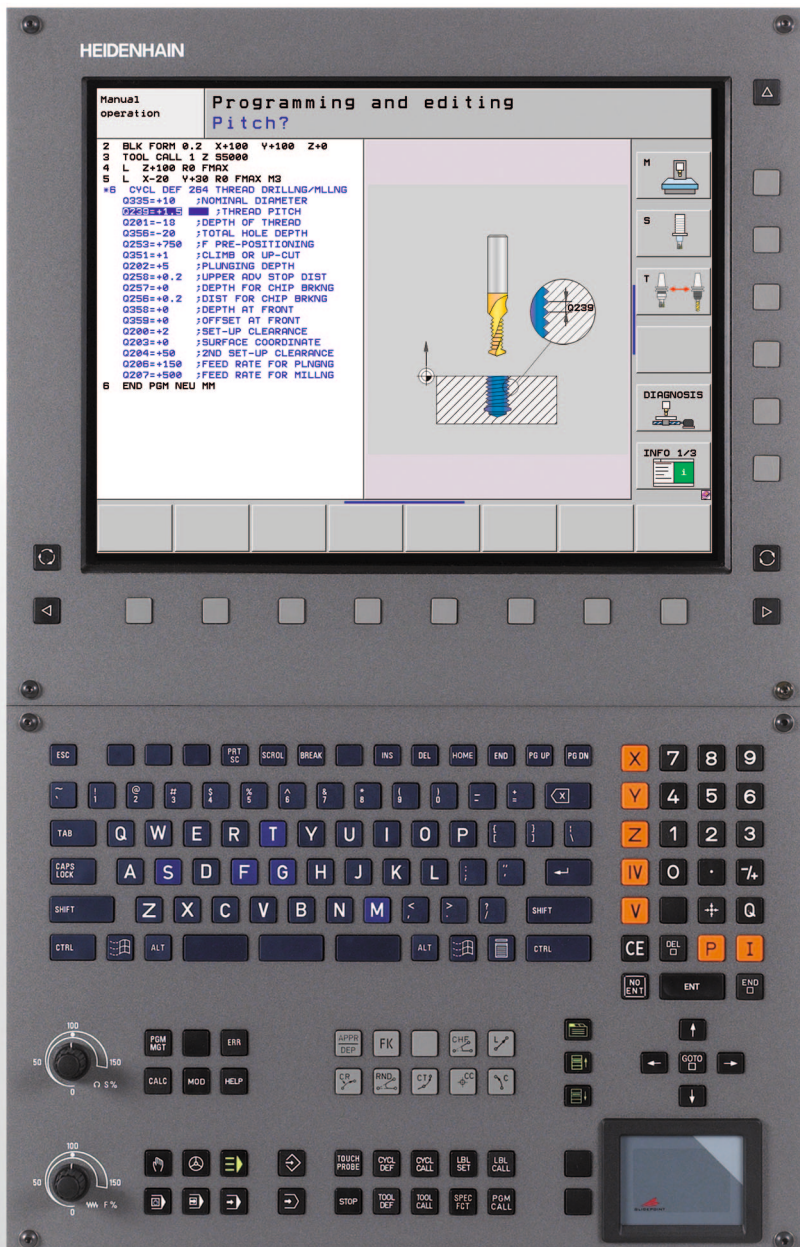




HEIDENHAIN



Lietotāja rokasgrāmata
Ciklu programmēšana

iTNC 530

NC programmatūra
340 490-07, 606 420-02
340 491-07, 606 421-02
340 492-07
340 493-07
340 494-07, 606 424-02

Latviski (lv)
12/2011



Par šo rokasgrāmatu

Tālāk redzams saraksts ar šajā rokasgrāmatā izmantotajiem norādes simboliem



Šis simbols norāda, ka aprakstītajai funkcijai jāievēro īpašas norādes.



Šis simbols norāda, ka, izmantojot aprakstīto funkciju, pastāv vienas vai vairāku tālāk norādīto briesmu risks:

- Draudi sagatavei
- Draudi patronai
- Draudi instrumentam
- Draudi iekārtai
- Draudi apkalpotājam/operatoram



Šis simbols norāda, ka Jūsu iekārtas ražotājam jāveic aprakstītās funkcijas noregulēšana. Tādēļ aprakstītā funkcija dažādās iekārtās var darboties atšķirīgi.



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

Vai vēlaties veikt izmaiņas vai esat atklājis kļūdu?

Mēs pastāvīgi strādājam pie mūsu dokumentu uzlabošanas Jūsu ērtībām. Palīdziet mums šajā darbā un atsūtiet mums ierosinājumus par vēlamajām izmaiņām uz šo e-pasta adresi:
tnc-userdoc@heidenhain.de.



TNC tips, programmatūra un funkcijas

Šajā rokasgrāmatā aprakstītas TNC pieejamās funkcijas, sākot ar tālāk norādītajiem NC programmatūras numuriem.

TNC tips	NC programmatūras Nr.
iTNC 530	340 490-07
iTNC 530 E	340 491-07
iTNC 530	340 492-07
iTNC 530 E	340 493-07
iTNC 530 programmēšanas stacija	340 494-07

TNC tips	NC programmatūras Nr.
iTNC 530, HSCI un HeROS 5	606 420-02
iTNC 530 E, HSCI un HeROS 5	606 421-02
iTNC 530 programmēšanas stacija HSCI	606 424-02

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

- Taisnas kustības vienlaicīgi līdz 4 asīm

HSCI (HEIDENHAIN Serial Controller Interface) apzīmē TNC vadības sistēmu jauno aparatūras platformu.

HeROS 5 apzīmē uz HSCI balstīto TNC vadības sistēmu jauno operētājsistēmu

Iekārtas ražotājs TNC efektīvo jaudu attiecīgajai iekārtai piemēro ar iekārtas parametru palīdzību. Tādēļ šajā rokasgrāmatā ir aprakstītas arī tās funkcijas, kas nav pieejamas katrā TNC.

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

- Instrumenta pārmērīšana ar TT

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

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



Lietotāja rokasgrāmata:

Visas TNC funkcijas — nesaistītas ar cikliem — ir aprakstītas iTNC5 30 lietotāja rokasgrāmatā. Ja jums vajadzīga šī rokasgrāmata, lūdzusazinieties ar HEIDENHAIN.

Atklātā teksta dialoga lietotāja rokasgrāmatas ident. Nr.: 670 387-xx.

DIN/ISO lietotāja rokasgrāmatas ident. Nr.: 670 391-xx.



smarT.NC lietotāja dokumentācija:

smarT.NC režīms ir aprakstīts atsevišķā rokasgrāmatā. Ja jums ir vajadzīga šī rokasgrāmata, lūdzusazinieties ar HEIDENHAIN. Ident. Nr.: 533 191-xx



Programmatūras opcijas

iTNC 530 ir pieejamas dažādas programmatūras opcijas, kuras varat aktivizēt jūs vai jūsu mašīnas ražotājs. Katru opciju var aktivizēt atsevišķi, un tajās ir iekļautas šādas funkcijas:

Programmatūras opcija 1

Cilindra apvalka interpolācija (cikls 27, 28, 29 un 39)

Padeve mm/min apaļajām asīm: **M116**

Apstrādes plaknes sasvēršana (19. cikls, funkcija **PLANE** un programmtaustiņš 3D-ROT manuālajā darba režīmā)

Riņķa līnija 3 asīs sasvērtā apstrādes plaknē

Programmatūras opcija 2

5 asu interpolācija

Splaina interpolācija

3D apstrāde:

- **M114**: iekārtas ģeometrijas automātiskā korekcija, strādājot ar sagāžamām asīm
- **M128**: instrumenta smailes pozīcijas saglabāšana, pozicionējot sagāžamās asis (TCPM)
- **FUNCTION TCPM**: instrumenta smailes pozīcijas saglabāšana, pozicionējot sagāžamās asis (TCPM), ar iespēju iestatīt iedarbības veidu
- **M144**: iekārtas kinemātikas ievērošana FAKT/NOM pozīcijās ieraksta beigās
- Papildu parametri **Galapstrāde/rupjapstrāde** un **Griešanās asu pielaide** 32. ciklā (G62)
- **LN** ieraksti (3D korekcija)

Programmatūras opcija „DCM sadursme”

Apraksts

Mašīnas ražotāja definēto zonu kontroles funkcija, kas ļauj izvairīties no sadursmēm.

Atklātā teksta dialoga lietotāja rokasgrāmata

Programmatūras opcija "DXF pārveidotājs"

Apraksts

Kontūru un apstrādes pozīciju ekstrahēšana no DXF datnēm (formāts R12).

Atklātā teksta dialoga lietotāja rokasgrāmata

Programmatūras opcija „Dialoga papildu valoda”	Apraksts
Slovēņu, slovāku, norvēģu, latviešu, igauņu, korejiešu, turku, rumāņu, lietuviešu dialoga valodu aktivizēšanas funkcija.	Atklātā teksta dialoga lietotāja rokasgrāmata
Programmatūras opcija „Globālie programmas iestatījumi”	Apraksts
Funkcija koordinātu transformāciju pārklāšanai apstrādes darba režīmos, virzīšana ar rokrata pārklāšanu virtuālās ass virzienā.	Atklātā teksta dialoga lietotāja rokasgrāmata
Programmatūras opcija "AFC"	Apraksts
Sērijveida produkcijas adaptīvās padeves regulēšanas funkcija, kas paredzēta griešanas nosacījumu optimizēšanai.	Atklātā teksta dialoga lietotāja rokasgrāmata
Programmatūras opcija "KinematicsOpt"	Apraksts
Skenēšanas sistēmas cikli mašīnas precizitātes pārbaudei un optimizēšanai.	476. lpp.
Programmatūras opcija "3D-ToolComp"	Apraksts
No sazobes leņķa atkarīga 3D instrumenta rādiusa korekcija LN ierakstos.	Atklātā teksta dialoga lietotāja rokasgrāmata
Programmatūras opcija „Paplašināta instrumentu pārvalde”	Apraksts
Instrumentu pārvalde, kuru ar Python skriptiem var pielāgot mašīnas ražotājs.	Atklātā teksta dialoga lietotāja rokasgrāmata
Programmatūras opcija „Interpolēta virpošana”	Apraksts
Interpolēta izcilņa virpošana ar 290. ciklu.	320. lpp.



Attīstības līmenis (jaunināšanas funkcijas)

Izmantojot jaunināšanas funkcijas, t.s. Feature Content Level (angl. attīstības līmenis), papildus programmatūras opcijām tiek pārvaldīta nozīmīga TNC programmatūras izstrādes attīstība. Ja savai TNC ierīcei saņemat atjauninātu programmatūru, jums nav pieejamas FCL pakļautās funkcijas.



Saņemot jaunu iekārtu, jūsu rīcībā bez papildu maksas nonāk visas jauninājuma 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. Šim nolūkam, lūdzu, sazinieties ar iekārtas ražotāju vai HEIDENHAIN.

FCL 4 funkcijas	Apraksts
Aizsargtelpas grafiskais attēlojums aktivizētas sadursmju kontroles DCM režīmā	Lietotāja rokasgrāmata
Rokrata pārklājums apstādinātā stāvoklī aktivizētas sadursmju kontroles DCM režīmā	Lietotāja rokasgrāmata
3D pamatapgrīziens (stiprinājuma kompensācija)	Iekārtas rokasgrāmata

FCL 3 funkcijas	Apraksts
Skenēšanas sistēmas cikls trīsdimensiju skenēšanai	465. lpp.
Skenēšanas sistēmas cikli automātiskai atsaucē punkta noteikšanai rievās centrā/tilta centrā	359. lpp.
Padeves samazināšana, apstrādājot kontūriedobes, kad instruments atrodas pilnīgā sazobē	Lietotāja rokasgrāmata
PLANE funkcija: ass leņķa ievade	Lietotāja rokasgrāmata
Lietošanas dokumentācija kā kontekstuāla palīgsistēma	Lietotāja rokasgrāmata
smarT.NC: smarT.NC programmēšana vienlaikus ar apstrādi	Lietotāja rokasgrāmata
smarT.NC: kontūriedobe uz punktu šablona	smarT.NC rokasgrāmata



FCL 3 funkcijas	Apraksts
smarT.NC: kontūrprogrammu priekšskatījums datņu pārvaldniekā	smarT.NC rokasgrāmata
smarT.NC: pozicionēšanas stratēģija punktu apstrādē	smarT.NC rokasgrāmata

FCL 2 funkcijas	Apraksts
3D līniju grafiks	Lietotāja rokasgrāmata
Virtuālā instrumenta ass	Lietotāja rokasgrāmata
Blokveida ierīču USB atbalsts (atmiņas kartes Stick, cietie diski, CD-ROM diskdziņi)	Lietotāja rokasgrāmata
Ārēji izveidotu kontūru filtrēšana	Lietotāja rokasgrāmata
Iespēja ar kontūras formulu katrai daļējai kontūrai piešķirt atšķirīgu dziļumu	Lietotāja rokasgrāmata
Dinamiskā IP adresu pārvalde DHCP	Lietotāja rokasgrāmata
Skenēšanas sistēmas cikls skenēšanas sistēmas parametru vispārīgai iestatīšanai	470. lpp.
smarT.NC: grafiski atbalstīta ieraksta pievade	smarT.NC rokasgrāmata
smarT.NC: koordinātu transformācijas	smarT.NC rokasgrāmata
smarT.NC: PLANE funkcija	smarT.NC rokasgrāmata

Paredzētā izmantošanas vieta

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



Programmatūras 340 49x-02 jaunās ciklu funkcijas

- Jauns mašīnas parametrs pozicionēšanas ātruma definēšanai (sk. "Pārslēgšanās skenēšanas sistēma, ātrgaita pozicionēšanas kustībām: MP6151" 331. lpp.)
- Jauns mašīnas parametrs „Pamatapgrieziena ņemšana vērā manuālajā režīmā” (sk. "Ņemt vērā pamatgriešanos manuālajā režīmā: MP6166" 330. lpp.)
- Automātiskās instrumentu pārmērīšanas cikli no 420 līdz 431 ir izvērsti tiktāl, ka tagad mērījumu protokolu var izvadīt arī uz ekrāna (sk. "Mērījumu rezultātu protokolēšana" 411. lpp.)
- Ir ieviests jauns cikls, ar kuru globāli var iestatīt skenēšanas sistēmas parametrus (sk. "ĀTRĀ SKENĒŠANA (441. cikls, DIN/ISO: G441, FCL 2 funkcija)" 470. lpp.)

Programmatūras 340 49x-03 jaunās ciklu funkcijas

- Jauns cikls atsauces punkta noteikšanai rievās centrā (sk. "ATSAUCES PUNKTS RIEVAS CENTRĀ (408. cikls, DIN/ISO: G408, FCL 3 funkcija)" 359. lpp.)
- Jauns cikls atsauces punkta noteikšanai tilta centrā (sk. "ATSAUCES PUNKTS TILTA CENTRĀ (409. cikls, DIN/ISO: G409, FCL 3 funkcija)" 363. lpp.)
- Jauns 3D skenēšanas cikls (sk. "3D MĒRĪŠANA (4. cikls, FCL 3 funkcija)" 465. lpp.)
- Tagad 401. cikls sagataves nepareizu novietojumu var kompensēt, pagriežot apaļo galdu (sk. "PAMATGRIEŠANĀS ar diviem urbumiem (401. cikls, DIN/ISO: G401)" 339. lpp.)
- Tagad 402. cikls sagataves nepareizu novietojumu var kompensēt, pagriežot apaļo galdu (sk. "PAMATGRIEŠANĀS ar divām tapām (402. cikls, DIN/ISO: G402)" 342. lpp.)
- Ciklos atsauces punkta noteikšanai mērījumu rezultāti ir pieejami Q parametros **Q15X** (sk. "Mērījumu rezultāti Q parametros" 413. lpp.)



Programmatūras 340 49x-04 jaunās ciklu funkcijas

- Jauns cikls iekārtas kinemātikas saglabāšanai (sk. "KINEMĀTIKAS SAGLABĀŠANA (450. cikls, DIN/ISO: G450, opcija)" 478. lpp.)
- Jauns cikls iekārtas kinemātikas pārbaudei un optimizācijai (sk. "KINEMĀTIKAS MĒRĪŠANA (451. cikls, DIN/ISO: G451, papildiespēja)" 480. lpp.)
- 412. cikls: mērīšanas punktu skaitu iespējams izvēlēties ar jaunā parametra Q423 palīdzību (sk. "ATSAUCES PUNKTS APLĀ IEKŠPUSĒ (412. cikls, DIN/ISO: G412)" 374. lpp.)
- 413. cikls: mērīšanas punktu skaitu iespējams izvēlēties ar jaunā parametra Q423 palīdzību (sk. "ATSAUCES PUNKTS APLĀ ĀRPUSĒ (413. cikls, DIN/ISO: G413)" 378. lpp.)
- 421. cikls: mērīšanas punktu skaitu iespējams izvēlēties ar jaunā parametra Q423 palīdzību (sk. "URBUMA MĒRĪŠANA (421. cikls, DIN/ISO: G421)" 422. lpp.)
- 422. cikls: mērīšanas punktu skaitu iespējams izvēlēties ar jaunā parametra Q423 palīdzību (sk. "ĀRĒJĀ APLĀ MĒRĪŠANA (422. cikls, DIN/ISO: G422)" 426. lpp.)
- 3. cikls: kļūdas paziņojumu var atlikt, ja tausta adata cikla sākumā jau ir izvirzīta (sk. "MĒRĪŠANA (3. cikls)" 463. lpp.)
- Jauns cikls taisnstūra tapu frēzēšanai (sk. "TAISNSTŪRA TAPA (256. cikls, DIN/ISO: G256)" 164. lpp.)
- Jauns cikls apaļu tapu frēzēšanai (sk. "APAĻA TAPA (257. cikls, DIN/ISO: G257)" 168. lpp.)

Programmatūras 340 49x-05 jaunās ciklu funkcijas

- Jauns apstrādes cikls vienmalas urbšanai (sk. "VIENMALAS URBŠANA (241. cikls, DIN/ISO: G241)" 102. lpp.)
- Skenēšanas sistēmas 404. cikls (pamatapgrieziena noteikšana) ir paplašināts ar parametru Q305 (numurs tabulā), lai arī pamatapgriezienus varētu ierakstīt iestatījumu tabulā (sk. 349. lpp.)
- Skenēšanas sistēmas cikli no 408 līdz 419: iestatot rādījumu, TNC ieraksta atsaucē punktu arī iestatījumu tabulas 0. rindā (sk. "Aprēķinātā atsaucē punkta saglabāšana" 358. lpp.)
- Skenēšanas sistēmas 412. cikls: papildu parametrs Q365 „Pārvietošanas veids” (sk. "ATSAUCES PUNKTS APLĀ IEKŠPUSĒ (412. cikls, DIN/ISO: G412)" 374. lpp.)
- Skenēšanas sistēmas 413. cikls: papildu parametrs Q365 „Pārvietošanas veids” (sk. "ATSAUCES PUNKTS APLĀ ĀRPUSĒ (413. cikls, DIN/ISO: G413)" 378. lpp.)
- Skenēšanas sistēmas 416. cikls: papildu parametrs Q320 (drošības attālums, sk. "ATSAUCES PUNKTS CAURUMOTĀ APLĀ CENTRĀ (416. cikls, DIN/ISO: G416)" 391. lpp.)
- Skenēšanas sistēmas 421. cikls: papildu parametrs Q365 „Pārvietošanas veids” (sk. "URBUMA MĒRĪŠANA (421. cikls, DIN/ISO: G421)" 422. lpp.)
- Skenēšanas sistēmas 422. cikls: papildu parametrs Q365 „Pārvietošanas veids” (sk. "ĀRĒJĀ APLĀ MĒRĪŠANA (422. cikls, DIN/ISO: G422)" 426. lpp.)
- Skenēšanas sistēmas 425. cikls (rievas mērīšana) ir paplašināts ar parametriem Q301 (starppozicionēšana drošā augstumā — veikt vai nē) un Q320 (drošības attālums) (sk. "IEKŠĒJĀ PLATUMA MĒRĪŠANA (425. cikls, DIN/ISO: G425)" 438. lpp.)
- Skenēšanas sistēmas 450. cikls (kinemātikas saglabāšana) ir paplašināts ar ievadīšanas iespēju 2 (rādīt atmiņas statusu) parametrā Q410 (režīms) (sk. "KINEMĀTIKAS SAGLABĀŠANA (450. cikls, DIN/ISO: G450, opcija)" 478. lpp.)
- Skenēšanas sistēmas 451. cikls (kinemātikas pārmērīšana) ir paplašināts ar parametriem Q423 (riņķa līnijas mērījumu skaits) un Q432 (noteikt iestatījumu) (sk. "Cikla parametri" 489. lpp.)
- Jauns skenēšanas sistēmas cikls 452 „Iestatījuma kompensācija vienkāršai maināmo galviņu pārmērīšanai” (sk. "IESTATĪJUMA KOMPENSĀCIJA (452. cikls, DIN/ISO: G452, papildiespēja)" 496. lpp.)
- Jauns skenēšanas sistēmas cikls 484 bezvadu galda skenēšanas sistēmas TT 449 kalibrēšanai (sk. "Bezvadu TT 449 kalibrēšana (484. cikls, DIN/ISO: G484)" 514. lpp.)



Programmatūras 340 49x-06 vai 606 42x-01 jaunās ciklu funkcijas

- Jauns cikls 275 „Trohoidāla kontūrrieva” (sk. "TROHOIDĀLA KONTŪRRIEVA (275. cikls, DIN/ISO: G275)" 209. lpp.)
- 241. ciklā vienmalas urbšanai tagad var definēt arī uzturēšanās dziļumu (sk. "VIENMALAS URBSĀNA (241. cikls, DIN/ISO: G241)" 102. lpp.)
- Tagad var iestatīt 39. cikla CILINDRA APVALKA KONTŪRA pievirzīšanas un atvirzīšanas kustību (sk. "Cikla norise" 236. lpp.)
- Jauns skenēšanas sistēmas cikls skenēšanas sistēmas kalibrēšanai ar kalibrēšanas lodi (sk. "SS KALIBRĒŠANA (460. cikls, DIN/ISO: G460)" 472. lpp.)
- KinematicsOpt: papildu parametrs rotācijas ass brīvkustības noteikšanai (sk. "Brīvkustība" 487. lpp.)
- KinematicsOpt: labāks atbalsts sazobē esošu asu pozicionēšanai (sk. "Iekārtas ar sazobē esošām asīm" 483. lpp.)

Programmatūras 340 49x-07 vai 606 42x-02 jaunās ciklu funkcijas

- Jauns apstrādes cikls **225 „Gravēšana”** (sk. "GRAVĒŠANA (225. cikls, DIN/ISO: G225)" 317. lpp.)
- Jauns apstrādes cikls **276 „Kontūrlīnija 3D”** (sk. "KONTŪRLĪNIJA 3D (276. cikls, DIN/ISO: G276)" 215. lpp.)
- Jauns apstrādes cikls **290 „Interpolēta virpošana”** (sk. "INTERPOLĒTA VIRPOŠANA (programmatūras opcija, 290. cikls, DIN/ISO: G290)" 320. lpp.)
- Vītņfrēzēšanas ciklos 26x tagad ir pieejama atsevišķa padeve tangenciālai pievirzīšanai pie vītnes (skatīt attiecīgo cikla parametru aprakstu)
- KinematicsOpt ciklos ir veikti šādi uzlabojumi:
 - Jauns, ātrāks optimizēšanas algoritms
 - Pēc leņķa optimizēšanas pozicionēšanas optimizēšanai vairs nav vajadzīga atsevišķa mērījumu virkne (sk. "Dažādi režīmi (Q406)" 492. lpp.)
 - Nobīdes kļūdas (mašīnas nulles punkta izmaiņas) atgriešana parametros Q147-149 (sk. "Cikla norise" 480. lpp.)
 - Līdz pat 8 plaknes mērīšanas punktiem mērījumos ar lodi (sk. "Cikla parametri" 489. lpp.)
 - Rotācijas asis, kas nav konfigurētas, TNC cikla izpildē ignorē (sk. "Programmējot ievērojiet!" 488. lpp.)



Mainītas cikla funkcijas attiecībā uz iepriekšējām versijām 340 422-xx/340 423-xx

- Tika mainīta vairāku kalibrēšanas datu pārvaldīšana, skat. lietotāja rokasgrāmatu, atklātā teksta dialoga programmēšana

Programmatūras 340 49x-05 izmainītās ciklu funkcijas

- Cilindra apvalka cikli 27, 28, 29 un 39) tagad darbojas arī ar griešanās asīm, kuru rādījums samazināts ar leņķi. Līdz šim bija jābūt iestatītam iekārtas parametram 810.x = 0
- 403. cikls tagad neveic atbilstības pārbaudi attiecībā uz skenēšanas punktiem un izlīdzināšanas asi. Tādējādi ir iespējams veikt skenēšanu arī sagāztā sistēmā (sk. "PAMATGRIEŠANĀS kompensēšana ar rotācijas asi (403. cikls, DIN/ISO: G403)" 345. lpp.)



Programmatūras 340 49x-06 vai 606 42x-01 izmainītās ciklu funkcijas

- Izmainīta pievirzīšanas kustība, veicot malas nolīdzināšanu ar 24. ciklu (DIN/ISO: G124) (sk. "Programmējot ievērojiet!" 203. lpp.)

Programmatūras 340 49x-07 vai 606 42x-02 izmainītās ciklu funkcijas

- Mainīts programmtaustiņa novietojums 270. cikla definēšanai





Saturs

Pamatprincipi / Pārskati	1
Ciklu izmantošana	2
Apstrādes cikli: urbšana	3
Apstrādes cikli: vītņurbšana / vītņfrēzēšana	4
Apstrādes cikli: iedobju frēzēšana / tapu frēzēšana / rievu frēzēšana	5
Apstrādes cikli: šablonu definīcijas	6
Apstrādes cikli: kontūriedobe, kontūrlīnija	7
Apstrādes cikli: cilindra apvalks	8
Apstrādes cikli: kontūriedobe ar kontūras formulu	9
Apstrādes cikli: daudzlīniju frēzēšana	10
Cikli: koordinātu pārrēķināšana	11
Cikli: speciālās funkcijas	12
Darbs ar skenēšanas sistēmu cikliem	13
Skenēšanas sistēmu cikli: automātiska sagataves nepareiza novietojuma noteikšana	14
Skenēšanas sistēmas cikli: atsaucē punktu automātiska noteikšana	15
Skenēšanas sistēmu cikli: automātiska sagatavju kontrole	16
Skenēšanas sistēmu cikli: speciālās funkcijas	17
Skenēšanas sistēmu cikli: automātiska kinemātikas mērīšana	18
Skenēšanas sistēmu cikli: automātiska instrumentu mērīšana	19

1 Pamatprincipi / Pārskati 47

1.1 Ievads 48

1.2 Pieejamās ciklu grupas 49

 Apstrādes ciklu pārskats 49

 Skenēšanas sistēmas ciklu pārskats 50



2 Apstrādes ciklu izmantošana 51

- 2.1 Darbs ar apstrādes cikliem 52
 - Vispārīgi norādījumi 52
 - Specifiskie mašīnas cikli 53
 - Cikla definēšana ar programmtaustiņiem 54
 - Cikla definēšana ar GOTO funkciju 54
 - Ciklu izsaukšana 55
 - Darbs ar U/V/W papildasīm 57
- 2.2 Programmas noklusējumi cikliem 58
 - Pārskats 58
 - GLOBAL DEF ievadīšana 59
 - GLOBAL DEF datu lietošana 59
 - Vispārēji derīgie globālie dati 60
 - Globālie dati urbšanas apstrādēm 60
 - Vispārējie dati apstrādei ar frēzēšanu, izmantojot iedobju ciklus 25x 61
 - Vispārējie dati apstrādei ar frēzēšanu, izmantojot kontūru ciklus 61
 - Globālie dati pozicionēšanas attiecībai 61
 - Globālie dati skenēšanas funkcijām 62
- 2.3 Šablona definīcija PATTERN DEF 63
 - Pielietojums 63
 - PATTERN DEF ievadīšana 64
 - PATTERN DEF izmantošana 64
 - Atsevišķu apstrādes pozīciju definēšana 65
 - Atsevišķas rindas definēšana 66
 - Atsevišķa šablona definēšana 67
 - Atsevišķa rāmja definēšana 68
 - Noslēgtas riņķa līnijas definēšana 69
 - Riņķa sektora definēšana 70
- 2.4 Punktu tabulas 71
 - Pielietojums 71
 - Punktu tabulas ievade 71
 - Atsevišķu apstrādes punktu izslēgšana 72
 - Punktu tabulas izvēle programmā 73
 - Cikla izsaukšana savienojumā ar punktu tabulām 74



3 Apstrādes cikli: urbšana 75

- 3.1 Pamati 76
 - Pārskats 76
- 3.2 CENTRĒŠANA (240. cikls, DIN/ISO: G240) 77
 - Cikla norise 77
 - Programmējot ievērojiet! 77
 - Cikla parametri 78
- 3.3 URBŠANA (200. cikls) 79
 - Cikla norise 79
 - Programmējot ievērojiet! 79
 - Cikla parametri 80
- 3.4 RĪVĒŠANA (201. cikls, DIN/ISO: G201) 81
 - Cikla norise 81
 - Programmējot ievērojiet! 81
 - Cikla parametri 82
- 3.5 IZVIRPOŠANA (202. cikls, DIN/ISO: G202) 83
 - Cikla norise 83
 - Programmējot ievērojiet! 84
 - Cikla parametri 85
- 3.6 UNIVERSĀLĀ URBŠANA (203. cikls, DIN/ISO: G203) 87
 - Cikla norise 87
 - Programmējot ievērojiet! 88
 - Cikla parametri 89
- 3.7 PADZIĻINĀŠANA ATPAKAĻVIRZIENĀ (204. cikls, DIN/ISO: G204) 91
 - Cikla norise 91
 - Programmējot ievērojiet! 92
 - Cikla parametri 93
- 3.8 UNIVERSĀLĀ DZIĻURBŠANA (205. cikls, DIN/ISO: G205) 95
 - Cikla norise 95
 - Programmējot ievērojiet! 96
 - Cikla parametri 97
- 3.9 URBĶFRĒZĒŠANA (208. cikls) 99
 - Cikla norise 99
 - Programmējot ievērojiet! 100
 - Cikla parametri 101
- 3.10 VIENMALAS URBŠANA (241. cikls, DIN/ISO: G241) 102
 - Cikla norise 102
 - Programmējot ievērojiet! 102
 - Cikla parametri 103
- 3.11 Programmēšanas piemēri 105



- 4.1 Pamati 110
 - Pārskats 110
- 4.2 JAUNA VĪTŅURBŠANA ar izlīdzinošo spīļpatronu (206. cikls, DIN/ISO: G206) 111
 - Cikla norise 111
 - Programmējot ievērojiet! 111
 - Cikla parametri 112
- 4.3 VĪTŅURBŠANA bez izlīdzinošās spīļpatronas GS JAUNA (207. cikls, DIN/ISO: G207) 113
 - Cikla norise 113
 - Programmējot ievērojiet! 114
 - Cikla parametri 115
- 4.4 VĪTŅURBŠANA AR SKAIDU VEIDOŠANOS (209. cikls, DIN/ISO: G209) 116
 - Cikla norise 116
 - Programmējot ievērojiet! 117
 - Cikla parametri 118
- 4.5 Vītņfrēzēšanas pamati 119
 - Priekšnoteikumi 119
- 4.6 VĪTŅFRĒZĒŠANA (262. cikls, DIN/ISO: G262) 121
 - Cikla norise 121
 - Programmējot ievērojiet! 122
 - Cikla parametri 123
- 4.7 IEDZIĻINĀŠANA-VĪTŅFRĒZĒŠANA (263. cikls, DIN/ISO: G263) 124
 - Cikla norise 124
 - Programmējot ievērojiet! 125
 - Cikla parametri 126
- 4.8 VĪTŅURBŠANA-FRĒZĒŠANA (264. cikls, DIN/ISO: G264) 128
 - Cikla norise 128
 - Programmējot ievērojiet! 129
 - Cikla parametri 130
- 4.9 SPIRĀLVEIDA VĪTŅURBŠANA-FRĒZĒŠANA (265. cikls, DIN/ISO: G265) 132
 - Cikla norise 132
 - Programmējot ievērojiet! 133
 - Cikla parametri 134
- 4.10 ĀRĒJĀS VĪTNES FRĒZĒŠANA (267. cikls, DIN/ISO: G267) 136
 - Cikla norise 136
 - Programmējot ievērojiet! 137
 - Cikla parametri 138
- 4.11 Programmēšanas piemēri 140

5.1 Pamati	144
Pārskats	144
5.2 TAISNSTŪRA IEDOBE (251. cikls, DIN/ISO: G251)	145
Cikla norise	145
Programmējot ievērojiet	146
Cikla parametri	147
5.3 APAĻA IEDOBE (252. cikls, DIN/ISO: G252)	150
Cikla norise	150
Programmējot ievērojiet!	151
Cikla parametri	152
5.4 RIEVU FRĒZĒŠANA (253. cikls, DIN/ISO: G253)	154
Cikla norise	154
Programmējot ievērojiet!	155
Cikla parametri	156
5.5 APAĻA RIEVA (254. cikls, DIN/ISO: G254)	159
Cikla norise	159
Programmējot ievērojiet!	160
Cikla parametri	161
5.6 TAISNSTŪRA TAPA (256. cikls, DIN/ISO: G256)	164
Cikla norise	164
Programmējot ievērojiet!	165
Cikla parametri	166
5.7 APAĻA TAPA (257. cikls, DIN/ISO: G257)	168
Cikla norise	168
Programmējot ievērojiet!	169
Cikla parametri	170
5.8 Programmēšanas piemēri	172



6 Apstrādes cikli: šablonu definīcijas 175

6.1 Pamati 176

Pārskats 176

6.2 PUNKTU ŠABLONS UZ RIŅĶA LĪNIJAS (220. cikls, DIN/ISO: G220) 177

Cikla norise 177

Programmējot ievērojiet! 177

Cikla parametri 178

6.3 PUNKTU ŠABLONS UZ LĪNIJĀM (221. cikls, DIN/ISO: G221) 180

Cikla norise 180

Programmējot ievērojiet! 180

Cikla parametri 181

6.4 Programmēšanas piemēri 182

- 7.1 SL cikli 186
 - Pamati 186
 - Pārskats 188
- 7.2 KONTŪRA (14. cikls, DIN/ISO: G37) 189
 - Programmējot ievērojiet! 189
 - Cikla parametri 189
- 7.3 Pārklātas kontūras 190
 - Pamati 190
 - Apakšprogrammas: pārklātas iedobes 191
 - "Summētā" virsma 192
 - "Starpības" virsma 193
 - "Griezumā" virsma 193
- 7.4 KONTŪRAS DATI (20. cikls, DIN/ISO: G120) 194
 - Programmējot ievērojiet! 194
 - Cikla parametri 195
- 7.5 IEPRIEKŠĒJA URBŠANA (21. cikls, DIN/ISO: G121) 196
 - Cikla norise 196
 - Programmējot ievērojiet! 196
 - Cikla parametri 197
- 7.6 RUPJAPSTRĀDE (22. cikls, DIN/ISO: G122) 198
 - Cikla norise 198
 - Programmējot ievērojiet! 199
 - Cikla parametri 200
- 7.7 DZIĻUMA NOLĪDZINĀŠANA (23. cikls, DIN/ISO: G123) 202
 - Cikla norise 202
 - Programmējot ievērojiet! 202
 - Cikla parametri 202
- 7.8 MALAS NOLĪDZINĀŠANA (24. cikls, DIN/ISO: G124) 203
 - Cikla norise 203
 - Programmējot ievērojiet! 203
 - Cikla parametri 204
- 7.9 KONTŪRLĪNIJAS dati (270. cikls, DIN/ISO: G270) 205
 - Programmējot ievērojiet! 205
 - Cikla parametri 206



7.10 KONTŪRLĪNIJA (25. cikls, DIN/ISO: G125)	207
Cikla norise	207
Programmējot ievērojiet!	207
Cikla parametri	208
7.11 TROHOIDĀLA KONTŪRRIEVA (275. cikls, DIN/ISO: G275)	209
Cikla norise	209
Programmējot ievērojiet!	211
Cikla parametri	212
7.12 KONTŪRLĪNIJA 3D (276. cikls, DIN/ISO: G276)	215
Cikla norise	215
Programmējot ievērojiet!	216
Cikla parametri	217
7.13 Programmēšanas piemēri	218

8 Apstrādes cikli: cilindra apvalks 225

- 8.1 Pamati 226
 - Pārskats par cilindra apvalka cikliem 226
- 8.2 CILINDRA APVALKS (27. cikls, DIN/ISO: G127, programmatūras opcija 1) 227
 - Cikla norise 227
 - Programmējot ievērojiet 228
 - Cikla parametri 229
- 8.3 CILINDRA APVALKS rievu frēzēšana (28. cikls, DIN/ISO: G128, programmatūras opcija 1) 230
 - Cikla norise 230
 - Programmējot ievērojiet! 231
 - Cikla parametri 232
- 8.4 CILINDRA APVALKS tilta frēzēšana (29. cikls, DIN/ISO: G129, programmatūras opcija 1) 233
 - Cikla norise 233
 - Programmējot ievērojiet! 234
 - Cikla parametri 235
- 8.5 CILINDRA APVALKS ārējās kontūras frēzēšana (39. cikls, DIN/ISO: G139, programmatūras opcija 1) 236
 - Cikla norise 236
 - Programmējot ievērojiet! 237
 - Cikla parametri 238
- 8.6 Programmēšanas piemēri 239



9 Apstrādes cikli: kontūriedobe ar kontūras formulu 243

- 9.1 SL cikli ar kompleksu kontūras formulu 244
 - Pamati 244
 - Programmas izvēle ar kontūru definīcijām 246
 - Kontūru aprakstu definēšana 247
 - Kompleksās kontūras formulas ievadīšana 248
 - Pārklātas kontūras 249
 - Kontūras apstrāde ar SL cikliem 251
- 9.2 SL cikli ar vienkāršas kontūras formulu 255
 - Pamati 255
 - Vienkāršas kontūras formulas ievadīšana 257
 - Kontūras apstrāde ar SL cikliem 257

10 Apstrādes cikli: daudzlīniju frēzēšana 259

- 10.1 Pamati 260
 - Pārskats 260
- 10.2 TRĪSDIMENSIJU DATU APSTRĀDE (30. cikls, DIN/ISO: G60) 261
 - Cikla norise 261
 - Programmējot ievērojiet! 261
 - Cikla parametri 262
- 10.3 DAUDZLĪNIJU FRĒZĒŠANA (230. cikls, DIN/ISO: G230) 263
 - Cikla norise 263
 - Programmējot ievērojiet! 263
 - Cikla parametri 264
- 10.4 REGULĀRA VIRSMA (231. cikls, DIN/ISO: G231) 265
 - Cikla norise 265
 - Programmējot ievērojiet! 266
 - Cikla parametri 267
- 10.5 PLAKANFRĒZĒŠANA (232. cikls, DIN/ISO: G232) 269
 - Cikla norise 269
 - Programmējot ievērojiet! 270
 - Cikla parametri 271
- 10.6 Programmēšanas piemēri 274



11 Cikli: koordinātu pārrēķināšana 277

- 11.1 Pamati 278
 - Pārskats 278
 - Koordinātu pārrēķina darbība 278
- 11.2 NULLES PUNKTA nobīde (7. cikls, DIN/ISO: G54) 279
 - Darbība 279
 - Cikla parametri 279
- 11.3 NULLES PUNKTA nobīde ar nulles punktu tabulām (7. cikls, DIN/ISO: G53) 280
 - Darbība 280
 - Programmējot ievērojiet! 281
 - Cikla parametri 282
 - Nulles punktu tabulas izvēle NC programmā. 282
 - Nulles punktu tabulas rediģēšana režīmā "Programmēšana/rediģēšana" 283
 - Nulles punktu tabulas rediģēšana programmas izpildes režīmā 284
 - Faktisko vērtību pārņemšana nulles punktu tabulā 284
 - Nulles punktu tabulas konfigurēšana 285
 - Iziešana no nulles punktu tabulas 285
- 11.4 ATSAUCES PUNKTA NOTEIKŠANA (247. cikls, DIN/ISO: G247) 286
 - Darbība 286
 - Pirms programmēšanas ievērojiet! 286
 - Cikla parametri 286
- 11.5 SPOGUĻATTĒLS (8. cikls, DIN/ISO: G28) 287
 - Darbība 287
 - Programmējot ievērojiet! 287
 - Cikla parametri 288
- 11.6 GRIEŠANĀS (10. cikls, DIN/ISO: G73) 289
 - Darbība 289
 - Programmējot ievērojiet! 289
 - Cikla parametri 290
- 11.7 MĒROGA KOEFICIENTS (11. cikls, DIN/ISO: G72) 291
 - Darbība 291
 - Cikla parametri 292
- 11.8 NO ASS ATKARĪGAIS MĒROGA KOEFICIENTS (26. cikls) 293
 - Darbība 293
 - Programmējot ievērojiet! 293
 - Cikla parametri 294



11.9 APSTRĀDES PLAKNE (19. cikls, DIN/ISO: G80, programmatūras opcija 1) 295

Darbība 295

Programmējot ievērojiet! 296

Cikla parametri 297

Atiestatīšana 297

Pozicionējiet griešanās asis 298

Pozīcijas rādītums sasvārtā sistēmā 300

Darba telpas kontrole 300

Pozicionēšana sagāztā sistēmā 300

Kombinēšana ar citiem koordinātu pārrēķina cikliem 301

Automātiskā mērīšana sasvārtā sistēmā 301

Vadlīnijas darbam ar 19. ciklu APSTRĀDES PLAKNE 302

11.10 Programmēšanas piemēri 304



12 Cikli: speciālās funkcijas 307

- 12.1 Pamati 308
 - Pārskats 308
- 12.2 AIZTURES LAIKS (9. cikls, DIN/ISO: G04) 309
 - Funkcija 309
 - Cikla parametri 309
- 12.3 PROGRAMMAS IZSAUKŠANA (12. cikls, DIN/ISO: G39) 310
 - Cikla funkcija 310
 - Programmējot ievērojiet! 310
 - Cikla parametri 311
- 12.4 VĀRPSTAS ORIENTĒŠANA (13. cikls, DIN/ISO: G36) 312
 - Cikla funkcija 312
 - Programmējot ievērojiet! 312
 - Cikla parametri 312
- 12.5 PIELAIDE (32. cikls, DIN/ISO: G62) 313
 - Cikla funkcija 313
 - Ietekmes faktori, definējot ģeometriju CAM sistēmā 314
 - Programmējot ievērojiet! 315
 - Cikla parametri 316
- 12.6 GRAVĒŠANA (225. cikls, DIN/ISO: G225) 317
 - Cikla norise 317
 - Programmējot ievērojiet! 317
 - Cikla parametri 318
 - Atļautās gravējamās rakstzīmes 319
 - Nedrukājamās rakstzīmes 319
 - Sistēmas mainīgo gravēšana 319
- 12.7 INTERPOLĒTA VIRPOŠANA (programmatūras opcija, 290. cikls, DIN/ISO: G290) 320
 - Cikla norise 320
 - Programmējot ievērojiet! 321
 - Cikla parametri 322



13 Darbs ar skenēšanas sistēmu cikliem 325

- 13.1 Vispārīgi par skenēšanas sistēmu cikliem 326
 - Darbības veids 326
 - Skenēšanas sistēmas cikli manuālajā režīmā un elektroniskā rokrata režīmā 327
 - Skenēšanas sistēmas cikli automātiskajam režīmam 327
- 13.2 Pirms sākat darbu ar skenēšanas sistēmu cikliem! 329
 - Maksimālais pārvietošanās ceļš līdz skenēšanas punktam: MP6130 329
 - Drošības attālums līdz skenēšanas punktam: MP6140 329
 - Infrasarkano staru skenēšanas sistēmas orientēšana atbilstoši ieprogrammētajam skenēšanas virzienam: MP6165 329
 - Ņemt vērā pamatgriešanos manuālajā režīmā: MP6166 330
 - Atkārtota mērīšana: MP6170 330
 - Pieļaujamās robežas atkārtotiem mērījumiem: MP6171 330
 - Pārslēgšanās skenēšanas sistēma, skenēšanas padeve: MP6120 331
 - Pārslēgšanās-skenēšanas sistēma, padeve pozicionēšanas kustībām: MP6150 331
 - Pārslēgšanās skenēšanas sistēma, ātrgaita pozicionēšanas kustībām: MP6151 331
 - KinematicsOpt, pielaišanas robeža optimizācijas režīmam: MP6600 331
 - KinematicsOpt, atļautā kalibrēšanas lodes rādiusa novirze: MP6601 331
 - Skenēšanas sistēmu ciklu izstrādāšana 332



- 14.1 Pamati 334
 - Pārskats 334
 - Skenēšanas ciklu kopējās pazīmes sagataves nepareiza novietojuma aprēķināšanai 335
- 14.2 PAMATGRIEŠANĀS (400. cikls, DIN/ISO: G400) 336
 - Cikla norise 336
 - Programmējot ievērojiet! 336
 - Cikla parametri 337
- 14.3 PAMATGRIEŠANĀS ar diviem urbumiem (401. cikls, DIN/ISO: G401) 339
 - Cikla norise 339
 - Programmējot ievērojiet! 339
 - Cikla parametri 340
- 14.4 PAMATGRIEŠANĀS ar divām tapām (402. cikls, DIN/ISO: G402) 342
 - Cikla norise 342
 - Programmējot ievērojiet! 342
 - Cikla parametri 343
- 14.5 PAMATGRIEŠANĀS kompensēšana ar rotācijas asi (403. cikls, DIN/ISO: G403) 345
 - Cikla norise 345
 - Programmējot ievērojiet! 346
 - Cikla parametri 347
- 14.6 PAMATGRIEŠANĀS NOTEIKŠANA (404. cikls, DIN/ISO: G404) 349
 - Cikla norise 349
 - Cikla parametri 349
- 14.7 Sagataves nepareizā novietojuma izlīdzināšana ar C asi (405. cikls, DIN/ISO: G405) 350
 - Cikla norise 350
 - Programmējot ievērojiet! 351
 - Cikla parametri 352

- 15.1 Pamati 356
 - Pārskats 356
 - Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes attiecībā uz atsaucē punkta noteikšanu 357
- 15.2 ATSAUCES PUNKTS RIEVAS CENTRĀ (408. cikls, DIN/ISO: G408, FCL 3 funkcija) 359
 - Cikla norise 359
 - Programmējot ievērojiet! 360
 - Cikla parametri 360
- 15.3 ATSAUCES PUNKTS TILTA CENTRĀ (409. cikls, DIN/ISO: G409, FCL 3 funkcija) 363
 - Cikla norise 363
 - Programmējot ievērojiet! 363
 - Cikla parametri 364
- 15.4 ATSAUCES PUNKTS TAISNSTŪRA IEKŠPUSĒ (410. cikls, DIN/ISO: G410) 366
 - Cikla norise 366
 - Programmējot ievērojiet! 367
 - Cikla parametri 367
- 15.5 ATSAUCES PUNKTS TAISNSTŪRIS ĀRPUSĒ (411. cikls, DIN/ISO: G411) 370
 - Cikla norise 370
 - Programmējot ievērojiet! 371
 - Cikla parametri 371
- 15.6 ATSAUCES PUNKTS APLA IEKŠPUSĒ (412. cikls, DIN/ISO: G412) 374
 - Cikla norise 374
 - Programmējot ievērojiet! 375
 - Cikla parametri 375
- 15.7 ATSAUCES PUNKTS APLA ĀRPUSĒ (413. cikls, DIN/ISO: G413) 378
 - Cikla norise 378
 - Programmējot ievērojiet! 379
 - Cikla parametri 379
- 15.8 ATSAUCES PUNKTS STŪRA ĀRPUSĒ (414. cikls, DIN/ISO: G414) 382
 - Cikla norise 382
 - Programmējot ievērojiet! 383
 - Cikla parametri 384
- 15.9 ATSAUCES PUNKTS STŪRA IEKŠPUSĒ (415. cikls, DIN/ISO: G415) 387
 - Cikla norise 387
 - Programmējot ievērojiet! 388
 - Cikla parametri 388



15.10 ATSAUCES PUNKTS CAURUMOTĀ APLĀ CENTRĀ (416. cikls, DIN/ISO: G416)	391
Cikla norise	391
Programmējot ievērojiet!	392
Cikla parametri	392
15.11 ATSAUCES PUNKTS SKENĒŠANAS SISTĒMAS ASĪ (417. cikls, DIN/ISO: G417)	395
Cikla norise	395
Programmējot ievērojiet!	395
Cikla parametri	396
15.12 ATSAUCES PUNKTS 4 URBUMU CENTRĀ (418. cikls, DIN/ISO: G418)	397
Cikla norise	397
Programmējot ievērojiet!	398
Cikla parametri	398
15.13 ATSAUCES PUNKTS ATSEVIŠĶĀ ASĪ (419. cikls, DIN/ISO: G419)	401
Cikla norise	401
Programmējot ievērojiet!	401
Cikla parametri	402

- 16.1 Pamati 410
 - Pārskats 410
 - Mērījumu rezultātu protokolēšana 411
 - Mērījumu rezultāti Q parametros 413
 - Mērījuma statuss 413
 - Pielāides kontrole 414
 - Instrumenta kontrole 414
 - Mērījumu rezultātu atsaucēs sistēma 415
- 16.2 ATSAUCES PLAKNE (0. cikls, DIN/ISO: G55) 416
 - Cikla norise 416
 - Programmējot ievērojiet! 416
 - Cikla parametri 416
- 16.3 ATSAUCES PLAKNE polāra (1. cikls) 417
 - Cikla norise 417
 - Programmējot ievērojiet! 417
 - Cikla parametri 418
- 16.4 LENĶA MĒRĪŠANA (420. cikls, DIN/ISO: G420) 419
 - Cikla norise 419
 - Programmējot ievērojiet! 419
 - Cikla parametri 420
- 16.5 URBUMA MĒRĪŠANA (421. cikls, DIN/ISO: G421) 422
 - Cikla norise 422
 - Programmējot ievērojiet! 422
 - Cikla parametri 423
- 16.6 ĀRĒJĀ APLĀ MĒRĪŠANA (422. cikls, DIN/ISO: G422) 426
 - Cikla norise 426
 - Programmējot ievērojiet! 426
 - Cikla parametri 427
- 16.7 IEKŠĒJĀ TAISNSTŪRA MĒRĪŠANA (423. cikls, DIN/ISO: G423) 430
 - Cikla norise 430
 - Programmējot ievērojiet! 431
 - Cikla parametri 431
- 16.8 ĀRĒJĀ TAISNSTŪRA MĒRĪŠANA (424. cikls, DIN/ISO: G424) 434
 - Cikla norise 434
 - Programmējot ievērojiet! 435
 - Cikla parametri 435
- 16.9 IEKŠĒJĀ PLATUMA MĒRĪŠANA (425. cikls, DIN/ISO: G425) 438
 - Cikla norise 438
 - Programmējot ievērojiet! 438
 - Cikla parametri 439



16.10	TILTA ĀRĒJĀ MĒRĪŠANA (426. cikls, DIN/ISO: G426)	441
	Cikla norise	441
	Programmējot ievērojiet!	441
	Cikla parametri	442
16.11	KOORDINĀTAS MĒRĪŠANA (247. cikls, DIN/ISO: G427)	444
	Cikla norise	444
	Programmējot ievērojiet!	444
	Cikla parametri	445
16.12	CAURUMOTA APLA MĒRĪŠANA (430. cikls, DIN/ISO: G430)	447
	Cikla norise	447
	Programmējot ievērojiet!	447
	Cikla parametri	448
16.13	PLAKNES MĒRĪŠANA (431. cikls, DIN/ISO: G431)	451
	Cikla norise	451
	Programmējot ievērojiet!	452
	Cikla parametri	453
16.14	Programmēšanas piemēri	455

- 17.1 Pamati 460
 - Pārskats 460
- 17.2 SS KALIBRĒŠANA (2. cikls) 461
 - Cikla norise 461
 - Programmējot ievērojiet! 461
 - Cikla parametri 461
- 17.3 SS GARUMA KALIBRĒŠANA (9. cikls) 462
 - Cikla norise 462
 - Cikla parametri 462
- 17.4 MĒRĪŠANA (3. cikls) 463
 - Cikla norise 463
 - Programmējot ievērojiet! 463
 - Cikla parametri 464
- 17.5 3D MĒRĪŠANA (4. cikls, FCL 3 funkcija) 465
 - Cikla norise 465
 - Programmējot ievērojiet! 465
 - Cikla parametri 466
- 17.6 ASS NOBĪDES MĒRĪŠANA (skenēšanas sistēmas 440. cikls, DIN/ISO: G440) 467
 - Cikla norise 467
 - Programmējot ievērojiet! 468
 - Cikla parametri 469
- 17.7 ĀTRĀ SKENĒŠANA (441. cikls, DIN/ISO: G441, FCL 2 funkcija) 470
 - Cikla norise 470
 - Programmējot ievērojiet! 470
 - Cikla parametri 471
- 17.8 SS KALIBRĒŠANA (460. cikls, DIN/ISO: G460) 472
 - Cikla norise 472
 - Programmējot ievērojiet! 472
 - Cikla parametri 473



18 Skenēšanas sistēmu cikli: automātiska kinemātikas mērīšana 475

- 18.1 Kinemātikas mērīšana ar skenēšanas sistēmām SS (opcija KinematicsOpt) 476
 - Pamati 476
 - Pārskats 476
- 18.2 Priekšnoteikumi 477
 - Programmējot ievērojiet! 477
- 18.3 KINEMĀTIKAS SAGLABĀŠANA (450. cikls, DIN/ISO: G450, opcija) 478
 - Cikla norise 478
 - Programmējot ievērojiet! 478
 - Cikla parametri 479
 - Protokolēšanas funkcija 479
- 18.4 KINEMĀTIKAS MĒRĪŠANA (451. cikls, DIN/ISO: G451, papildiespēja) 480
 - Cikla norise 480
 - Pozicionēšanas virziens 482
 - Iekārtas ar sazobē esošām asīm 483
 - Mērīšanas punktu skaita izvēle 484
 - Kalibrēšanas lodes pozīcijas izvēle uz iekārtas galda 484
 - Norādījumi par precizitāti 485
 - Norādījumi par dažādām kalibrēšanas metodēm 486
 - Brīvkustība 487
 - Programmējot ievērojiet! 488
 - Cikla parametri 489
 - Dažādi režīmi (Q406) 492
 - Protokolēšanas funkcija 493
- 18.5 IESTATĪJUMA KOMPENSĀCIJA (452. cikls, DIN/ISO: G452, papildiespēja) 496
 - Cikla norise 496
 - Programmējot ievērojiet! 498
 - Cikla parametri 499
 - Maināmo galvu izlīdzināšana 501
 - Dreifēšanas kompensēšana 503
 - Protokolēšanas funkcija 505

- 19.1 Pamati 508
 - Pārskats 508
 - Atšķirības starp cikliem no 31. līdz 33. un no 481. līdz 483. 509
 - Mašīnas parametru iestatīšana 509
 - Ievades instrumentu tabulā TOOL.T 511
 - Mērīšanas rezultātu parādīšana 512
- 19.2 TT kalibrēšana (30. vai 480. cikls, DIN/ISO: G480) 513
 - Cikla norise 513
 - Programmējot ievērojiet! 513
 - Cikla parametri 513
- 19.3 Bezvadu TT 449 kalibrēšana (484. cikls, DIN/ISO: G484) 514
 - Pamatinformācija 514
 - Cikla norise 514
 - Programmējot ievērojiet! 514
 - Cikla parametri 514
- 19.4 Instrumenta garuma mērīšana (31. vai 481. cikls, DIN/ISO: G481) 515
 - Cikla norise 515
 - Programmējot ievērojiet! 515
 - Cikla parametri 516
- 19.5 Instrumenta rādiusa mērīšana (32. vai 482. cikls, DIN/ISO: G482) 517
 - Cikla norise 517
 - Programmējot ievērojiet! 517
 - Cikla parametri 518
- 19.6 Pilnīga instrumenta pārmērīšana (33. vai 483. cikls, DIN/ISO: G483) 519
 - Cikla norise 519
 - Programmējot ievērojiet! 519
 - Cikla parametri 520







1

Pamatprincipi / Pārskati



1.1 levads

TNC kā ciklus saglabā bieži atkārtotas apstrādes, kurās aptverti vairāki apstrādes posmi. Arī koordinātu pārrēķini un dažas speciālās funkcijas pieejamas kā cikli.

Lielākajā daļā ciklu Q parametri tiek izmantoti kā pārejas parametri. 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! Sadursmju risks!

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



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

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

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

1.2 Pieejamās ciklu grupas

Apstrādes ciklu pārskats



► Programmtaustiņu rinda parāda dažādas ciklu grupas

Ciklu grupa	Programm-taustiņš	Lappuse
Cikli dziļurbšanai, rīvēšanai, izvirpošanai un padziļināšanai	URBĀPVA/ VĪTNE	76. lpp.
Cikli vītņurbšanai, vītņu griešanai un vītņu frēzēšanai	URBĀPVA/ VĪTNE	110. lpp.
Iedobju, tapu un rievu frēzēšanas cikli	IEDOBES/ TAPAS/ RIEVAS	144. lpp.
Punktu šablonu izgatavošanas cikli, piemēram, caurumots aplis vai caurumots laukums	PUNKTU PARAUGI	176. lpp.
SL cikli (Subcontur-List, apakškontūru saraksts), ar kuriem paralēli kontūrai var apstrādāt apjomīgākas kontūras, kuras sastāv no vairākām pārklātām daļējām kontūrām, cilindra apvalka interpolācija	SL II	188. lpp.
Cikli gludu vai nelīdzenu virsmu daudzlīniju frēzēšanai	D-LIN, FR.	260. lpp.
Cikli koordinātu pārrēķināšanai, ar kurām jebkuras kontūras tiek pārbīdītas, pagrieztas, atspoguļotas, palielinātas un samazinātas	KOORD. PĀRREK.	278. lpp.
Speciālie cikli „Aiztures laiks”, „Programmas izsaukums”, „Vārpstas orientēšana”, „Pielaide”, „Gravēšana”, „Interpolēta virpošana” (opcija)	SPEC. CIKLI	308. lpp.



► Vajadzības gadījumā pārslēgt tālāk uz iekārtai specifiskiem apstrādes cikliem. Šādus apstrādes ciklus var integrēt jūsu mašīnas ražotājs.



Skenēšanas sistēmas ciklu pārskats



► Programmtaustiņu rinda parāda dažādas ciklu grupas

Ciklu grupa	Programm- taustiņš	Lappuse
Cikli automātiskai sagataves nesakritības aprēķināšanai un kompensēšanai		334. lpp.
Cikli automātiskai atsauces punkta noteikšanai		356. lpp.
Cikli automātiskai sagataves pārbaudei		410. lpp.
Kalibrēšanas cikli, speciālie cikli		460. lpp.
Automātiskās kinemātikas pārmērīšanas cikli		476. lpp.
Cikli automātiskai instrumenta pārmērīšanai (pieslēdz mašīnas izgatavotājs)		508. lpp.



► Vajadzības gadījumā pārslēgt tālāk uz iekārtai specifiskiem skenēšanas cikliem. Šādus skenēšanas ciklus var integrēt jūsu mašīnas ražotājs.





2

**Apstrādes ciklu
izmantošana**



2.1 Darbs ar apstrādes cikliem

Vispārīgi norādījumi



Ja jūs NC programmas importējat no vecākām TNC vadības sistēmām vai izveidojat ārēji, piemēram, izmantojot CAM sistēmu vai ASCII redaktoru, ievērojiet tālām minētos nosacījumus.

- Apstrādes un skenēšanas sistēmas cikli ar numuriem, kas **mazāki** par 200:
 - Vecākās iTNC programmatūru versijās un vecākās TNC vadības sistēmās dažās dialogvalodās tika izmantotas tekstu virknes, kuras iTNC redaktors ne vienmēr spēja pārveidot pareizi. Sekojiet, lai ciklu teksti nebeigtos ar punktu.
- Apstrādes un skenēšanas sistēmas cikli ar numuriem, kas **lielāki** par 200:
 - Atzīmējiet attiecīgās rindas beigas ar tildes simbolu (~). Pēdējais parametrs ciklā nedrīkst saturēt tildes simbolu
 - Ciklu nosaukumiem un komentāriem nav jābūt obligāti norādītiem. Importējot vadības sistēmā, iTNC ciklu nosaukumus un komentārus pievieno atbilstoši iestatītajai dialogvalodai



Specifiskie mašīnas cikli

Daudzām mašīnām pieejami cikli, kurus Jūsu mašīnas tirgotājs TNC uzstādījis papildus HEIDENHAIN cikliem. Šim nolūkam pieejama atsevišķa ciklu numuru rinda:

- Cikli no 300 līdz 399
Mašīnas specifiskie cikli, kurus definē ar taustiņu CYCLE DEF
- Cikli no 500 līdz 599
Iekārtas specifiskie skenēšanas sistēmas cikli, kurus definē ar taustiņu TOUCH PROBE.



Ievērojiet attiecīgās funkcijas aprakstu mašīnas rokasgrāmatā.

Zināmos apstākļos mašīnas specifiskajos ciklos izmanto arī pārsūtīšanas 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, sk. arī "Ciklu izsaukšana" 55. lpp.) un cikli ar aktivizētu funkciju CALL (cikli, kas jāizsauc, lai veiktu to izpildi, sk. arī "Ciklu izsaukšana" 55. lpp.), ievērojiet tālāk norādīto darbu secību.

- Programmējiet DEF aktīvos ciklus pirms CALL aktīvajiem cikliem
- Starp CALL aktīva cikla definīciju un attiecīgā DEF aktīvā cikla izsaukumu programmējiet tikai tad, ja nav pārklāšanās starp šo abu ciklu pārejas parametriem



Cikla definēšana ar programmtaustiņiem

CYCL
DEFURBŠANA/
VĪTNE

282

- ▶ 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 labajā ekrāna pusē iezīmē grafiku, kurā ievadāmais parametrs ir iezīmēts gaišs
- ▶ Ievadiet visus TNC pieprasītos parametrus un katru ievadi noslēdziet ar taustiņu ENT
- ▶ TNC pabeidz dialogu, kad Jūs esat ievadījis visus nepieciešamos datus

Cikla definēšana ar GOTO funkciju

CYCL
DEF

GOTO

- ▶ Programmtaustiņu rinda parāda dažādas ciklu grupas
- ▶ TNC izlecošajā logā parāda ciklu pārskatu
- ▶ Ar bultiņu taustiņiem izvēlieties vajadzīgo ciklu vai
- ▶ Ar CTRL + bultiņu taustiņiem (pārlaipošana uz sāniem) izvēlieties vajadzīgo ciklu vai
- ▶ Ievadiet cikla numuru un apstipriniet ar taustiņu ENT. Tad TNC atver cikla dialogu, kā aprakstīts iepriekš

NC ierakstu piemēri

7 CYCL DEF 200 URBŠANA

Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL.

Q201=3 ;DZIĻUMS

Q206=150 ;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.

Q202=5 ;PIELIKŠANAS DZIĻUMS

Q210=0 ;AIZTURES LAIKS AUGŠĀ

Q203=+0 ;VIRSMAS KOORD.

Q204=50 ;2. DROŠĪBAS ATTĀL.

Q211=0.25 ;AIZTURES LAIKS LEJĀ



Ciklu izsaukšana



Priekšnoteikumi

Katreiz pirms cikla izsaukšanas ieprogrammējiet:

- **BLK FORM**, kas nodrošina grafisku attēlojumu (nepieciešams tikai testa grafikam)
- Instrumenta izsaukums
- Vārpstas griešanās virzienu (papildfunkcija M3/M4)
- Cikla definīcija (CYCL DEF).

Nemiet vērā arī citus nākamajos ciklu aprakstos uzskaitītos priekšnoteikumus.

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

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

Visus pārējos ciklus varat izsaukt ar turpmāk aprakstītajām funkcijām.

Cikla izsaukšana ar CYCL CALL

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

CYCL
CALL

- ▶ Cikla izsaukuma ieprogrammēšana: nospiediet taustiņu CYCL CALL .
- ▶ Cikla izsaukuma ievade: 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 (sk. "Šablona definīcija PATTERN DEF" 63. lpp.) vai kādā punktu tabulā (sk. "Punktu tabulas" 71. lpp.).



Cikla izsaukšana ar CYCL CALL POS

Funkcija **CYCL CALL POS** vienreiz izsauc pēdējo definēto apstrādes ciklu. Cikla sākumpunkts ir pozīcija, kura ir 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 pozicionējas apstrādes plaknē ieprogrammētajā pozīcijā un pēc tam instrumenta asī
- Ja pašreizējā instrumenta pozīcija atrodas instrumenta asī zem sagataves augšmalas (Q203), tad TNC vispirms veic pozicionēšanu instrumenta asī drošā augstumā un pēc tam — apstrādes plaknē ieprogrammētajā pozīcijā



CYCL CALL POS ierakstā vienmēr jābūt ieprogrammētām trīs koordinātu asīm. Starta pozīciju vienkārši var izmainīt ar koordinātu instrumenta asī. 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 ir definēta starta pozīcija (piem., 212. cikls), tad ciklā definētā pozīcija kā papildu nobīde iedarbojas uz **CYCL CALL POS** ierakstā definēto pozīciju. Tādēļ ciklā nosakāmo starta pozīciju vienmēr definējiet ar 0.

Cikla izsaukšana ar M99/M89

Spēkā esošā ierakstu funkcija **M99** vienu reizi izsauc pēdējo definēto apstrādes ciklu. **M99** var ieprogrammēt pozicionēšanas ieraksta beigās, tādā gadījumā TNC pārvietojas šajā pozīcijā un pēc tam izsauc pēdējo definēto apstrādes ciklu.

Ja TNC pēc katra pozicionēšanas ieraksta automātiski jāizpilda cikls, pirmo cikla izsaukumu ieprogrammējiet ar **M89** (atkarībā no mašīnas 7440. parametra).

Lai atceltu **M89** darbību, ieprogrammējiet:

- **M99** pozicionēšanas ierakstā, kurā tika pievirzīts pēdējam sākumpunktam, vai
- **CYCL CALL POS** ierakstu vai
- ar **CYCL DEF** jaunu apstrādes ciklu



Darbs ar U/V/W papildasīm

TNC izpilda pielikšanas kustības tajā asī, kas TOOL CALL ierakstā definēta kā vārpstas ass. Kustības apstrādes plaknē TNC parasti izpilda tikai galvenajās X, Y vai Z asīs. Izņēmumi:

- Ja Jūs 3. ciklā NUTENFRAESEN (rievu frēzēšana) un 4. ciklā TASCHEFRAESEN (iedobju frēzēšana) sānu garumiem tieši programmējat papildus asis
- Ja SL cikliem papildasis ieprogrammētas kontūru apakšprogrammas pirmajā ierakstā.
- 5. (APAĻA IEDOBE), 251. (TAISNSTŪRA IEDOBE), 252. (APAĻA IEDOBE), 253. (RIEVA) un 254. (APAĻA RIEVA) ciklam TNC ciklu apstrādā tajās asīs, kas ieprogrammētas pēdējā pozicionēšanas ierakstā, pirms attiecīgā cikla izsaukuma. Ja aktīva instrumenta Z ass, pieļaujamas šādas kombinācijas:
 - X/Y
 - X/V
 - U/Y
 - U/V



2.2 Programmas noklusējumi cikliem

Pārskats

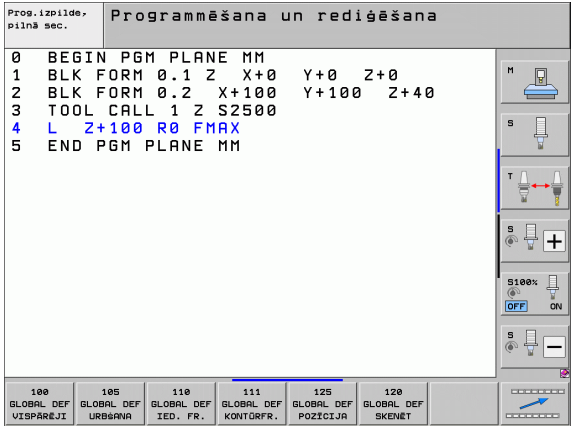
Visi cikli no 20 līdz 25 un ar numuriem lielākiem par 200 bieži izmanto identiskus ciklu parametrus, piem., drošības attālumu **Q200**, kas jānorāda katru reizi, definējot ciklu. Ar funkciju **GLOBAL DEF** jums ir iespēja definēt šos cikla parametrus centrāli programmas sākumā, un tādējādi tie ir spēkā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

Iespējamās šādas GLOBAL DEF funkcijas:

Apstrādes šablons	Programm-taustiņš	Lappuse
GLOBAL DEF VISPĀRĒJĀ Vispārēji spēkā esošo ciklu parametru definīcija	100 GLOBAL DEF VISPĀRĒJI	60. lpp.
GLOBAL DEF URBŠANAI Urbšanas ciklu speciālo parametru definīcija	105 GLOBAL DEF URBŠANA	60. lpp.
GLOBAL DEF IEDOBJU FRĒZĒŠANAI Iedobju frēzēšanas ciklu speciālo parametru definīcija	110 GLOBAL DEF IED. FR.	61. lpp.
GLOBAL DEF KONTŪRU FRĒZĒŠANAI Kontūru frēzēšanas speciālo parametru definīcija	111 GLOBAL DEF KONTURFR.	61. lpp.
GLOBAL DEF POZICIONĒŠANAI Pozicionēšanas veida definīcija CYCL CALL PAT izmantošanas gadījumā	125 GLOBAL DEF POZICIJA	61. lpp.
GLOBAL DEF SKENĒŠANAI Skenēšanas sistēmas ciklu speciālo parametru definīcija	120 GLOBAL DEF SKENET	62. lpp.



Izmantojot funkciju **PIEVIENOT SMART UNIT** (skatīt atklātā teksta dialoga lietotāja rokasgrāmatas nodaļu „Speciālās funkcijas”), ar **UNIT 700** blokā varat pievienot visas GLOBAL DEF funkcijas.



GLOBAL DEF ievadīšana



- Izvēlieties režīmu "Programmēšana/rediģēšana"



- Izvēlieties īpašās funkcijas



- Izvēlieties programmas noklusējuma iestatījumu funkcijas



- Izvēlieties **GLOBAL DEF** funkcijas



- Izvēlieties vajadzīgo GLOBAL DEF funkciju, piemēram, **GLOBAL DEF VISPĀRĒJI**
- 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 „Programmēšana/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! Sadursmju risks!

Ievērojiet, ka vēlākas programmas iestatījuma izmaiņas iespaido visu apstrādes programmu un līdz ar to var būtiski mainīt apstrādes norisi.

Ja apstrādes ciklā ievadīsiet fiksētu vērtību, **GLOBAL DEF** funkcijas šo vērtību nemainīs.



Vispārēji derīgie globālie dati

- ▶ **Drošības attālums:** Attālums starp instrumenta priekšējo virsmu un sagataves virsmu, automātiski pievirzoties cikla sākuma pozīcijai instrumenta asī
- ▶ **2. drošības attālums:** pozīcija, kādā TNC novieto instrumentu apstrādes posma beigās. Šādā augstumā pievirza nākamo apstrādes pozīciju apstrādes plaknē
- ▶ **F pozicionēšana:** padeve, kādā TNC virza instrumentu viena cikla ietvaros
- ▶ **Atvirzīšanas F:** 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 faktors:** no instrumenta rādiuss x pārklāšanās faktors izriet sānu pielikšana
- ▶ **Frēzēšanas veids:** darba virziens/prevējs virziens
- ▶ **Nolaišanas veids:** nolaisties materiālā spirāles veidā, svārsta veidā vai vertikāli



Parametri attiecas uz frēzēšanas ciklu no 251 līdz 257.

Vispārējie dati apstrādei ar frēzēšanu, izmantojot kontūru ciklus

- ▶ **Drošības attālums:** attālums starp instrumenta priekšējo virsmu un sagataves virsmu, 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 faktors:** no instrumenta rādiusa x pārklāšanās faktora izriet sānu pielikšana
- ▶ **Frēzēšanas veids:** darba virziens / pretējs virziens



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

Globālie dati pozicionēšanas attiecībai

- ▶ **Pozicionēšanas attiecība:** atvirzīšana atpakaļ pa instrumenta asi apstrādes posma beigās: atvirzīt 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:** koordinātas 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

Pielietojums

Izmantojot funkciju **PATTERN DEF**, vienkāršā veidā tiek definēts regulārs apstrādes šablons, kuru var izsaukt ar funkciju **CYCL CALL PAT**. Tāpat kā definējot ciklus, arī šablonu definēšanas gadījumā var izmantot palīgattēlus, kuros ir izskaidroti attiecīgie ievades parametri.



PATTERN DEF izmantojiet tikai saistībā ar instrumenta asi Z!

Ir pieejami šādi apstrādes šabloni:

Apstrādes šablons	Programm- taustiņš	Lappuse
PUNKTS Līdz pat 9 jebkādu apstrādes pozīciju definēšana		65. lpp.
RINDA Atsevišķas taisnas vai pagrieztas rindas definēšana		66. lpp.
ŠABLONS Atsevišķa taisna, pagriezta vai izliekta šablona definēšana		67. lpp.
RĀMIS Atsevišķa taisna, pagriezta vai izliekta rāmja definēšana		68. lpp.
RIŅĶIS Noslēgtas riņķa līnijas definēšana		69. lpp.
RIŅĶA SEKTORS Riņķa sektora definēšana		70. lpp.



PATTERN DEF ievadīšana



SPEC
FCT

KONTROLAS/
PUNKTA
APSTRĀDE

PATTERN
DEF

KĀRTA

- ▶ Izvēlieties režīmu „Programmēšana/rediģēšana”
- ▶ Izvēlieties speciālās funkcijas
- ▶ Izvēlieties kontūru un punktu apstrādes funkcijas
- ▶ Atveriet **PATTERN DEF** ierakstu
- ▶ Izvēlieties vajadzīgo apstrādes šablonu, piemēram, 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** (sk. "Cikla izsaukšana ar CYCL CALL PAT" 55. lpp.). Pēc tam 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 padevi iespējams izvēlēties jebkuru punktu, kurā varat sākt vai turpināt apstrādi (skatiet Lietotāja rokasgrāmatu, nodaļu Programmas pārbaude un Programmas norise).



Atsevišķu apstrādes pozīciju definēšana



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

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



- ▶ **Apstrādes pozīcijas X koordināta** (absolūti): ievadiet X koordinātu
- ▶ **Apstrādes pozīcijas Y koordināta** (absolūti): ievadiet Y koordinātu
- ▶ **Sagataves virsmas koordināta** (absolūti): ievadiet Z koordinātu, kur jāsāk apstrāde

Piemērs: 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



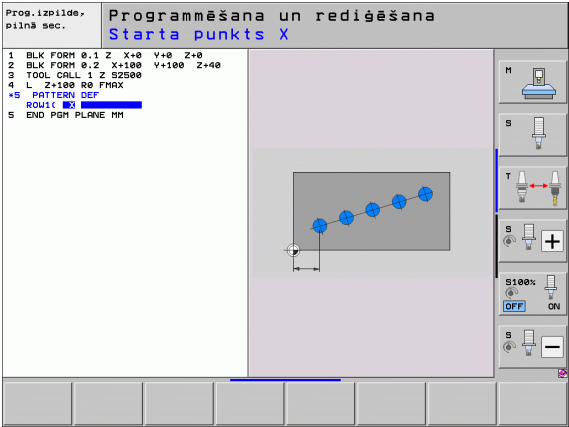
Ja vērtību **Sagataves virsma Z** asī definējat ar skaitli, kas nav vienāds ar 0, šī vērtība darbojas papildus apstrādes ciklā definētajai sagataves virsmai **Q203**.



- ▶ **X sākumpunkts** (absolūti): rindas sākumpunkta koordinātas X asī
- ▶ **Y sākumpunkts** (absolūti): rindas sākumpunkta koordinātas Y asī
- ▶ **Apstrādes pozīciju attālums (inkrementāli)**: attālums starp apstrādes pozīcijām. Var ievadīt pozitīvu vai negatīvu vērtību
- ▶ **Apstrāžu skaits**: apstrādes pozīciju kopējais skaits
- ▶ **Visa šablona pagriešanas stāvoklis (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.

Piemērs: 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 vērtību **Sagataves virsma Z** asī definējat ar skaitli, kas nav vienāds ar 0, šī vērtība darbojas papildus apstrādes ciklā definētajai sagataves virsmai **Q203**.

Parametri **Galvenās ass pagriešanas stāvoklis** un **Blakusass pagriešanas stāvoklis** tiek pieskaitīti iepriekš veiktam **Visa šablona pagriešanas stāvoklim**.



- ▶ **X sākumpunkts** (absolūti): šablona sākumpunkta koordinātas X asī
- ▶ **Y sākumpunkts** (absolūti): šablona sākumpunkta koordinātas 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**: kopējais šablona aiļu skaits
- ▶ **Rindu skaits**: kopējais šablona rindu skaits
- ▶ **Visa šablona pagriešanas stāvoklis** (absolūti): 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 stāvoklis**: pagriešanas leņķis, par kādu attiecībā pret ievadīto sākumpunktu tiek sagriezta tikai apstrādes plaknes galvenā ass. Var ievadīt pozitīvu vai negatīvu vērtību.
- ▶ **Blakusass pagriešanas stāvoklis**: pagriešanas leņķis, par kādu attiecībā pret ievadīto sākumpunktu tiek sagriezta tikai apstrādes plaknes blakusass. Var ievadīt pozitīvu vai negatīvu vērtību.
- ▶ **Sagataves virsmas koordināta** (absolūti): ievadiet Z koordinātu, kurā jāsāk apstrāde.

Piemērs: 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 vērtību **Sagataves virsma Z** asī definējat ar skaitli, kas nav vienāds ar 0, šī vērtība darbojas papildus apstrādes ciklā definētajai sagataves virsmai **Q203**.

Parametri **Galvenās ass pagriešanas stāvoklis** un **Blakusass pagriešanas stāvoklis** papildina iepriekš veiktu **Visa šablona pagriešanas stāvokli**.



- ▶ **X sākumpunkts** (absolūti): rāmja sākumpunkta koordinātas X asī
- ▶ **Y sākumpunkts** (absolūti): rāmja sākumpunkta koordinātas 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**: kopējais šablona aiļu skaits.
- ▶ **Rindu skaits**: kopējais šablona rindu skaits.
- ▶ **Visa šablona pagriešanas stāvoklis** (absolūti): 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 stāvoklis**: griešanās leņķis, par kādu attiecībā pret ievadīto sākumpunktu tiek sagriezta tikai galvenā ass. Var ievadīt pozitīvu vai negatīvu vērtību.
- ▶ **Blakusass pagriešanas stāvoklis**: pagriešanas leņķis, par kādu attiecībā pret ievadīto sākumpunktu tiek sagriezta tikai apstrādes plaknes blakusass. Var ievadīt pozitīvu vai negatīvu vērtību.
- ▶ **Sagataves virsmas koordināta** (absolūti): ievadiet Z koordinātu, kurā jāsāk apstrāde.

Piemērs: 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 vērtību **Sagataves virsma Z** asī definējat ar skaitli, kas nav vienāds ar 0, šī vērtība darbojas papildus apstrādes ciklā definētajai sagataves virsmai **Q203**.



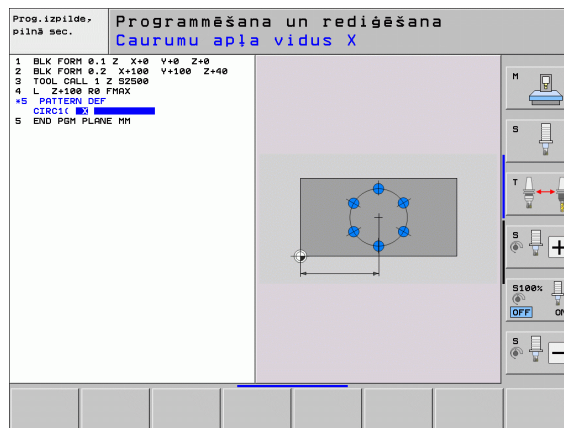
- ▶ **Caurumota apļa centrs X** (absolūti): apļa viduspunkta koordināta X asī.
- ▶ **Caurumota apļa centrs Y** (absolūti): apļa viduspunkta koordināta Y asī.
- ▶ **Caurumota apļa diametrs**: caurumota apļa diametrs.
- ▶ **Sākuma leņķis**: pirmās apstrādes pozīcijas polārais leņķis. Atsauces ass: aktīvās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

Piemērs: 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 vērtību **Sagataves virsma Z** asī definējat ar skaitli, kas nav vienāds ar 0, šī vērtība darbojas papildus apstrādes ciklā definētajai sagataves virsmai **Q203**.



- ▶ **Caurumota apļa centrs X** (absolūti): apļa viduspunkta koordināta X asī.
- ▶ **Caurumota apļa centrs Y** (absolūti): apļa viduspunkta koordināta Y asī.
- ▶ **Caurumota apļa diametrs**: caurumota apļa diametrs.
- ▶ **Sākuma leņķis**: pirmās apstrādes pozīcijas polārais leņķis. Atsauces ass: aktīvās apstrādes plaknes galvenā ass (piemēram, X – instrumenta asij Z). Var ievadīt pozitīvu vai negatīvu vērtību.
- ▶ **Leņķa intervāls/gala leņķis**: inkrementālais polārais leņķis starp divām apstrādes pozīcijām. Var ievadīt pozitīvu vai negatīvu vērtību. Var arī 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.

Piemērs: NC ieraksti

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF
PITCHCIRC1 (X+25 Y+33 D80 START+45 STEP
30 NUM8 Z+0)
```



2.4 Punktu tabulas

Pielietojums

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

Ja lieto urbšanas ciklus, apstrādes plaknes koordinātas punktu tabulā atbilst urbuma viduspunktu koordinātām. Ja lieto frēzēšanas ciklus, apstrādes plaknes koordinātas punktu tabulā atbilst atbilstošā cikla sākuma punkta koordinātām (piem., apaļas iedobes viduspunktu koordinātām). Koordinātas vārpstas asī atbilst sagataves virsmas koordinātām.

Punktu tabulas ievade

Izvēlieties **Programmēšanas un rediģēšanas režīmu**:



Izsauciet datņu pārvaldi: nospiediet taustiņu PGM MGT

DATNES NOSAUKUMS?



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



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



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

Atkārtojiet šo procedūru, līdz ievadītas visas vajadzīgās koordinātas



Ar programmtaustiņiem X IZSL/IESL, Y IZSL/IESL, Z IZSL/IESL (otrā programmtaustiņu rinda) nosakiet, kādas koordinātes varat ievadīt punktu tabulā.



Atsevišķu apstrādes punktu izslēgšana

Punktu tabulā ar aili **FADE** (slēpt) iespējams iezīmēt attiecīgajā ailē definēto punktu tā, ka to pēc izvēles var izslēgt no apstrādes.



Izvēlieties tabulā punktu, ko paredzēts izslēgt



Izvēlieties aili FADE



Aktivizējiet izslēgšanu vai



Dezaktivējiet izslēgšanu



Punktu tabulas izvēle programmā

Programmēšanas/rediģēšanas režīmā izvēlieties programmu, kurai paredzēts aktivizēt punktu tabulu:



Izsauciet funkciju punktu tabulas izvēlei: nospiediet taustiņu PGM CALL.



Nospiediet programmtaustiņu PUNKTU TABULA.



Nospiediet programmtaustiņu IZVĒLES LOGS: TNC parāda logu, kurā varat izvēlēties vajadzīgo nulles punktu tabulu

Izvēlieties vajadzīgo punktu tabulu ar bultiņu taustiņiem vai, uzklikšķinot ar peli, apstipriniet ar taustiņu ENT: TNC SEL PATTERN ierakstā ievada pilnu ceļa nosaukumu



Pabeidziet funkciju ar taustiņu END

Alternatīvā variantā tabulas nosaukumu vai izsaucamās tabulas pilnu ceļa nosaukumu jūs varat ierakstīt arī uzreiz ar tastatūru.

NC ieraksta piemērs

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



Cikla izsaukšana savienojumā ar punktu tabulām



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

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



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

TNC starp sākuma punktiem atvelk instrumentu atpakaļ drošā augstumā. Kā drošu augstumu TNC izmanto cikla izsaukuma vārpstas asu koordinātas vai vērtību no cikla parametra **Q204**, atkarībā no tā, kurš lielāks.

Ja, pozicionējot vārpstas asī, vēlaties pārvietot ar samazinātu padevi, izmantojiet papildfunkciju **M103**.

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

TNC punktus interpretē kā papildu nulles punkta nobīdi.

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

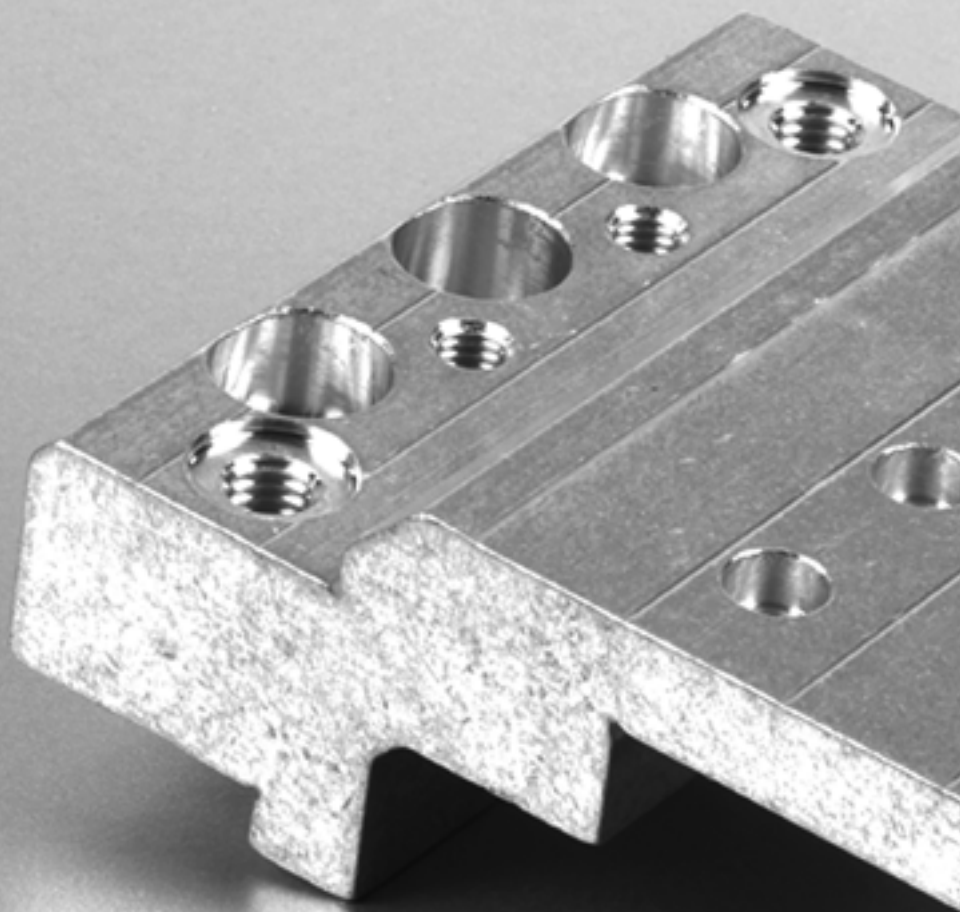
TNC interpretē apstrādes plaknes punktus kā urbuma viduspunkta koordinātas. Ja vēlaties izmantot punktu tabulā definēto koordinātu vārpstas asī kā sākuma punkta koordinātu, sagataves augšējā mala (**Q203**) jādefinē ar **0**.

Punktu tabulu darbības veids ar cikliem no **210 līdz 215**

TNC punktus interpretē kā papildu nulles punkta nobīdi. Ja vēlaties izmantot punktu tabulā definētos punktus kā sākuma punkta koordinātas, sākuma punkti un sagataves augšējā mala (**Q203**) attiecīgajā frēzēšanas ciklā jāprogrammē ar **0**.

Punktu tabulu darbības veids ar cikliem no **251 līdz 254**

TNC interpretē apstrādes plaknes punktus kā cikla sākuma punkta koordinātas. Ja vēlaties izmantot punktu tabulā definēto koordinātu vārpstas asī kā sākuma punkta koordinātu, sagataves augšējā mala (**Q203**) jādefinē ar **0**.



3

Apstrādes cikli: urbšana



3.1 Pamati

Pārskats

TNC piedāvā 9 ciklus dažādām urbumu apstrādēm:

Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
240 CENTRĒŠANA Ar automātisku pozicionēšanu, 2. drošības attālumu, centrēšanas diametra / centrēšanas dziļuma ievadi pēc izvēles		77. lpp.
200 URBŠANA Ar automātisku pozicionēšanu, 2. drošības attālumu		79. lpp.
201 RĪVĒŠANA Ar automātisku pozicionēšanu, 2. drošības attālumu		81. lpp.
202 IZVIRPOŠANA Ar automātisku pozicionēšanu, 2. drošības attālumu		83. lpp.
203 UNIVERSĀLĀ URBŠANA Ar automātisku pozicionēšanu, 2. drošības attālumu, skaidu veidošanos, pazeminājumu		87. lpp.
204 PADZIĻINĀŠANA ATPAKAĻVIRZIENĀ Ar automātisku pozicionēšanu, 2. drošības attālumu		91. lpp.
205 UNIVERSĀLĀ DZIĻURBŠANA Ar automātisku pozicionēšanu, 2. drošības attālumu, skaidu veidošanos, aiztures attālumu		95. lpp.
208. URBJFRĒZĒŠANA Ar automātisku pozicionēšanu, 2. drošības attālumu		99. lpp.
241 VIENMALAS URBŠANA Ar automātisku pozicionēšanu padziļinātā sākuma punktā, apgrieziena skaita un dzesēšanas līdzekļa definēšanu		102. lpp.

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

Cikla norise

- 1 TNC pozicionē instrumentu vārpstas asī ātrgaitā **FMAX** drošības attālumā virs sagataves virsmas
- 2 Instruments centrējas ar ieprogrammēto padevi **F** līdz ievadītajam centrēšanas diametram vai ievadītajā centrēšanas dziļumā
- 3 Ja definēts, instruments uzskavējas centrēšanas pamatnē
- 4 Noslēgumā instruments pārbīdās ar **FMAX** drošības attālumā vai - ja ievadīts - 2. drošības attālumā

Programmējot ievērojiet!



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

Cikla parametra iepriekšējo zīmi **Q344** (diametrs) vai **Q201** (dziļums) nosaka darba virziens. Ja diametrs vai dziļums ieprogrammēti = 0, TNC ciklu neveic.



Uzmanību! Sadursmju risks!

Ar iekārtas parametru 7441 Bit 2 iespējams iestatīt, vai pozitīva dziļuma ievadīšanas gadījumā TNC rāda kļūmes paziņojumu (Bit 2=1) vai nerāda (Bit 2=0).

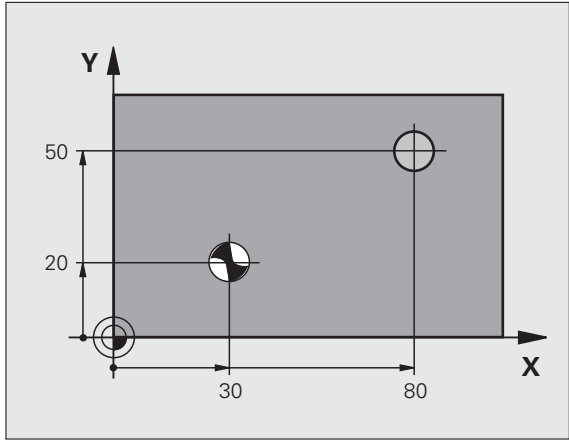
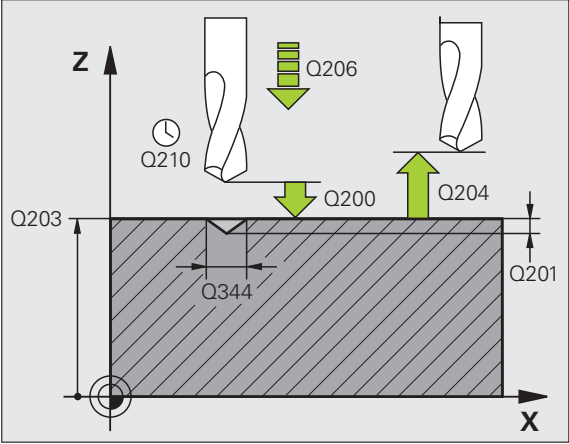
Ievērojiet, ka TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu, ja **ievadīts pozitīvs diametrs vai pozitīvs dziļums**. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!



Cikla parametri



- ▶ **Drošības attālums Q200 (inkrementāli):** attālums starp instrumenta smaili un sagataves virsmu; ievadiet pozitīvu vērtību. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- ▶ **Diametra/dziļuma izvēle (1/0) Q343:** izvēle, vai centrēt ievadītājā diametrā vai ievadītājā dziļumā. Ja TNC jāveic centrēšana atbilstoši ievadītajam diametram, nepieciešams definēt instrumenta smailes leņķi instrumentu tabulas TOOL.T ailē **T LEŅĶIS**.
0: Centrēt ievadītājā dziļumā
1: Centrēt ievadītājā diametrā
- ▶ **Dziļums Q201 (inkrementāli):** attālums no sagataves virsmas līdz centrēšanas pamatnei (centrēšanas konusa virsotne). Spēkā tikai tad, ja ir definēts Q343=0. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Diametrs (iepriekšējā zīme) Q344:** centrēšanas diametrs. Spēkā tikai tad, ja ir definēts 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 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**



Piemērs: NC ieraksti

10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 240 CENTRĒŠANA
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q343=1 ;DIAMETRA/DZIĻUMA IZVĒLE
Q201=+0 ;DZIĻUMS
Q344=-9 ;DIAMETRS
Q206=250 ;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.
Q211=0.1 ;AIZTURES LAIKS LEJĀ
Q203=+20 ;VIRSMAS KOORD.
Q204=100 ;2. DROŠĪBAS ATTĀL.
12 CYCL CALL POS X+30 Y+20 Z+0 FMAX M3
13 CYCL CALL POS X+80 Y+50 Z+0 FMAX



3.3 URBŠANA (200. cikls)

Cikla norise

- 1 TNC pozicionē instrumentu vārpstas asī ātrgaitā **FMAX** drošības attālumā virs sagataves virsmas
- 2 Instruments urb j ar ieprogrammēto padevi **F** līdz pirmajam pielikšanas dziļumam
- 3 TNC pārbīda instrumentu ar **FMAX** atpakaļ drošības attālumā, uz kavējas tur - ja ievadīts - un pēc tam atkal pārbīdās ar **FMAX** līdz drošības attālumam virs pirmā pielikšanas dziļuma
- 4 Pēc tam instruments ar ievadīto **F** padevi urb j par vienu pielikšanas dziļumu vairāk
- 5 TNC atkārt o šo procesu (no 2 līdz 4), līdz sasniegts ievadītais urbšanas dziļums
- 6 No urbuma pamatnes instruments pārbīdās ar **FMAX** drošības attālumā vai - ja ievadīts - 2. drošības attālumā

Programmējot ievērojiet!



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

Darbības virzienu nosaka cikla parametra dziļuma algebriskā zīme. Ja dziļums ieprogrammēts = 0, TNC ciklu neveic.



Uzmanību! Sadursmju risks!

Ar iekārtas parametru 7441 Bit 2 iespējams iestatīt, vai pozitīva dziļuma ievadīšanas gadījumā TNC rāda kļūmes paziņojumu (Bit 2=1) vai nerāda (Bit 2=0).

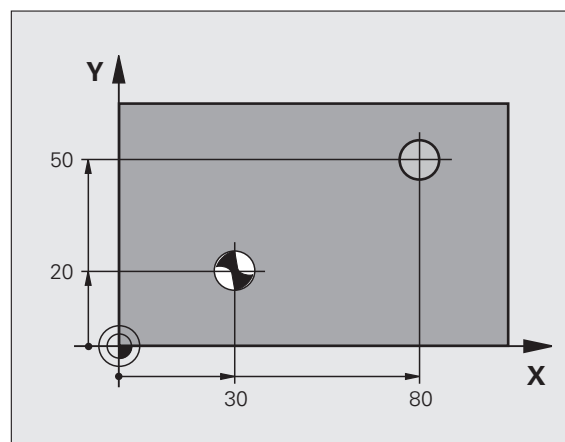
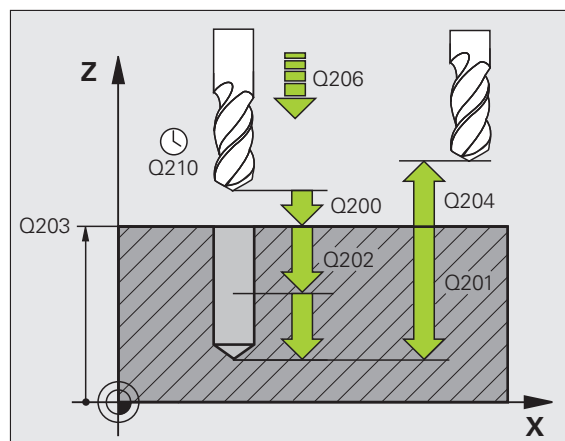
Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgrīž sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!



Cikla parametri



- ▶ **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums starp instrumenta smaili un sagataves virsmu; ievadiet pozitīvu vērtību. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- ▶ **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
- ▶ **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 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**
- ▶ **Aiztures laiks lejā Q211**: laiks sekundēs, cik ilgi instruments paliek pie urbuma pamatnes Ievades datu diapazons: no 0 līdz 3600,0000 vai **PREDEF**



Piemērs: NC ieraksti

11 CYCL DEF 200 URBŠANA

Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL.

Q201=-15 ;DZIĻUMS

Q206=250 ;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.

Q202=5 ;PIELIKŠANAS DZIĻUMS

Q210=0 ;AIZTURES LAIKS AUGŠĀ

Q203=+20 ;VIRSMAS KOORD.

Q204=100 ;2. DROŠĪBAS ATTĀL.

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 drošības attālumā virs sagataves virsmas
- 2 Instruments rīvē ar ieprogrammēto padevi **F** līdz ieprogrammētajam dziļumam
- 3 Ja ievadīts, instruments uzkvējas urbuma pamatnē
- 4 Noslēgumā TNC pārbīda instrumentu padevē **F** atpakaļ drošības attālumā un no turienes - ja ievadīts - ar **FMAX** 2. drošības attālumā

Programmējot ievērojiet!



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

Darbības virzienu nosaka cikla parametra dziļuma algebriskā zīme. Ja dziļums ieprogrammēts = 0, TNC ciklu neveic.



Uzmanību! Sadursmju risks!

Ar iekārtas parametru 7441 Bit 2 iespējams iestatīt, vai pozitīva dziļuma ievadīšanas gadījumā TNC rāda kļūmes paziņojumu (Bit 2=1) vai nerāda (Bit 2=0).

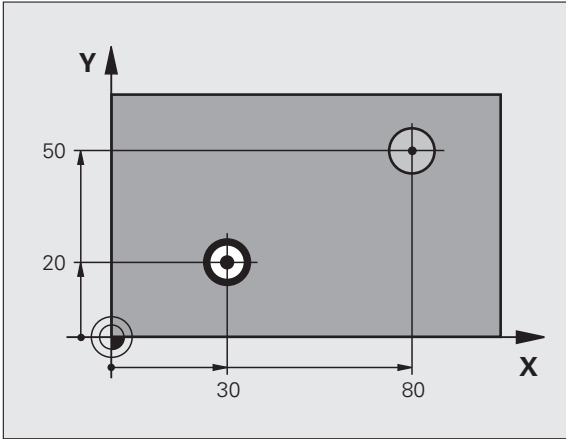
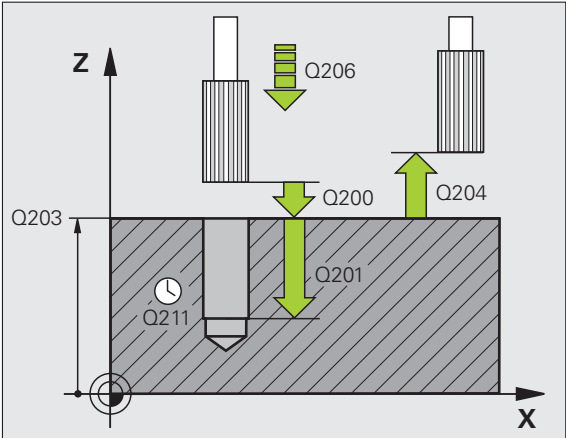
Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!



Cikla parametri



- **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums starp instrumenta smaili un sagataves virsmu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- **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 vai **PREDEF**
- **Atvirzīšanas paceve Q208**: instrumenta kustības ātrums virzoties ārā no urbuma, mm/min. Ja tiks ievadīts Q208=0, tad spēkā ir rīvēšanas paceve. Ievades datu 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 vai **PREDEF**



Piemērs: NC ieraksti

11 CYCL DEF 201 RĪVĒŠANA
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q201=-15 ;DZIĻUMS
Q206=100 ;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.
Q211=0.5 ;AIZTURES LAIKS LEJĀ
Q208=250 ;ATVIRZĪŠANAS PADEVE
Q203=+20 ;VIRSMAS KOORD.
Q204=100 ;2. DROŠĪBAS ATTĀL.
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** drošības attālumā virs sagataves virsmas
- 2 Instruments urbj ar urbšanas padevi līdz dziļumam
- 3 Ja ievadīts, urbuma pamatnē instruments uzskavējas tīrgriešanai ar rotējošu vārpstu
- 4 Pēc tam TNC veic vārpstas orientēšanu pozīcijā, kas definēta parametrā Q336
- 5 Ja ir izvēlēta atvirzīšana, TNC atvirza instrumentu ievadītajā virzienā par 0,2 mm (fiksēta vērtība)
- 6 Noslēgumā TNC pārbīda instrumentu ar atvirzīšanas padevi drošības attālumā un no turienes - ja ievadīts - ar **FMAX** 2. drošības attālumā. Ja Q214=0, tad atvirzīšana notiek gar urbuma sienu



Programmējot ievērojiet!



Šī cikla veikšanai mašīna un TNC jāsadatavo to ražotājam.
Cikls izmantojams tikai mašīnās ar noregulētu vārpstu.



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

Darbības virzienu nosaka cikla parametra dziļuma algebriskā zīme. Ja dziļums ieprogrammēts = 0, TNC ciklu neveic.

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



Uzmanību! Sadursmju risks!

Ar iekārtas parametru 7441 Bit 2 iespējams iestatīt, vai pozitīva dziļuma ievadīšanas gadījumā TNC rāda kļūmes paziņojumu (Bit 2=1) vai nerāda (Bit 2=0).

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

Izvēlieties tādu brīvkustības virzienu, lai instruments atbīdās no urbuma sienas.

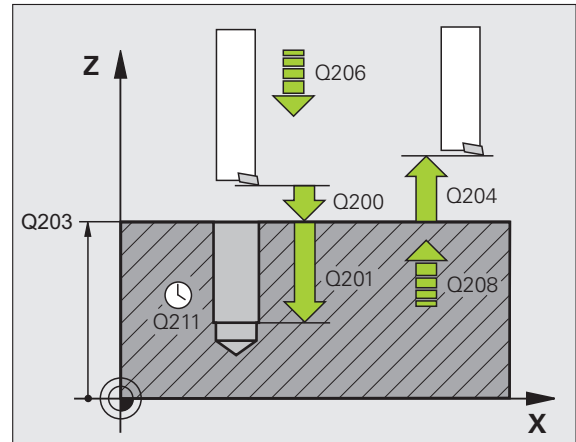
Programmējot vārpstas orientēšanu atbilstoši leņķim, kas ievadīts Q336 (piemēram, pozicionēšanas režīmā ar manuālo ievadi), pārbaudiet, kur atrodas instrumenta smaile. Izvēlieties leņķi tā, lai instrumenta smaile būtu paralēla koordinātu asij.

TNC brīvkustības laikā automātiski ievēro aktīvu koordinātu sistēmas griešanos.

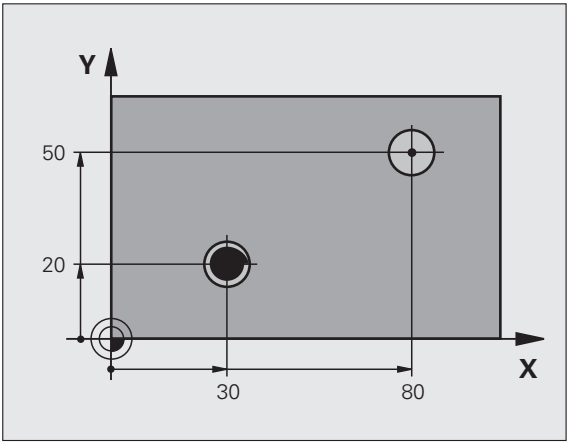
Cikla parametri



- ▶ **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums starp instrumenta smaili un sagataves virsmu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- ▶ **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 vai **PREDEF**
- ▶ **Atvirzīšanas padeve Q208**: instrumenta kustības ātrums virzoties ārā no urbuma, mm/min. Ja tiks ievadīts Q208=0, tad spēkā ir padeve pielikšanai dziļumā. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,999 vai **FMAX, FAUTO, 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 99999,999 vai **PREDEF**



- **Brīvkustības virziens (0/1/2/3/4) Q214:** Virziena noteikšana, kurā TNC brīvi izbīda instrumentu pie urbuma pamatnes (pēc vārpstas orientēšanas)
 - 0 Neaktivizēt instrumentu
 - 1 Instrumenta brīvkustības virziens galvenās ass mīnusa virzienā
 - 2 Instrumenta brīvkustības virziens blakusass mīnusa virzienā
 - 3 Instrumenta brīvkustības virziens galvenās ass plusa virzienā
 - 4 Instrumenta brīvkustības virziens blakusass plusa virzienā
- **Vārpstas orientēšanas leņķis Q336 (absolūti):** leņķis, kurā TNC pozicionē instrumentu pirms aktivizēšanas. Ievades datu diapazons: no -360 000 līdz 360 000



Piemērs:

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 202 IZVIRPOŠANA
    Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL.
    Q201=-15 ;DZILUMS
    Q206=100 ;PADEVE PIELIKŠ. DZIL.
    Q211=0.5 ;AIZTURES LAIKS LEJĀ
    Q208=250 ;ATVIRZĪŠANAS PADEVE
    Q203=+20 ;VIRSMAS KOORD.
    Q204=100 ;2. DROŠĪBAS ATTĀL.
    Q214=1 ;ATVIRZĪŠANAS 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 UNIVERSĀLĀ URBŠANA (203. cikls, DIN/ISO: G203)

Cikla norise

- 1 TNC pozicionē instrumentu vārpstas asī ātrgaitā **FMAX** ievadītajā drošības attālumā virs sagataves virsmas
- 2 Instruments urbj ar ievadīto padevi **F** līdz pirmajam pielikšanas dziļumam
- 3 Ja ir ievadīta skaidu veidošanās, TNC atvirza instrumentu par ievadīto atvirzīšanas vērtību. Ja strādājat bez skaidu veidošanās, tad TNC pārbīda instrumentu ar atvirzīšanas padevi atpakaļ drošības attālumā, uz kavējas tur - ja ievadīts - un pēc tam atkal ar **FMAX** pārvietojas līdz drošības attālumam virs pirmā pielikšanas dziļuma
- 4 Pēc tam instruments ar padevi urbj par vienu pievirzīšanas dziļumu vairāk. Ja tas ir ievadīts, pievirzīšanas dziļums katrā pievirzīšanas reizē samazinās par dekrementu
- 5 TNC atkārtō šo procesu (no 2. līdz 4. darbībai), līdz ir sasniegts urbšanas dziļums
- 6 Urbuma pamatnē instruments — ja tas ir ievadīts — uz kavējas tīrgriešanai un pēc aiztures laika ar atvirzīšanas padevi atvirzās atpakaļ drošības attālumā. ja ir ievadīts 2. drošības attālums, TNC instrumentu ar **FMAX** pārbīda tajā



Programmējot ievērojiet!



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

Darbības virzienu nosaka cikla parametra dziļuma algebriskā zīme. Ja dziļums ieprogrammēts = 0, TNC ciklu neveic.



Uzmanību! Sadursmju risks!

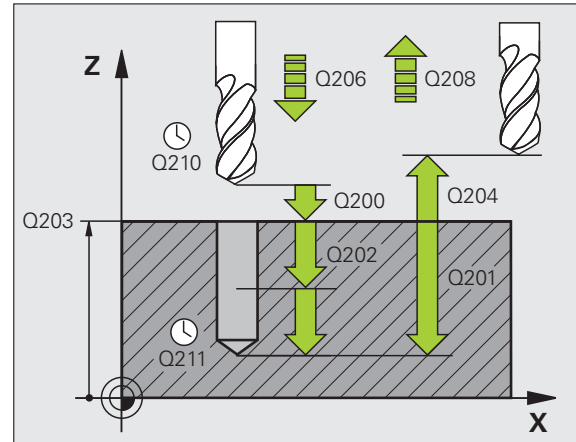
Ar iekārtas parametru 7441 Bit 2 iespējams iestatīt, vai pozitīva dziļuma ievadīšanas gadījumā TNC rāda kļūmes paziņojumu (Bit 2=1) vai nerāda (Bit 2=0).

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 vai **PREDEF**
- ▶ **Dziļums Q201** (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz urbuma pamatnei (urbšanas konusa smailē). 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 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 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**
- ▶ **Dekrements Q212** (inkrementāli): vērtība, par kādu TNC pēc katras pielikšanas samazina pielikšanas dziļumu Q202. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999



- **Skaidu veidoš. skaits līdz atvirzīšanai Q213:** skaidu veidošanās daudzums, pirms TNC instrumentu izvirza no urbuma, lai attīrītu no skaidām. Skaidu veidošanai TNC atbīda instrumentu katru reizi par atvirzīšanas vērtību Q256. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999
- **Mazākais pielikšanas dziļums Q205 (inkrementāli):** ja ir ievadīts dekrement, 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 vai **PREDEF**
- **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 datu diapazons: no 0 līdz 99999,999 vai **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- **Atvirzīšana veidojoties skaidām Q256 (inkrementāli):** vērtība, par kādu TNC atvirza instrumentu atpakaļ, ja veidojas skaidas. Ievades datu diapazons: no 0,1000 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**

Piemērs: NC ieraksti

11 CYCL DEF 203 UNIVERSĀLĀ URBŠANA	
Q200=2	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q201=-20	;DZIĻUMS
Q206=150	;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.
Q202=5	;PIELIKŠANAS DZIĻUMS
Q210=0	;AIZTURES LAIKS AUGŠĀ
Q203=+20	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠĪBAS ATTĀL.
Q212=0.2	;DEKREMENTS
Q213=3	;SKAIDU VEIDOŠANĀS
Q205=3	;MIN. PIEVIRZ. DZIĻ.
Q211=0.25	;AIZTURES LAIKS LEJĀ
Q208=500	;ATVIRZĪŠANAS PADEVE
Q256=0.2	;ATVIRZ. VEIDOJOTIES SKAIDĀM

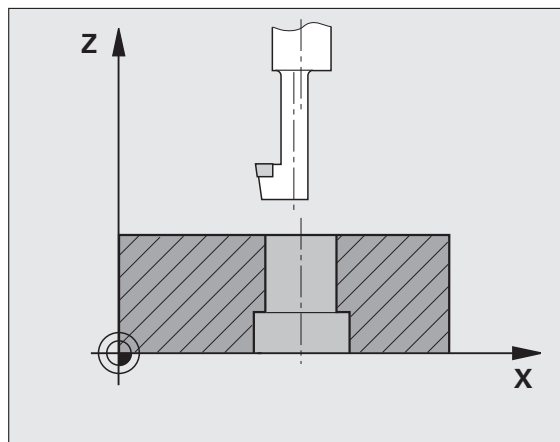


3.7 PADZIĻINĀŠANA ATPAKAĻVIRZIENĀ (204. cikls, DIN/ISO: G204)

Cikla norise

Ar šo ciklu var izveidot padziļinājumus sagataves apakšdaļā.

- 1 TNC pozicionē instrumentu vārpstas asī ātrgaitā **FMAX** drošības attālumā virs sagataves virsmas
- 2 Tur TNC veic vārpstas orientēšanu 0° pozīcijā un pārvieto instrumentu par ekscentra izmēru
- 3 Pēc tam instruments ar priekšpozicionēšanas padevi iegremdējas urbumā, līdz asmens atrodas drošības attālumā zem sagataves apakšmalas
- 4 TNC instrumentu atkal novirza urbuma centrā, ieslēdz vārpstu, vajadzības gadījumā arī dzesēšanu un ar padziļināšanas padevi ievirzās ievadītajā padziļināšanas dziļumā
- 5 Ja ievadīts, instruments padziļinājuma pamatnē uzturas un pēc tam atkal izvirsas no urbuma, veic vārpstas orientēšanu un pārvietojas atkal par ekscentra izmēru
- 6 Noslēgumā TNC pārbīda instrumentu padevē atpakaļ drošības attālumā un no turienes - ja ievadīts - ar **FMAX 2.** drošības attālumā.



Programmējot ievērojiet!



Šī cikla veikšanai mašīna un TNC jāpagatavo to ražotājam.
Cikls izmantojams tikai mašīnās ar noregulētu vārpstu.
Cikls darbojas tikai ar atpakaļgaitas urbšanas stieņiem.



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

Darbības virzienu padziļinot nosaka cikla parametra "Dziļums" algebriskā zīme. Uzmanību: pozitīva zīme veic padziļināšanu pozitīvās vārpstas ass virzienā.

Ievadiet tādu instrumenta garumu, lai tiktu mērīts nevis asmens, bet gan urbšanas stieņa apakšējā mala.

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

204. ciklu var izpildīt arī ar M04, ja pirms cikla izsaukšanas M03 vietā ir ieprogrammēts M04.



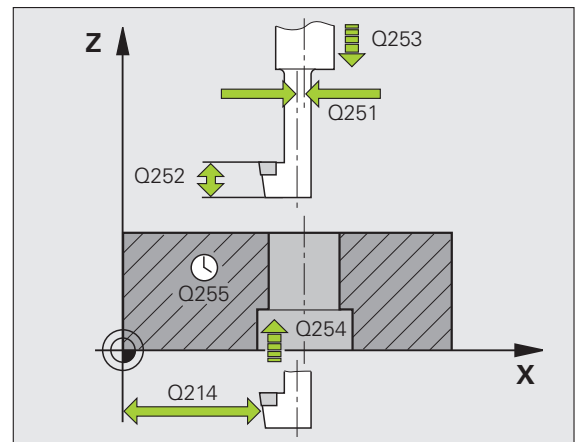
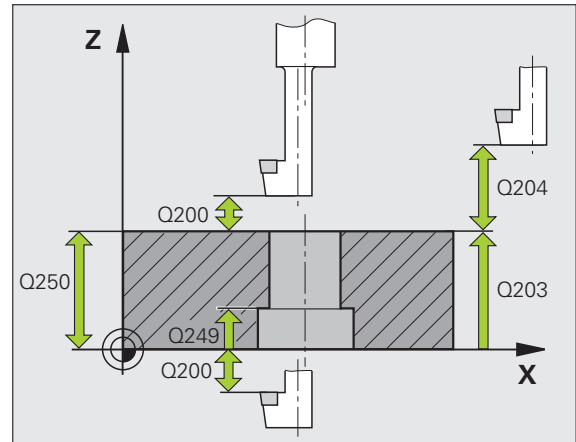
Uzmanību! Sadursmju risks!

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 tādu brīvkustības virzienu, lai instruments atbīdās no urbuma sienas.

Cikla parametri



- ▶ **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums starp instrumenta smaili un sagataves virsmu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- ▶ **Padziļinājuma dziļums Q249** (inkrementāli): attālums no sagataves apakšmalas līdz padziļinājuma pamatnei. Ar pozitīvu zīmi panāk padziļināšanu 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
- ▶ **Pozicionēšanas padeve Q253**: instrumenta kustības ātrums, iegrīstot sagatavē vai izbīdoties no sagataves, mm/min. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Padziļināšanas padeve Q254**: instrumenta kustības ātrums padziļinot, mm/min. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FAUTO, FU**
- ▶ **Aiztures laiks Q255**: aiztures laiks sekundēs pie padziļinājuma pamatnes. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 3600,000



- ▶ **Sagataves virsmas koord. Q203 (absolūti):** sagataves virsmas koordinātas. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- ▶ **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
- ▶ **Brīvkustības virziens (0/1/2/3/4) Q214:** virziena noteikšana, kurā TNC jāpārvieto instruments par ekscentra izmēru (pēc vārpstas orientēšanas); nav atļauts ievadīt 0
 - 1 Instrumenta brīvkustības virziens galvenās ass mīnusa virzienā
 - 2 Instrumenta brīvkustības virziens blakusass mīnusa virzienā
 - 3 Instrumenta brīvkustības virziens galvenās ass plusa virzienā
 - 4 Instrumenta brīvkustības virziens blakusass plusa virzienā
- ▶ **Vārpstas orientēšanas leņķis Q336 (absolūti):** leņķis, kurā TNC pozicionē instrumentu pirms iegremdēšanas urbumā un izvirkzīšanas no tā. Ievades datu diapazons: no -360,0000 līdz 360,0000

Piemērs: NC ieraksti

11 CYCL DEF 204 PADZIĻINĀŠANA ATPAKAĻVIRZIENĀ	
Q200=2	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q249=+5	;PADZIĻINĀJUMA DZIĻUMS
Q250=20	;MATERIĀLA BIEZUMS
Q251=3.5	;EKSCENTRA IZMĒRS
Q252=15	;GRIEŠANAS AUGSTUMS
Q253=750	;POZIC. PADEVE
Q254=200	;PADZIĻINĀŠANAS PADEVE
Q255=0	;AIZTURES LAIKS
Q203=+20	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠĪBAS ATTĀL.
Q214=1	;ATVIRZĪŠANAS VIRZIENS
Q336=0	;VĀRPSTAS LEŅĶIS



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

Cikla norise

- 1 TNC pozicionē instrumentu vārpstas asī ātrgaitā **FMAX** ievadītajā drošības attālumā virs sagataves virsmas
- 2 Ja tiek ievadīts padziļināts sākumpunkts, TNC ar definēto pozicionēšanas padevi virza instrumentu drošības attālumā pār padziļināto sākumpunktu
- 3 Instruments urb j ar ievadīto padevi **F** līdz pirmajam pielikšanas dziļumam
- 4 Ja ir 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 ar padevi urb j par vienu pielikšanas dziļumu tālāk. Ja tas ir ievadīts, pielikšanas dziļums katrā pielikšanas reizē samazinās par dekrementu
- 6 TNC atkārt o šo procesu (no 2. līdz 4. darbībai), līdz ir sasniegts urbšanas dziļums
- 7 Urbuma pamatnē instruments — ja tas ir ievadīts — uzskavējas tīrgriešanai un pēc aiztures laika ar atvirzīšanas padevi atvirzās atpakaļ drošības attālumā. Ja ir ievadīts 2. drošības attālum s, TNC instrumentu ar **FMAX** pārbīda tajā



Programmējot ievērojiet!



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

Darbības virzienu nosaka cikla parametra dziļuma algebriskā zīme. 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. Atvirzīšanas kustību TNC neizmaina, tātad tā attiecas uz sagataves virsmas koordinātēm.



Uzmanību! Sadursmju risks!

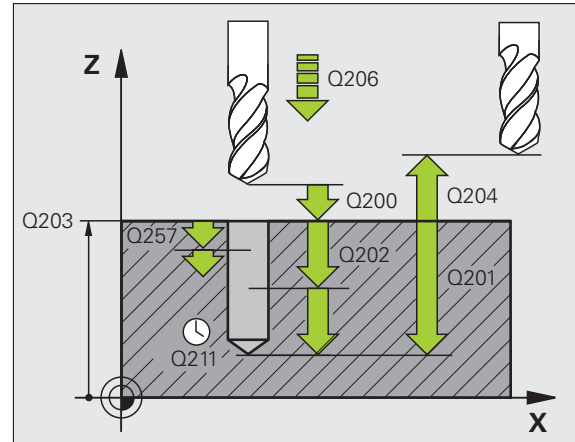
Ar iekārtas parametru 7441 Bit 2 iespējams iestatīt, vai pozitīva dziļuma ievadīšanas gadījumā TNC rāda kļūmes paziņojumu (Bit 2=1) vai nerāda (Bit 2=0).

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 vai **PREDEF**
- ▶ **Dziļums Q201** (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz urbuma pamatnei (urbšanas konusa smailē). 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 vai **PREDEF**
- ▶ **Dekrements 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 ievadīts dekrements, 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. Nav skaidu veidošanās, 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. TNC atvirzīšanu veic ar padevi 3000 mm/min. Ievades datu diapazons: no 0,1000 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- **Aiztures laiks lejā Q211**: laiks sekundēs, cik ilgi instruments paliek pie urbuma pamatnes Ievades datu diapazons: no 0 līdz 3600,0000 vai **PREDEF**
- **Padziļināts sākuma punkts Q379** (inkrementāli ar atsauci uz 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 Q253 nav 0. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,999 vai **FMAX, FAUTO, PREDEF**

Piemērs: NC ieraksti

11 CYCL DEF 205 UNIVERS. DZIĻURBŠANA	
Q200=2	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q201=-80	;DZIĻUMS
Q206=150	;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.
Q202=15	;PIELIKŠANAS DZIĻUMS
Q203=+100	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠĪBAS ATTĀL.
Q212=0.5	;DEKREMENTS
Q205=3	;MIN. PIEVIRZ. DZIĻ.
Q258=0,5	;AIZTURES ATTĀLUMS AUGŠĀ
Q259=1	;AIZTURES ATTĀLUMS LEJĀ
Q257=5	;URBŠ. DZIĻ. SKAIDU VEIDOŠ.
Q256=0.2	;ATVIRZ. VEIDOJOTIES SKAIDĀM
Q211=0.25	;AIZTURES LAIKS LEJĀ
Q379=7.5	;SĀKUMPUNKTS
Q253=750	;POZIC. PADEVE



3.9 URBJFRĒZĒŠANA (208. cikls)

Cikla norise

- 1 TNC pozicionē instrumentu vārpstas asī ātrgaitā **FMAX** ievadītajā drošības attālumā virs sagataves virsmas un pievirzās ievadītajam diametram pa noapaļošanas apli (ja ir vieta)
- 2 Instruments frēzē ar ievadīto padevi **F** spirālveida līnijā līdz ievadītajam urbšanas dziļumam
- 3 Kad sasniegts urbšanas dziļums, TNC vēlreiz veic pilnu apli, lai novāktu nolaišanas procesā palikušo materiālu
- 4 Pēc tam TNC pozicionē instrumentu atpakaļ urbuma centrā
- 5 Noslēgumā TNC pārvietojas ar **FMAX** atpakaļ drošības attālumā. Ja ir ievadīts 2. drošības attālums, TNC instrumentu ar **FMAX** pārbīda tajā



Programmējot ievērojiet!



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

Darbības virzienu nosaka cikla parametra dziļuma algebriskā zīme. Ja dziļums ieprogrammēts = 0, TNC ciklu neveic.

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

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

Ņemiet vērā, ka pārāk lielas pielikšanas gadījumā instruments var sabojāt sevi un sagatavi.

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



Uzmanību! Sadursmju risks!

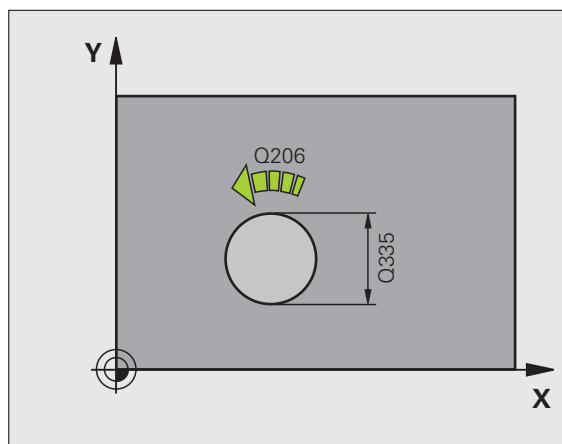
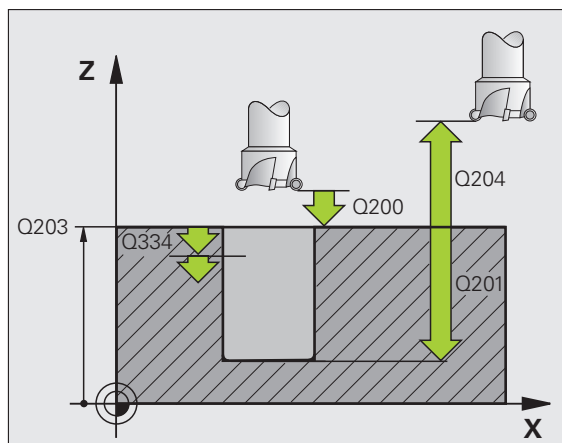
Ar iekārtas parametru 7441 Bit 2 iespējams iestatīt, vai pozitīva dziļuma ievadīšanas gadījumā TNC rāda kļūmes paziņojumu (Bit 2=1) vai nerāda (Bit 2=0).

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 vai **PREDEF**
- ▶ **Dziļums Q201** (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz urbuma pamatnei. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Padeve pielikšanai dziļumā Q206**: instrumenta kustības ātrums urbjot spirālveida līnijā, mm/min. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Pielikšana spirālveida līnijai Q334** (inkrementāli): izmērs, ar kādu instrumentu uz spirālveida līnijas ($=360^\circ$) ikreiz pieliek. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Sagataves virsmas koord. Q203** (absolūti): sagataves virsmas koordinātas. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. drošības attālums Q204** (inkrementāli): vārpstas ass koordinātas, kur nevar notikt sadursme starp instrumentu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- ▶ **Nominālais diametrs Q335** (absolūti): urbuma diametrs. Ja nominālais diametrs ievadīts vienāds ar instrumenta diametru, TNC urbj tieši ievadītajā dziļumā, bez spirālveida līnijas interpolācijas. Ievades datu 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 divreiz lielāks par instrumenta diametru. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Frēzēšanas veids Q351**: frēzēšanas apstrādes veids ar M3
+1 = frēzēšana darba virzienā
-1 = frēzēšana pretējā virzienā
PREDEF = izmantot standarta vērtību no **GLOBAL DEF**



Piemērs: NC ieraksti

12 CYCL DEF 208 URBJFRĒZĒŠANA

Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL.

Q201=-80 ;DZIĻUMS

Q206=150 ;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.

Q334=1.5 ;PIELIKŠANAS DZIĻUMS

Q203=+100;VIRSMAS KOORD.

Q204=50 ;2. DROŠĪBAS ATTĀL.

Q335=25 ;NOMINĀLAIS DIAMETRS

Q342=0 ;PRIEKŠURBTAIS DIAMETRS

Q351=+1 ;FRĒZĒŠANAS VEIDS



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

Cikla norise

- 1 TNC pozicionē instrumentu vārpstas asī ātrgaitā **FMAX** ievadītajā drošības attālumā virs sagataves virsmas
- 2 Pēc tam TNC virza instrumentu ar definēto pozicionēšanas padevi drošības attālumā virs padziļinātā sākumpunkta un tur ar **M3** ieslēdz urbja apgriezību skaita palielināšanu un dzesēšanas līdzekļa padevi. Ievirzīšanas kustība atkarībā no ciklā definētā griešanās virziena notiek ar vārpstu, kas griežas pa labi, pa kreisi vai kas stāv uz vietas
- 3 Instruments urbja ar ievadīto padevi **F** līdz ievadītajam urbšanas dziļumam vai līdz ievadītajam uzturēšanās dziļumam, ja tāds ir definēts.
- 4 Ja ievadīts, instruments uzskatās urbuma pamatnē, lai veiktu tīrgriešanu. Pēc tam TNC izslēdz dzesēšanas šķidruma padevi un apgriezību skaitu samazina atpakaļ uz definēto izejas 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 apstrādes plaknes sākumpunktā (urbuma centrs) ar rādiusa korekciju **R0**.

Darbības virzienu nosaka cikla parametra dziļuma algebriskā zīme. Ja dziļums ieprogrammēts = 0, TNC ciklu neveic.



Uzmanību! Sadursmju risks!

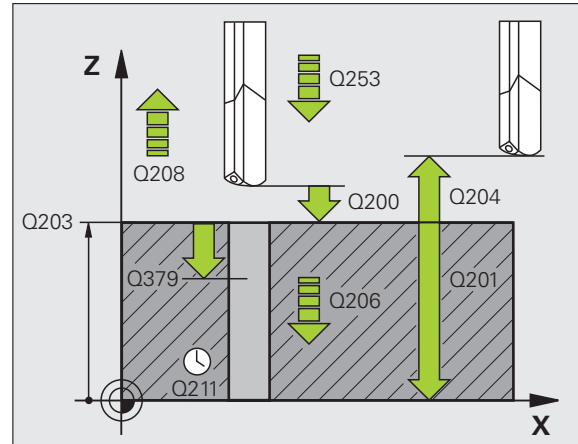
Ar iekārtas parametru 7441 Bit 2 iespējams iestatīt, vai pozitīva dziļuma ievadīšanas gadījumā TNC rāda kļūmes paziņojumu (Bit 2=1) vai nerāda (Bit 2=0).

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 vai **PREDEF**
- ▶ **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 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**
- ▶ **Padziļināts sākuma punkts Q379** (inkrementāli attiecināts uz 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 Q253 nav 0. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,999 vai **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **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 datu diapazons: no 0 līdz 99999,999 vai **FMAX, FAUTO, PREDEF**



- **Griešanās virz. ieeja/izeja (3/4/5) Q426:** Griešanās virziens, kurā instrumentam jāgriežas, iebīdoties urbumā un izbīdoties no urbuma. Ievades diapazons:
3: Griezt vārpstu ar M3
4: Griezt vārpstu ar M4
5: Virzīties ar stāvošu 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
- **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 līdzekļa padevi, kad instruments ir urbumā padziļinātajā sākumpunktā. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 999
- **M FUNKC. Dzesēšanas līdz. IZSL. Q430:** papildfunkcija M dzesēšanas līdzekļa padeves izslēgšanai. TNC izslēdz dzesēšanas līdzekļa padevi, kad instruments ir urbšanas dziļumā. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 999
- **Uzturēšanās dziļums Q435 (inkrementāli):** vārpstas ass koordinātes, kur instrumentam uzturēties. Ja ievada 0, funkcija nav aktīva (standarta iestatījums). Pielietojums: izveidojot caurejošus urbumus, dažiem instrumentiem pirms urbuma pamatnes caururbšanas ir nepieciešams neilgs uzturēšanās laiks, lai uz augšu aiztransportētu skaidas. Vērtību definējiet mazāku par urbšanas dziļumu Q201, ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999

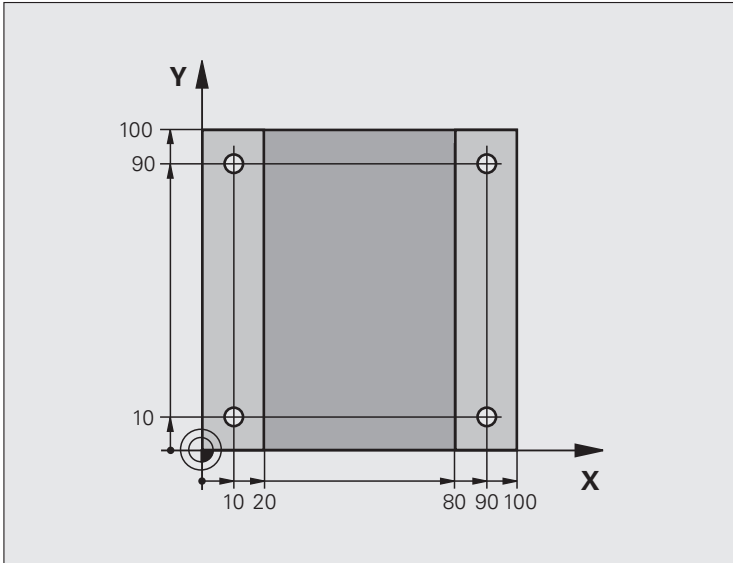
Piemērs: NC ieraksti

11 CYCL DEF 241 VIENMALAS URBŠANA
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q201=-80 ;DZIĻUMS
Q206=150 ;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.
Q211=0.25 ;AIZTURES LAIKS LEJĀ
Q203=+100;VIRSMAS KOORD.
Q204=50 ;2. DROŠĪBAS ATTĀL.
Q379=7.5 ;SĀKUMPUNKTS
Q253=750 ;POZIC. PADEVE
Q208=1000;ATVIRZĪŠANAS PADEVE
Q426=3 ;VĀRPSTAS GRIEŠ. VIRZIENS
Q427=25 ;APGR. SKAITS IEEJA/IZEJA
Q428=500 ;URBŠANAS APGR. SKAITS
Q429=8 ;DZESĒŠANA IESL.
Q430=9 ;DZESĒŠANA IZSL.
Q435=0 ;UZTURĒŠANĀS DZIĻUMS



3.11 Programmēšanas piemēri

Piemērs: urbšanas cikli



0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Izejmateriāla 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 ATTĀL.	
Q201=-15 ;DZIĻUMS	
Q206=250 ;F PIELIKŠ. DZIĻ.	
Q202=5 ;PIELIKŠANAS DZIĻUMS	
Q210=0 ;AIZT. LAIKS AUGŠĀ	
Q203=-10 ;VIRSMAS KOORD.	
Q204=20 ;2. DROŠ. ATTĀL.	
Q211=0,2 ;AIZTURES LAIKS LEJĀ	



6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	Pievirzīt 1.urbumam, ieslēgt vārpstu
7 CYCL CALL	Cikla izsaukšana
8 L Y+90 R0 FMAX M99	Pievirzīt 2.urbumam, cikla izsaukums
9 L X+90 R0 FMAX M99	Pievirzīt 3.urbumam, cikla izsaukums
10 L Y+10 R0 FMAX M99	Pievirzīt 4.urbumam, cikla izsaukums
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Instrumenta atvirzīšana, programmas beigas
12 END PGM C200 MM	



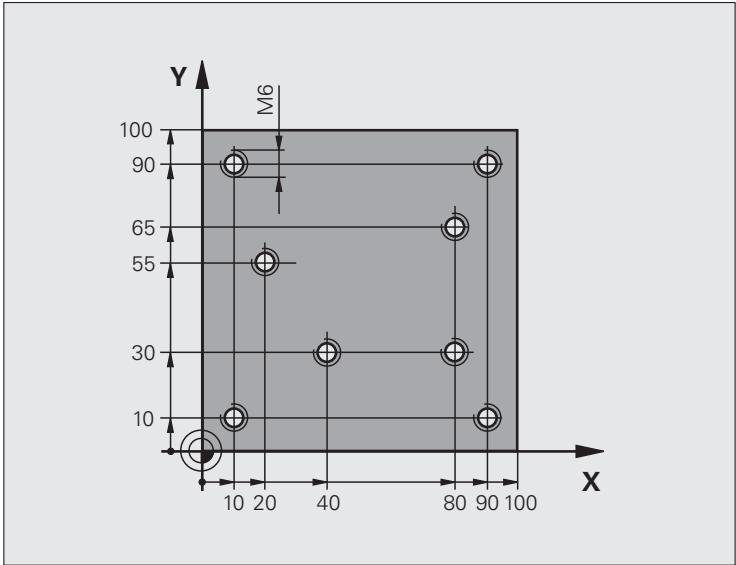
Piemērs: Urbšanas ciklu izmantošana apvienojumā ar PATTERN DEF

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

Instrumentu rādiusi izvēlēti tā, lai pārbaudes grafiskajā attēlā 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	Izejmateriāla definīcija
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Instrumenta izsaukums centrētājs (rādiuss 4)
4 L Z+10 RO F5000	Instrumenta izvirzīšana drošā augstumā (F ieprogrammēt ar vērtību), TNC pēc katra cikla pozicionē drošā augstumā
5 PATTERN DEF	Definēt visas urbšanas pozīcijas 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 CENTRĒT	Centrēšanas cikla definīcija
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL.	
Q343=0 ;DZIĻUMA/DIAMETRA IZVĒLE	
Q201=-2 ;DZIĻUMS	
Q344=-10 ;DIAMETRS	
Q206=150 ;F PIELIKŠ. DZIĻ.	
Q211=0 ;AIZTURES LAIKS LEJĀ	
Q203=+0 ;VIRSMAS KOORD.	
Q204=50 ;2. DROŠĪBAS ATTĀL.	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Cikla izsaukšana apvienojumā ar punktu šablonu
8 L Z+100 R0 FMAX	Instrumenta aktivizēšana, instrumenta nomaīņa
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Instrumenta izsaukums urbis (rādiuss 2,4)
10 L Z+10 R0 F5000	Instrumenta izvirzīšana drošā augstumā (F ieprogrammēt ar vērtību)
11 CYCL DEF 200 URBŠANA	Urbšanas cikla definīcija
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL.	
Q201=-25 ;DZIĻUMS	
Q206=150 ;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.	
Q202=5 ;PIELIKŠANAS DZIĻUMS	
Q210=0 ;AIZTURES LAIKS AUGŠĀ	
Q203=+0 ;VIRSMAS KOORD.	
Q204=50 ;2. DROŠĪBAS ATTĀL.	
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	Instrumenta izsaukums vītņurbis (rādiuss 3)
15 L Z+50 R0 FMAX	Pozicionēt instrumentu drošā augstumā
16 CYCL DEF 206 JAUNA VĪTŅURBŠANA	Vītņurbšanas cikla definīcija
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL.	
Q201=-25 ;VĪTNES DZIĻUMS	
Q206=150 ;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.	
Q211=0 ;AIZTURES LAIKS LEJĀ	
Q203=+0 ;VIRSMAS KOORD.	
Q204=50 ;2. DROŠĪBAS ATTĀL.	
17 CYCL CALL PAT F5000 M13	Cikla izsaukšana apvienojumā ar punktu šablonu
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Instrumenta atvirzīšana, programmas beigas
19 END PGM 1 MM	





4

**Apstrādes cikli:
vīturbšana /
vītņfrēzēšana**



4.1 Pamati

Pārskats

TNC piedāvā 8 ciklus dažādām vītņu urbumu apstrādēm:

Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
206 JAUNA VĪTŅURBŠANA Ar izlīdzinošo spīļpatronu, ar automātisku pozicionēšanu, 2. drošības attālumu		111. lpp.
207 JAUNA VĪTŅURBŠANA GS Bez izlīdzinošās spīļpatronas, ar automātisku pozicionēšanu, 2. drošības attālumu		113. lpp.
209 VĪTŅURBŠANA AR SKAIDU VEIDOŠANOS Bez izlīdzinošās spīļpatronas, ar automātisku pozicionēšanu, 2. drošības attālumu; skaidu veidošanos		116. lpp.
262 VĪTŅFRĒZĒŠANA Cikls vītnes izfrēzēšanai iepriekš izurbtajā materiālā		121. lpp.
263 IEDZILINĀŠANA- VĪTŅFRĒZĒŠANA Cikls vītnes frēzēšanai iepriekš urbtajā materiālā, izveidojot izdziļināšanas fāzi		124. lpp.
264 VĪTŅURBŠANA-FRĒZĒŠANA Cikls pilna materiāla urbšanai un pēc tam vītnes frēzēšanai ar instrumentu		128. lpp.
265 SPIRĀLVEIDA VĪTŅURBŠANA- FRĒZĒŠANA Cikls vītnes frēzēšanai pilnā materiālā		132. lpp.
267 ĀRĒJĀS VĪTNES FRĒZĒŠANA Ārējās vītnes frēzēšanas cikls, izveidojot iedziļināšanas fāzi		132. lpp.

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

Cikla norise

- 1 TNC pozicionē instrumentu vārpstas asī ātrajā padevē FMAX ievadītajā drošības attālumā virs sagataves virsmas
- 2 Instruments vienā darba gājienā ievirzās urbšanas dziļumā
- 3 Pēc tam vārpstas griešanās virziens tiek mainīts uz pretējo, un instruments pēc aiztures laika tiek atvilktis drošības attālumā. Ja ir ievadīts 2. drošības attālums, TNC instrumentu ar FMAX pārbīda tajā
- 4 Pēc drošības attāluma sasniegšanas vārpstas griešanās virziens atkal tiek mainīts uz pretējo

Programmējot ievērojiet!



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

Darbības virzienu nosaka cikla parametra dziļuma algebriskā zīme. Ja dziļums ieprogrammēts = 0, TNC ciklu neveic.

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

Cikla izstrādes laikā apgriezienu skaita apiešanas regulators nedarbojas. Padeves apiešanas regulators darbojas tikai daļēji (to nosaka iekārtas ražotājs, skatiet iekārtas rokasgrāmatu).

Vārpstu ar vītņi pa labi aktivizējiet ar M3, ar vītņi pa kreisi - ar M4.



Uzmanību! Sadursmju risks!

Ar iekārtas parametru 7441 Bit 2 iespējams iestatīt, vai pozitīva dziļuma ievadīšanas gadījumā TNC rāda kļūmes paziņojumu (Bit 2=1) vai nerāda (Bit 2=0).

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

Cikla parametri



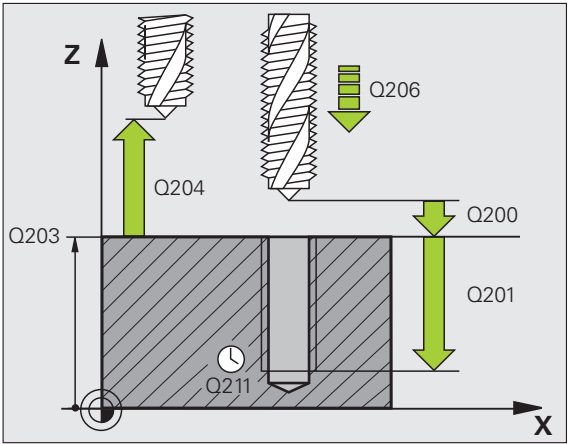
- **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums starp instrumenta smaili (sākuma pozīcija) un sagataves virsmu; orientējošā vērtība: 4x vītnes kāpums. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- **Dziļums Q201** (vītnes garums, inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz vītnes galam. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Padeve F Q206**: instrumenta kustības ātrums vītņurbšanā. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FAUTO**
- **Aiztures laiks lejā Q211**: ievadiet vērtību starp 0 un 0,5 sekundēm, lai novērstu instrumenta iekļīšanos, to atvīrrot. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 3600,0000 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**

Padeves aprēķināšana: $F = S \times p$

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

Atvīrzišana, pārtraucot programmu

Jā vītņurbšanas laikā nospiedīsiet ārējo apstādināšanas taustiņu, TNC parāda programmtaustiņu, ar kuru iespējams atvīrīt instrumentu.



Piemērs: NC ieraksti

25 CYCL DEF 206 JAUNA VĪTŅURBŠANA
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q201=-20 ;DZIĻUMS
Q206=150 ;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.
Q211=0.25 ;AIZTURES LAIKS LEJĀ
Q203=+25 ;VIRSMAS KOORD.
Q204=50 ;2. DROŠĪBAS ATTĀL.



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

Cikla norise

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

- 1 TNC pozicionē instrumentu vārpstas asī ātrajā padevē **FMAX** ievadītajā drošības attālumā virs sagataves virsmas
- 2 Instruments vienā darba gājienā ievirzās urbšanas dziļumā
- 3 Pēc tam vārpstas griešanās virziens tiek mainīts uz pretējo, un instruments pēc aiztures laika tiek atvilks drošības attālumā. Ja ir ievadīts 2. drošības attālums, TNC instrumentu ar **FMAX** pārbīda tajā
- 4 Pēc drošības attāluma sasniegšanas TNC aptur vārpstu



Programmējot ievērojiet!



Šī cikla veikšanai mašīna un TNC jā sagatavo to ražotājam.

Cikls izmantojams tikai mašīnās ar noregulētu vārpstu.



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

Darbības virzienu nosaka urbuma dziļuma parametra algebriskā zīme.

TNC aprēķina padevi atkarībā no apgriezību skaita. Ja vītņurbšanas laikā pagrozīsiet apgriezību skaita korekcijas regulatoru, TNC automātiski piemēro padevi.

Padeves korekcijas regulators nav aktīvs.

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



Uzmanību! Sadursmju risks!

Ar iekārtas parametru 7441 Bit 2 iespējams iestatīt, vai pozitīva dziļuma ievadīšanas gadījumā TNC rāda kļūmes paziņojumu (Bit 2=1) vai nerāda (Bit 2=0).

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

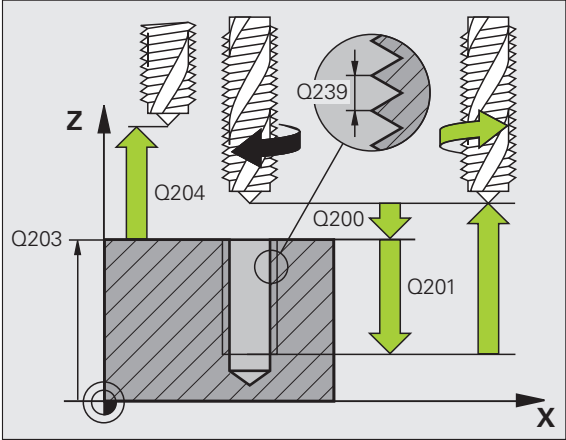
Cikla parametri



- **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums starp instrumenta smaili (sākuma pozīcija) un sagataves virsmu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- **Urbšanas dziļums Q201** (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz vītnei galam. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Vītnes kāpums Q239**
Vītnes kāpums. Algebriskā zīme nosaka vītņi 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 vai **PREDEF**

Atvirzīšana, pārtraucot programmu

Ja vītnes griešanas laikā nospiedīsiet ārējo apstādināšanas taustiņu, TNC parāda programmtaustiņu MANUĀLĀ ATVIRZĪŠANA. Nospiežot MANUĀLĀ ATVIRZĪŠANA, instrumentu iespējams atvirzīt kontrolēti. Nospiediet aktīvās vārpstas ass pozitīvo ass virziena taustiņu.



Piemērs: NC ieraksti

26 CYCL DEF 207 JAUNA VĪTŅURBŠANA GS

Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL.

Q201=-20 ;DZIĻUMS

Q239=+1 ;VĪTNES KĀPUMS

Q203=+25 ;VIRSMAS KOORD.

Q204=50 ;2. DROŠĪBAS ATTĀL.

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



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

Cikla norise

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

- 1 TNC pozicionē instrumentu vārpstas asī ātrajā padevē **FMAX** ievadītajā drošības attālumā virs sagataves virsmas un tur veic vārpstas orientēšanu
- 2 Instruments nostājas ievadītajā pielikšanas dziļumā, apgriež 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 izvirza instrumentu no urbuma ar attiecīgi lielāku vārpstas apgriezienu skaitu
- 3 Pēc tam vārpstas griešanās virziens atkal tiek mainīts uz pretējo un instruments tiek novietots pie nākamā pievirzīšanas dziļuma
- 4 TNC atkārtējo šo procesu (no 2. līdz 3. darbībai), līdz tiek sasniegts ievadītais vītņes dziļums
- 5 Pēc tam instrumentu atvirza atpakaļ drošības attālumā. Ja ir ievadīts 2. drošības attālums, TNC instrumentu ar **FMAX** pārbīda tajā
- 6 Pēc drošības attāluma sasniegšanas TNC aptur vārpstu



Programmējot ievērojiet!



ŠT cikla veikšanai mašīna un TNC jāsapatavo to ražotājam.

Cikls izmantojams tikai mašīnās ar noregulētu vārpstu.



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

Darbības virzienu nosaka vītnes dziļuma parametra algebriskā zīme.

TNC aprēķina padevi atkarībā no apgriezību skaita. Ja vītņurbšanas laikā pagrozīsiet apgriezību skaita korekcijas regulatoru, TNC automātiski piemēro padevi.

Padeves korekcijas regulators nav aktīvs.

Ja ar cikla parametru **Q403** esat definējis apgriezību skaita koeficientu ātrākai atvēršanai, TNC ierobežo apgriezību skaitu uz aktīvās pārvadmehānisma pakāpes maksimālo apgriezību skaitu.

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



Uzmanību! Sadursmju risks!

Ar iekārtas parametru 7441 Bit 2 iespējams iestatīt, vai pozitīva dziļuma ievadīšanas gadījumā TNC rāda kļūmes paziņojumu (Bit 2=1) vai nerāda (Bit 2=0).

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



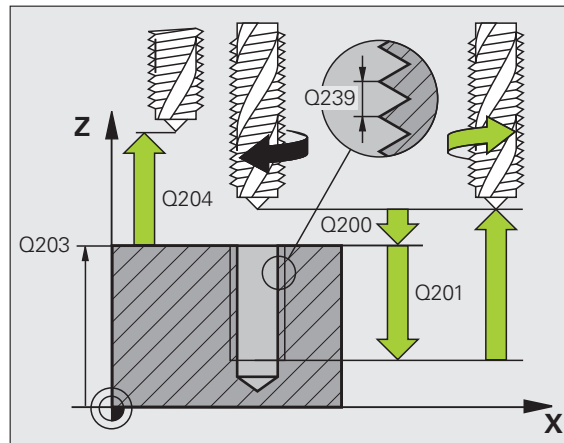
Cikla parametri



- **Drošības attālums Q200 (inkrementāli):** attālums starp instrumenta smaili (sākuma pozīcija) un sagataves virsmu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- **Vītnes dziļums Q201 (inkrementāli):** attālums no sagataves virsmas līdz vītnes galam. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Vītnes kāpums Q239**
Vītnes kāpums. Algebriskā zīme nosaka vītni pa labi vai pa kreisi:
+= vītnē pa labi
-= vītnē 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 vai **PREDEF**
- **Urbšanas dziļums līdz skaidu veidošanai Q257 (inkrementāli):** pielikšana pēc tam, kad TNC veikusi skaidu veidošanu. 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 attīrīšanai pilnībā izbīdās no urbuma (drošības attālumā). Ievades datu diapazons: no 0,1000 līdz 99999,9999
- **Leņķis vārpstas orientēšanai Q336 (absolūti):** leņķis, kādā TNC pozicionē instrumentu pirms vītņgriešanas procesa. Tādējādi vītni nepieciešamības gadījumā var griezt atkārtoti. Ievades datu diapazons: no -360,0000 līdz 360,0000
- **Apgriezienu skaita izmaiņu koeficients 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, maksimālais palielinājums līdz aktīvās mehānisma pakāpes maksimālajam apgriezienu skaitam

Atvirzīšana, pārtraucot programmu

Ja vītnes griešanas laikā nospiedīsiet ārējo apstādināšanas taustiņu, TNC parāda programmtaustiņu MANUĀLĀ ATVIRZĪŠANA. Nospiežot MANUĀLĀ ATVIRZĪŠANA, instrumentu iespējams atvirzīt kontrolēti. Nospiediet aktīvās vārpstas ass pozitīvo ass virziena taustiņu.



Piemērs: NC ieraksti

26 CYCL DEF 209 VĪTNURBŠ. AR SKAIDU VEIDOŠ.

Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL.

Q201=-20 ;DZIĻUMS

Q239=+1 ;VĪTNES KĀPUMS

Q203=+25 ;VIRSMAS KOORD.

Q204=50 ;2. DROŠĪBAS ATTĀL.

Q257=5 ;URBŠ. DZIĻ. SKAIDU VEIDOŠ.

Q256=+25 ;ATVIRZ. VEIDOJOTIES SKAIDĀM

Q336=50 ;VĀRPSTAS LEŅĶIS

Q403=1.5 ;APGR. SK. KOEFICIENTS

4.5 Vītņfrēzēšanas pamati

Priekšnoteikumi

- Mašīnai jābūt aprīkotai ar vārpstas iekšējās dzesēšanas sistēmu (dzesēšanas smērvielas spiediens vismaz 30 bāri, pneimatiskais spiediens vismaz 6 bāri)
- Veicot vītņurbšanu, 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 rādīšiem **DR**
- Ciklus 262, 263, 264 un 267 var izmantot tikai ar instrumentiem, kas griežas pa labi. 265. ciklam var izmantot instrumentus, kas griežas gan pa labi, gan pa kreisi
- Darba virziens tiek noteikts pēc šādiem ievades parametriem: vītnes kāpuma zīme Q239 (+ = labā vītne / – = kreisā vītne) un frēzēšanas veids Q351 (+1 = darba virzienā / –1 = pretējā virzienā). Tabulā tālāk var aplūkot attiecību starp ievades parametriem, izmantojot instrumentus, kas 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 griešanās virziens mainās, ja tiek veikts vītnes frēzēšanas cikls apvienojumā ar 8. ciklu SPOGULATTĒLS tikai vienā asī.



Uzmanību! Sadursmju 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 vēlaties, piemēram, atkārtot vienu ciklu tikai ar iedziļināšanas procesu, vītnes dziļumam ievadiet 0, un tad darba virziens tiek noteikts pēc iedziļināšanas dziļuma.

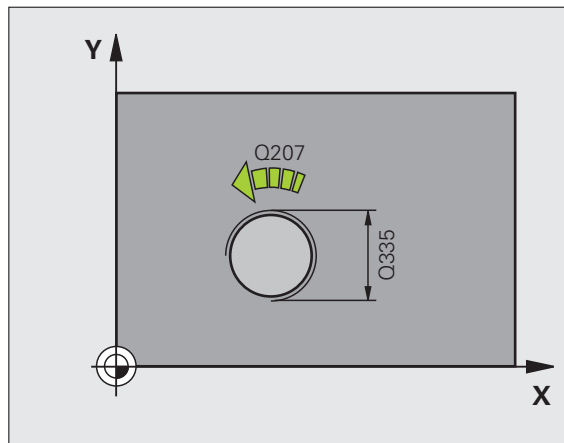
Instrumenta salūšanas gadījumā!

Ja vītnes griešanas laikā instruments salūzt, apstādiniet programmas procesu, pārslēdziet uz darba režīmu pozicionēšana ar manuālo ievadi un tad lineārā kustībā izbīdīet instrumentu uz urbuma centru. Pēc tam varēsiet atvirzīt instrumentu pielikšanas asī un nomainīt.

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

Cikla norise

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



Programmējot ievērojiet!



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

Darbības virzienu nosaka vītnes dziļuma cikla parametra algebriskā zīme. Ja vītnes dziļums ieprogrammēts = 0, TNC ciklu neveic.

Pievirzīšanās kustība vītnes nominālajam diametram notiek puslokā no vidus. Ja instrumenta diametrs ir par četrkārtīgu kāpumu mazāks par vītnes nominālo diametru, tiek veikta sāniska pozicionēšana.

Nemiet vērā, ka pirms pievirzīšanas kustības TNC instrumenta asī veic izlīdzinošo kustību. Izlīdzinošās kustības lielums nav lielāks par pusi vītnes kāpuma. Nodrošiniet urbumā pietiekami daudz vietas!

Ja vītnes dziļums tiek mainīts, TNC automātiski maina spirālveida kustības sākumpunktu.



Uzmanību! Sadursmes risks!

Ar iekārtas parametru 7441 Bit 2 iespējams iestatīt, vai pozitīva dziļuma ievadīšanas gadījumā TNC rāda kļūmes paziņojumu (Bit 2=1) vai nerāda (Bit 2=0).

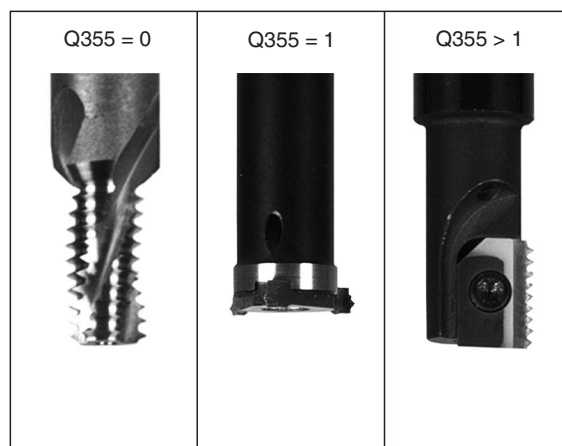
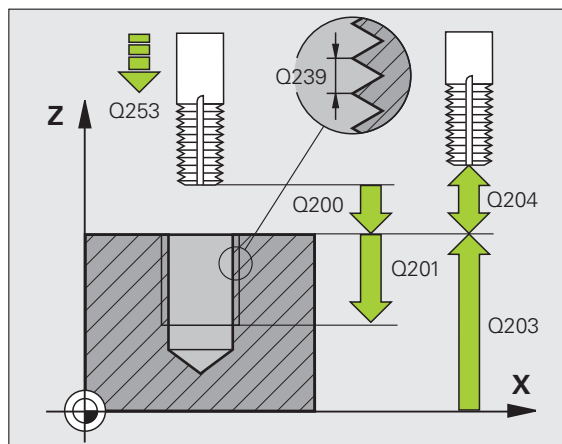
Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

Ievērojiet, ka, izmainot dziļumu, TNC pielāgo sākuma leņķi tā, lai instruments definēto dziļumu sasniegtu vārpstas 0° pozīcijā. Šādos gadījumos vītnes papildu frēzēšana var izveidot otru gājienu.

Cikla parametri



- ▶ **Nominālais diametrs Q335:** vītne nominālais diametrs. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Vītne kāpums Q239:** vītne kāpums. Algebriskā zīme nosaka vītņi pa labi vai pa kreisi:
 += vītne pa labi
 -= vītne pa kreisi
 Ievades datu diapazons no -99,9999 līdz 99,9999
- ▶ **Vītne dziļums Q201 (inkrementāli):** attālums no sagataves virsmas līdz vītne pamatnei. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Pārbīde Q355:** Vītne gājienu skaits, par cik tiek pārbīdīts instruments:
 0 = spirālveida 360° līnija vītne dziļumā
 1 = nepārtraukta spirālveida līnija visā vītne garumā
 >1 = vairākas spirālveida trajektorijas ar piebīdīšanu un atbīdīšanu, starp tām TNC pārvieto instrumentu par Q355 reiz kāpumu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999
- ▶ **Pozicionēšanas padeve Q253:** instrumenta kustības ātrums, iegrīstot sagatavē vai izbīdoties no sagataves (mm/min). Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FMAX,FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Frēzēšanas veids Q351:** ar frēzi veicamās apstrādes veids, izmantojot M3.
 +1 = frēzēšana darba virzienā,
 -1 = frēzēšana pretējā virzienā.
 vai **PREDEF**
- ▶ **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 (absolūts):** 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**
- ▶ **Frēzēšanas padeve Q207:** instrumenta kustības ātrums frēzējot (mm/min). Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FAUTO**
- ▶ **Frēzēšanas padeve Q512:** instrumenta kustības ātrums ievirzoties vītņē (mm/min). Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FAUTO**



Piemērs: NC ieraksti

25 CYCL DEF 262 VĪTNFRĒZĒŠANA

Q335=10 ;NOMINĀLAIS DIAMETRS

Q239=+1.5;KĀPUMS

Q201=-20 ;VĪTNES DZIĻUMS

Q355=0 ;PĀRBĪDE

Q253=750 ;POZIC. PADEVE

Q351=+1 ;FRĒZĒŠANAS VEIDS

Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL.

Q203=+30 ;VIRSMAS KOORD.

Q204=50 ;2. DROŠĪBAS ATTĀL.

Q207=500 ;FRĒZĒŠANAS PADEVE

Q512=50 ;PIEVIRZĪŠANAS PADEVE



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

Cikla norise

- 1 TNC pozicionē instrumentu vārpstas asī ātrajā padevē **FMAX** ievadītajā drošības attālumā virs sagataves virsmas

Iedziļināšana

- 2 Instruments ar pozicionēšanas padevi tiek virzīts attālumā, kas vienāds ar iedziļināšanas dziļumu, no kura atņemts drošības attālums, bet pēc tam tas ar nolaišanas padevi tiek virzīts iedziļināšanas dziļumā
- 3 Ja ir ievadīts malas drošības attālums, TNC pozicionē instrumentu iedziļināšanas dziļumā uzreiz ar pozicionēšanas padevi
- 4 Pēc tam atkarībā no vietas attiecības TNC veic novirzīšanu no centra vai ar sānisku pozicionēšanu veic vieglu pievirzīšanu serdes diametram un veic apļveida kustību

Iedziļināšana priekšpusē

- 5 Instruments ar pozicionēšanas padevi tiek novirzīts priekšpusē iedziļināšanas dziļumā
- 6 TNC pa pusapli pozicionē instrumentu bez korekcijas no centra, atbilstoši novirzei priekšpusē, un ar iedziļināšanas padevi veic apļveida kustību
- 7 Pēc tam TNC pa pusapli atvirza instrumentu atpakaļ urbuma centrā

Vītņfrēzēšana

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



Programmējot ievērojiet!



Pirms programmēšanas ievērojiet

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

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

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

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

Ja vēlaties veikt iedziļināšanu priekšpusē, parametrs iedziļināšanas dziļums jādefinē ar 0.

Ieprogrammējiet vītnes dziļumu vismaz vienu trešdaļu vītnes kāpuma mazāku par iedziļināšanas dziļumu.



Uzmanību! Sadursmju risks!

Ar iekārtas parametru 7441 Bit 2 iespējams iestatīt, vai pozitīva dziļuma ievadīšanas gadījumā TNC rāda kļūmes paziņojumu (Bit 2=1) vai nerāda (Bit 2=0).

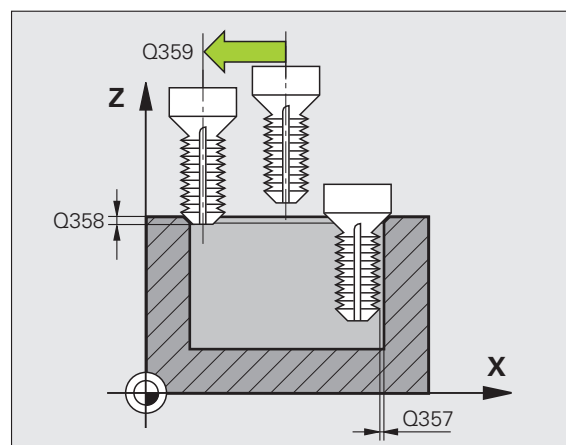
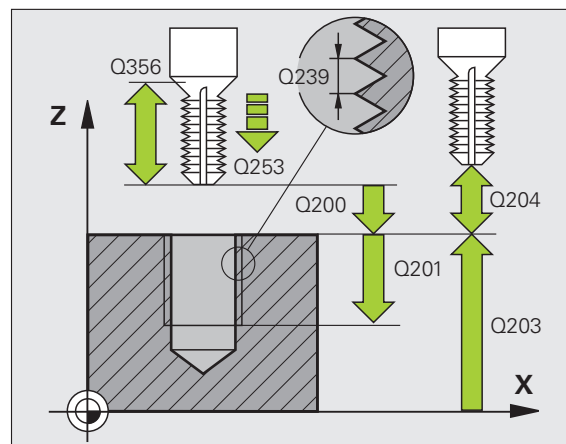
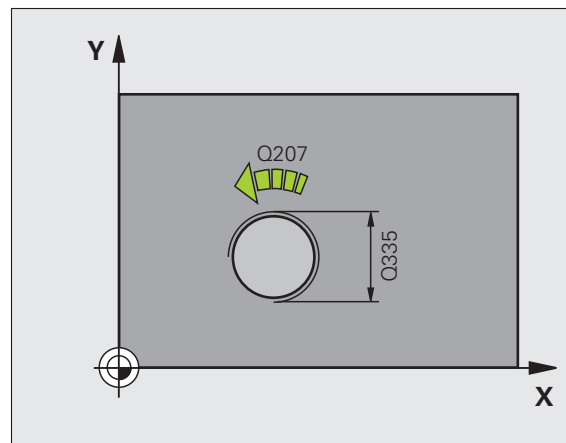
Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!



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, iegrimstot sagatavē vai izbīdoties no sagataves (mm/min). Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FMAX,FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Frēzēšanas veids Q351:** frēzēšanas apstrādes veids ar M3
 - +1 = frēzēšana darba virzienā
 - 1 = frēzēšana pretējā virzienā
 vai **PREDEF**
- ▶ **Drošības attālums Q200 (inkrementāli):** attālums starp instrumenta smaili un sagataves virsmu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- ▶ **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
- ▶ **Iedziļināšanas novirze priekšpusē Q359 (inkrementāli):** attālums, par kādu TNC pārbīda instrumenta vidu no urbuma vidus. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999



- **Sagataves virsmas koord.** Q203 (absolūts): sagataves virsmas koordinātas. levades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **2. drošības attālums**Q204 (inkrementāli): vārpstas ass koordinātas, kur nevar notikt sadursme starp instrumentu un sagatavi (patronu). levades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- **Iedziļināšanas padeve** Q254: instrumenta kustības ātrums iedziļinot (mm/min). levades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FAUTO, FU**.
- **Frēzēšanas padeve** Q207: instrumenta kustības ātrums frēzējot (mm/min). levades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **FAUTO**
- **Frēzēšanas padeve** Q512: instrumenta kustības ātrums ievirzoties vītņē (mm/min). levades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FAUTO**

Piemērs: NC ieraksti

25 CYCL DEF
263 IEDZIĻIN.VĪTŅFRĒZĒŠANA
Q335=10 ;NOMINĀLAIS DIAMETRS
Q239=+1.5;KĀPUMS
Q201=-16 ;VĪTNES DZIĻUMS
Q356=-20 ;IEDZIĻINĀŠANAS DZIĻUMS
Q253=750 ;POZIC. PADEVE
Q351=+1 ;FRĒZĒŠANAS VEIDS
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q357=0,2 ;SĀNU DROŠĪBAS ATTĀLUMS
Q358=+0 ;DZIĻUMS PRIEKŠPUSĒ
Q359=+0 ;NOVIRZE PRIEKŠPUSĒ
Q203=+30 ;VIRSMAS KOORD.
Q204=50 ;2. DROŠĪBAS ATTĀL.
Q254=150 ;IEDZIĻINĀŠANAS PADEVE
Q207=500 ;FRĒZĒŠANAS PADEVE
Q512=50 ;PIEVIRZĪŠANAS PADEVE



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

Cikla norise

- 1 TNC pozicionē instrumentu vārpstas asī ātrajā padevē **FMAX** ievadītajā drošības attālumā virs sagataves virsmas

Urbšana

- 2 Instruments ar ieprogrammēto padevi pievirzīšanai dziļumā urbj līdz pirmajam pievirzīšanas dziļumam
- 3 Ja ir 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 ar padevi urbj par vienu pievirzīšanas dziļumu tālāk
- 5 TNC atkārtō šo procesu (no 2. līdz 4. darbībai), līdz ir sasniegts urbšanas dziļums

Iedziļināšana priekšpusē

- 6 Instruments ar pozicionēšanas padevi tiek novirzīts priekšpusē iedziļināšanas dziļumā
- 7 TNC pa pusapli pozicionē instrumentu bez korekcijas no centra, atbilstoši novirzei priekšpusē, un ar iedziļināšanas padevi veic apļveida kustību
- 8 Pēc tam TNC pa pusapli atvirza instrumentu atpakaļ urbuma centrā

Vītņfrēzēšana

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



Programmējot ievērojiet!



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

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

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

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

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



Uzmanību! Sadursmju risks!

Ar iekārtas parametru 7441 Bit 2 iespējams iestatīt, vai pozitīva dziļuma ievadīšanas gadījumā TNC rāda kļūmes paziņojumu (Bit 2=1) vai nerāda (Bit 2=0).

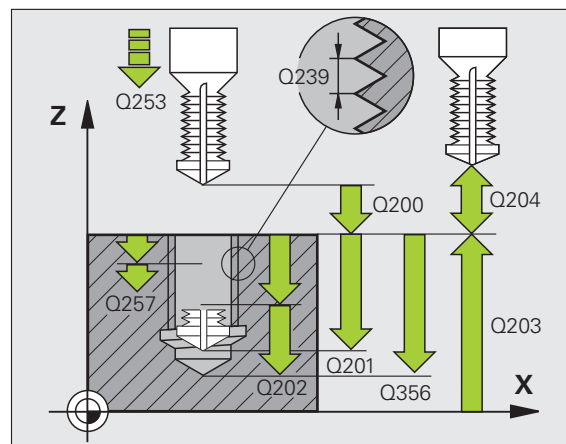
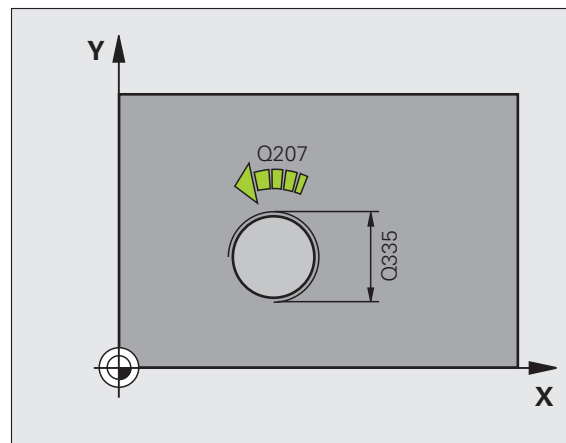
Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!



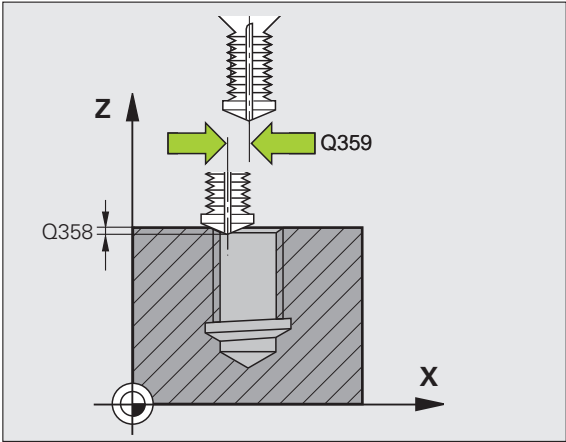
Cikla parametri



- ▶ **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, iegrimstot sagatavē vai izvirzoties no sagataves (mm/min). Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FMAX,FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Frēzēšanas veids Q351:** frēzēšanas apstrādes veids ar M3
 - +1 = frēzēšana darba virzienā
 - 1 = frēzēšana pretējā virzienā vai **PREDEF**
- ▶ **Pielikšanas dziļums Q202 (inkrementāli):** izmērs, ar kādu instrumentu iekreiz pieliek. Dziļums nedrīkst būt lielāks par pielikšanas dziļumu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999. TNC ar vienu darba gājieni 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 pārbīda instrumentu aktuālajā pielikšanas dziļumā. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Urbšanas dziļums līdz skaidu veidošanai Q257 (inkrementāli):** pielikšana pēc tam, kad TNC veikusi skaidu veidošanu. Nav skaidu veidošanās, ja ievadīta 0. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- ▶ **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
- **Iedziļināšanas novirze priekšpusē Q359** (inkrementāli): attālums, par kādu TNC pārbīda instrumenta vidu no urbuma vidus. 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** (absolūts): 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**
- **Padeve pielikšanai dziļumā Q206**: instrumenta kustības ātrums urbjot (mm/min). Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FAUTO, FU**.
- **Frēzēšanas paceve Q207**: instrumenta kustības ātrums frēzējot (mm/min). Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **FAUTO**
- **Frēzēšanas paceve Q512**: instrumenta kustības ātrums ievirzoties vītņē (mm/min). Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FAUTO**



Piemērs: NC ieraksti

25 CYCL DEF 264 VĪTŅURBŠANA-FRĒZĒŠANA	
Q335=10	;NOMINĀLAIS DIAMETRS
Q239=+1.5	;KĀPUMS
Q201=-16	;VĪTNES DZIĻUMS
Q356=-20	;URBŠANAS DZIĻUMS
Q253=750	;POZIC. PADEVE
Q351=+1	;FRĒZĒŠANAS VEIDS
Q202=5	;PIELIKŠANAS DZIĻUMS
Q258=0,2	;IETURĒTAIS ATTĀLUMS
Q257=5	;URBŠ. DZIĻ. SKAIDU VEIDOŠ.
Q256=0.2	;ATVIRZ. VEIDOJOTIES SKAIDĀM
Q358=+0	;DZIĻUMS PRIEKŠPUSĒ
Q359=+0	;NOVIRZE PRIEKŠPUSĒ
Q200=2	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q203=+30	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠĪBAS ATTĀL.
Q206=150	;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.
Q207=500	;FRĒZĒŠANAS PADEVE
Q512=50	;PIEVIRZĪŠANAS PADEVE



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

Cikla norise

- 1 TNC pozicionē instrumentu vārpstas asī ātrajā padevē **FMAX** ievadītajā drošības attālumā virs sagataves virsmas

Iedziļināšana priekšpusē

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

Vītņfrēzēšana

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

Programmējot ievērojiet!



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

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

1. Vītnes dziļums
2. Dziļums priekšpusē

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

Ja vītnes dziļums tiek mainīts, TNC automātiski maina spirālveida kustības sākumpunktu.

Frēzēšanas veidu (Vienādvirziena/pretvirziena) nosaka vītne (labā/kreisā vītne) un darbarīka griešanās virziens, jo ir iespējams tikai darba virziens no sagataves virsmas sagatavē iekšā.



Uzmanību! Sadursmju risks!

Ar iekārtas parametru 7441 Bit 2 iespējams iestatīt, vai pozitīva dziļuma ievadīšanas gadījumā TNC rāda kļūmes paziņojumu (Bit 2=1) vai nerāda (Bit 2=0).

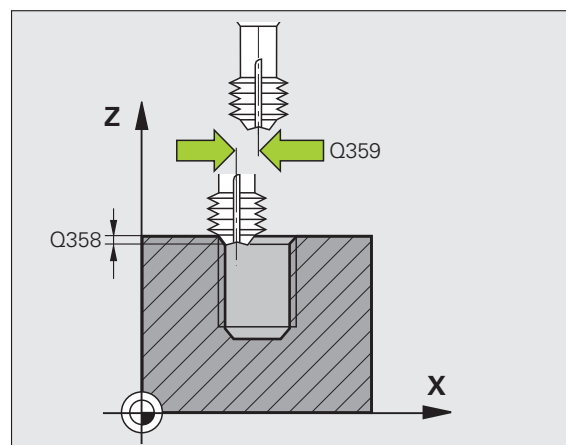
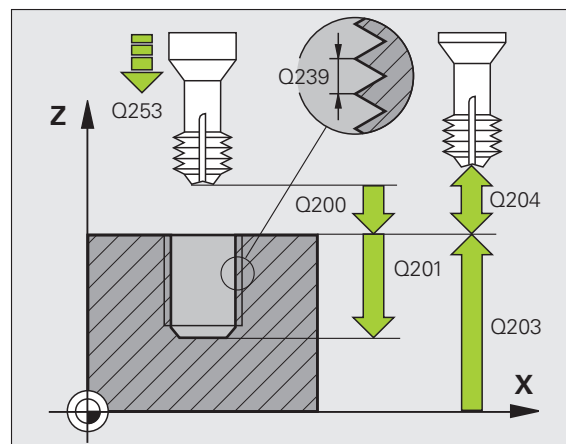
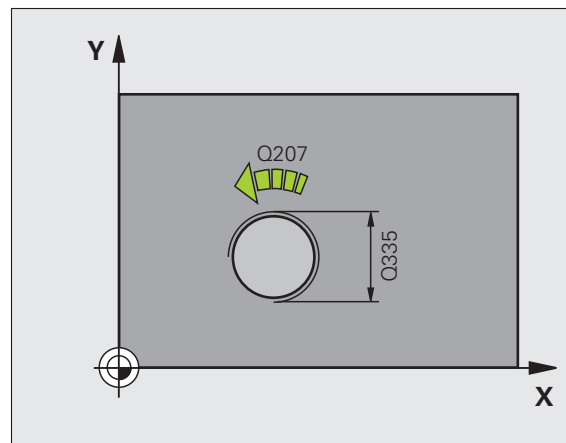
Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!



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, iegrimstot sagatavē vai izbīdoties no sagataves (mm/min). Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FMAX,FAUTO,PREDEF**
- ▶ **Dziļums priekšpusē Q358 (inkrementāli):** attālums no sagataves virsmas līdz instrumenta smailei iedziļinot priekšpusē. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Iedziļināšanas novirze priekšpusē Q359 (inkrementāli):** attālums, par kādu TNC pārbīda instrumenta vidu no urbuma vidus. 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 vai **PREDEF**



- **Sagataves virsmas koord.** Q203 (absolūts): sagataves virsmas koordinātas. levades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **2. drošības attālums**Q204 (inkrementāli): vārpstas ass koordinātas, kur nevar notikt sadursme starp instrumentu un sagatavi (patronu). levades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- **Iedziļināšanas padeve** Q254: instrumenta kustības ātrums iedziļinot (mm/min). levades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FAUTO, FU**.
- **Frēzēšanas padeve** Q207: instrumenta kustības ātrums frēzējot (mm/min). levades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FAUTO**

Piemērs: NC ieraksti

25 CYCL DEF 265 SPIRĀLVEIDA VĪTNURBŠ.-FRĒZĒŠ.
Q335=10 ;NOMINĀLAIS DIAMETRS
Q239=+1.5;KĀPUMS
Q201=-16 ;VĪTNES DZIĻUMS
Q253=750 ;POZIC. PADEVE
Q358=+0 ;DZIĻUMS PRIEKŠPUSĒ
Q359=+0 ;NOVIRZE PRIEKŠPUSĒ
Q360=0 ;IEDZIĻINĀŠANAS PROCESS
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q203=+30 ;VIRSMAS KOORD.
Q204=50 ;2. DROŠĪBAS ATTĀL.
Q254=150 ;IEDZIĻINĀŠANAS PADEVE
Q207=500 ;FRĒZĒŠANAS PADEVE



4.10 ĀRĒJĀS VĪTNES FRĒZĒŠANA (267. cikls, DIN/ISO: G267)

Cikla norise

- 1 TNC pozicionē instrumentu vārpstas asī ātrajā padevē **FMAX** ievadītajā drošības attālumā virs sagataves virsmas

Iedzilināšana priekšpusē

- 2 TNC pievirzās sākumpunktam iedzilināšanai priekšpusē, ņemot vērā tapas centru apstrādes plaknes galvenajā asī. Sākumpunkta atrašanās vietu nosaka vītnes rādiuss, instrumenta rādiuss un kāpums
- 3 Instruments ar pozicionēšanas padevi tiek novirzīts priekšpusē iedzilināšanas dziļumā
- 4 TNC pa pusapli pozicionē instrumentu bez korekcijas no centra, atbilstoši novirzei priekšpusē, un ar iedzilināšanas padevi veic apļveida kustību
- 5 Pēc tam TNC pa pusapli atvirza instrumentu atpakaļ sākumpunktā

Vītņfrēzēšana

- 6 Ja pirms tam nav veikta iedzilināšana priekšpusē, TNC pozicionē instrumentu sākumpunktā. Vītņfrēzēšanas sākumpunkts = sākumpunkts iedzilināšanai priekšpusē
- 7 Instruments ar ieprogrammēto pozicionēšanas padevi izvirzās starta plaknē, ko nosaka vītnes kāpuma algebriskā zīme, frēzēšanas veids un pārvietošanas gājienu skaits
- 8 Pēc tam instruments ar spirālveida kustību tangenciāli pievirzās vītnes nominālajam diametram
- 9 Atkarībā no pārbīdes parametra, instruments vītņi frēzē ar vienu, vairākām nobīdītām vai vienu nepārtrauktu spirālveida līnijas kustību
- 10 Pēc tam instruments tangenciāli tiek atvirzīts no kontūras uz apstrādes plaknes sākumpunktu
- 11 Cikla beigās TNC virza instrumentu ātrgaitā drošības attālumā vai – ja tas ir ievadīts – 2.drošības attālumā

Programmējot ievērojiet!



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

Pirms tam jāaprēķina iedziljināšanai priekšpusē nepieciešamā novirze. Jānorāda vērtība no tapas centra līdz instrumenta centram (vērtība bez korekcijas).

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

1. Vītnes dziļums
2. Dziļums priekšpusē

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

Darbības virzienu nosaka vītnes dziļuma cikla parametra algebriskā zīme.



Uzmanību! Sadursmes risks!

Ar iekārtas parametru 7441 Bit 2 iespējams iestatīt, vai pozitīva dziļuma ievadīšanas gadījumā TNC rāda kļūmes paziņojumu (Bit 2=1) vai nerāda (Bit 2=0).

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

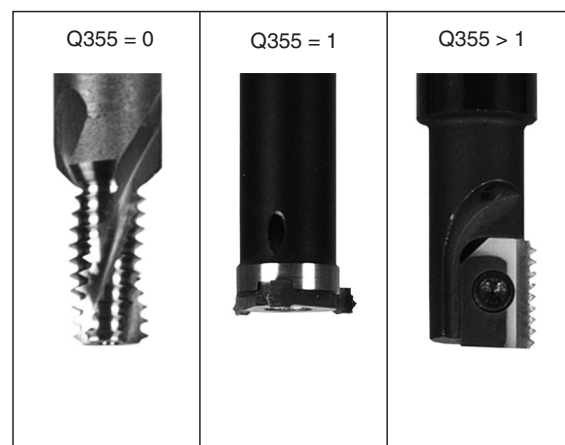
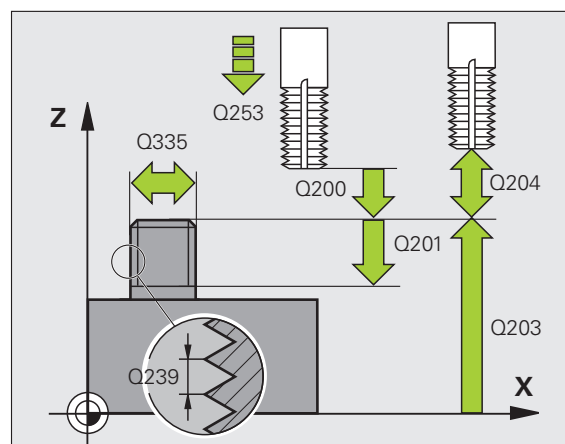
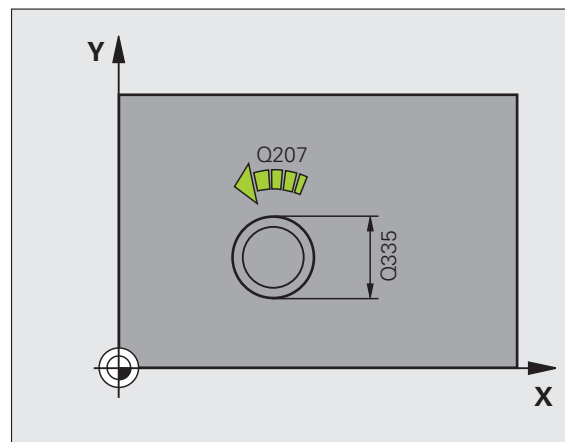
Ievērojiet, ka, izmainot dziļumu, TNC pielāgo sākuma leņķi tā, lai instruments definēto dziļumu sasniegtu vārpstas 0° pozīcijā. Šādos gadījumos vītnes papildu frēzēšana var izveidot otru gājienu.



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 starp sagataves virsmu un vītnes pamatni
- ▶ **Pārbīde Q355:** vītnes gājienu skaits, par cik tiek pārbīdīts instruments:
 - 0 = spirālveida līnija vītnes dziļumā
 - 1 = nepārtraukta spirālveida līnija visā vītnes garumā
 - >1 = vairākas spirālveida trajektorijas ar piebīdīšanu un atbīdīšanu, starp tām TNC pārvieto instrumentu par Q355 reiz kāpumu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999
- ▶ **Pozicionēšanas padeve Q253:** instrumenta kustības ātrums, iegrīstot sagatavē vai izbīdoties no sagataves (mm/min). Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FMAX,FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Frēzēšanas veids Q351:** ar frēzi veicamās apstrādes veids, izmantojot M3.
 - +1 = frēzēšana darba virzienā,
 - 1 = frēzēšana pretējā virzienā.
 vai **PREDEF**



- **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums starp instrumenta smaīli un sagataves virsmu. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- **Dziļums priekšpusē Q358** (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz instrumenta smaīlei iedziļinot priekšpusē. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Iedziļināšanas novirze priekšpusē Q359** (inkrementāli): attālums, par kādu TNC pārbīda instrumenta vidu no tapas centra. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- **Sagataves virsmas koord. Q203** (absolūts): 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 padeve Q254**: instrumenta kustības ātrums iedziļinot (mm/min). Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FAUTO, FU**.
- **Frēzēšanas padeve Q207**: instrumenta kustības ātrums frēzējot (mm/min). Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FAUTO**
- **Frēzēšanas padeve Q512**: instrumenta kustības ātrums ievirzoties vītnē (mm/min). Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FAUTO**

Piemērs: NC ieraksti

25 CYCL DEF 267 ĀRĒJĀS VĪTNES FR.
Q335=10 ;NOMINĀLAIS DIAMETRS
Q239=+1.5;KĀPUMS
Q201=-20 ;VĪTNES DZIĻUMS
Q355=0 ;PĀRBĪDE
Q253=750 ;POZIC. PADEVE
Q351=+1 ;FRĒZĒŠANAS VEIDS
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q358=+0 ;DZIĻUMS PRIEKŠPUSĒ
Q359=+0 ;NOVIRZE PRIEKŠPUSĒ
Q203=+30 ;VIRSMAS KOORD.
Q204=50 ;2. DROŠĪBAS ATTĀL.
Q254=150 ;IEDZIĻINĀŠANAS PADEVE
Q207=500 ;FRĒZĒŠANAS PADEVE
Q512=50 ;PIEVIRZĪŠANAS PADEVE



4.11 Programmēšanas piemēri

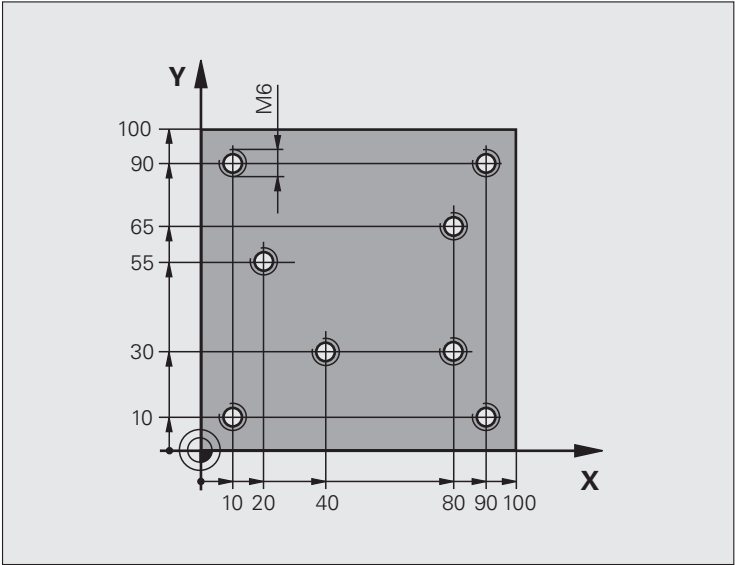
Piemērs: Vīturbšana

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

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

Programmas izpilde

- Centrēšana
- Urbšana
- Vīturbšana



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Sagataves definīcija
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+4	Centrēšanas instrumenta definīcija
4 TOOL DEF 2 L+0 2.4	Instrumenta definīcija: urbis
5 TOOL DEF 3 L+0 R+3	Vīturbšanas instrumenta definīcija
6 TOOL CALL 1 Z S5000	Centrēšanas instrumenta izsaukums
7 L Z+10 R0 F5000	Instrumenta izvirzīšana drošā augstumā (F ieprogrammēt ar vērtību), TNC pēc katra cikla pozicionē drošā augstumā
8 SEL PATTERN "TAB1"	Punktu tabulas noteikšana
9 CYCL DEF 200 URBŠANA	Centrēšanas cikla definīcija
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL.	
Q201=-2 ;DZIĻUMS	
Q206=150 ;F PIELIKŠ. DZIĻ.	
Q202=2 ;PIELIKŠANAS DZIĻUMS	
Q210=0 ;AIZT. LAIKS AUGŠĀ	
Q203=+0 ;VIRSMAS KOORD.	Obligāti ievadiet 0, darbojas no punktu tabulas.



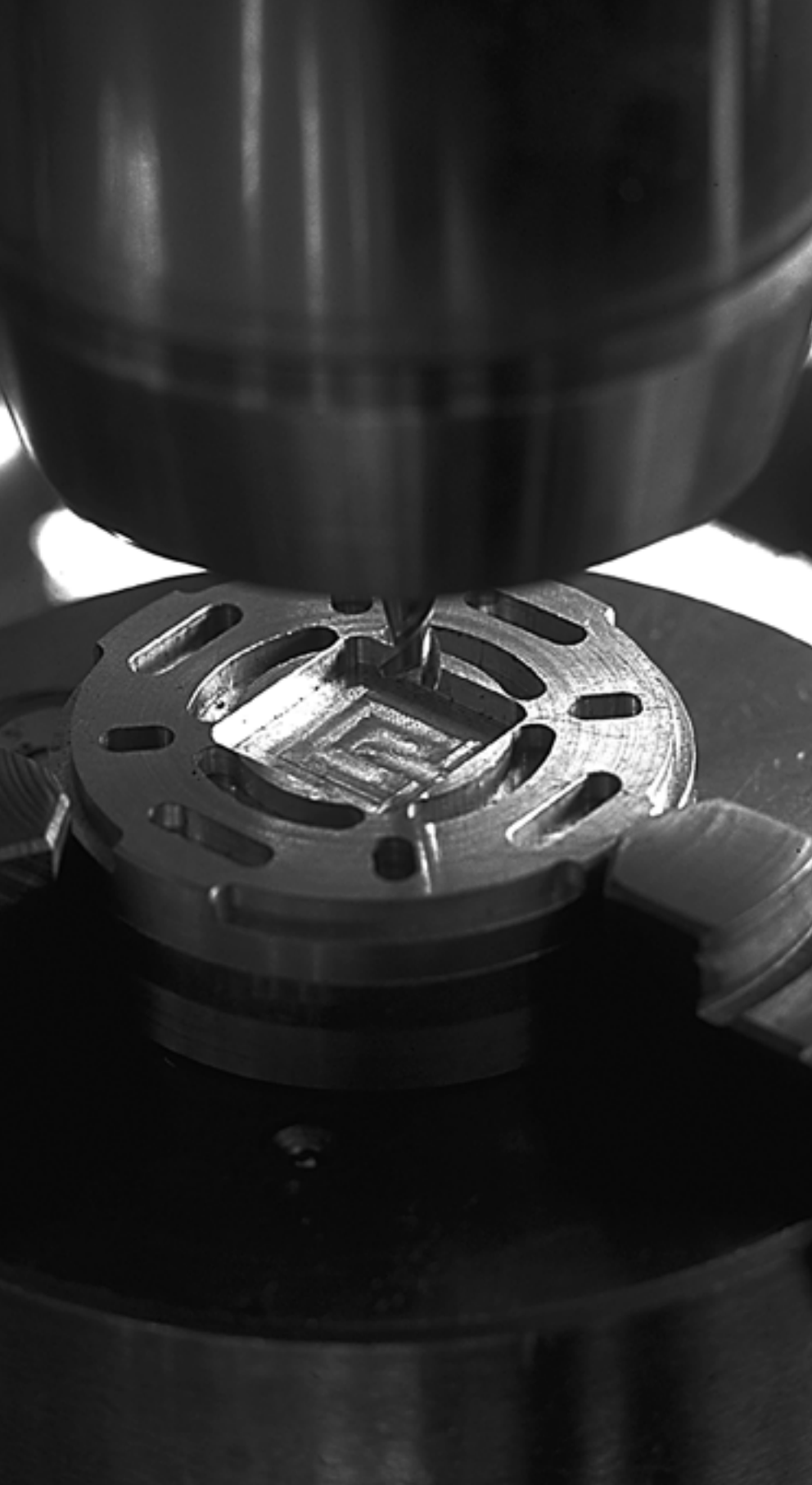
Q204=0 ;2. DROŠ. ATTĀL.	Obligāti ievadiet 0, darbojas no punktu tabulas.
Q211=0.2 ;AIZTURES LAIKS LEJĀ	
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Cikla izsaukums savienojumā ar punktu tabulu TAB1.PNT,
	Padeve starp punktiem: 5000 mm/min.
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Instrumenta aktivizēšana, instrumenta nomaiņa
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Instrumenta izsaukums: urbis
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 ATTĀL.	
Q201=-25 ;DZIĻUMS	
Q206=150 ;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.	
Q202=5 ;PIELIKŠANAS DZIĻUMS	
Q210=0 ;AIZTURES LAIKS AUGŠĀ	
Q203=+0 ;VIRSMAS KOORD.	Obligāti ievadiet 0, darbojas no punktu tabulas
Q204=0 ;2. DROŠĪBAS ATTĀLUMS	Obligāti ievadiet 0, darbojas no punktu tabulas.
Q211=0.2 ;AIZTURES LAIKS LEJĀ	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3	Cikla izsaukums savienojumā ar punktu tabulu TAB1.PNT
16 L Z+100 R0 FMAX M6	Instrumenta aktivizēšana, instrumenta nomaiņa
17 TOOL CALL 3 Z S200	Vītņurbšanas instrumenta izsaukums
18 L Z+50 R0 FMAX	Pozicionēt instrumentu drošā augstumā
19 CYCL DEF 206 JAUNA VĪTŅURBŠANA	Vītņurbšanas cikla definīcija
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL.	
Q201=-25 ;VĪTNES DZIĻUMS	
Q206=150 ;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.	
Q211=0 ;AIZTURES LAIKS LEJĀ	
Q203=+0 ;VIRSMAS KOORD.	Obligāti ievadiet 0, darbojas no punktu tabulas
Q204=0 ;2. DROŠĪBAS ATTĀLUMS	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	



Punktu tabula TAB1.PNT

TAB1.PNTMM
NRXYZ
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 Pamati

Pārskats

TNC piedāvā 6 ciklus iedobju, tapu un rievu apstrādēm:

Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
251 TAISNSTŪRA IEDOBE Rupjapstrādes/galapstrādes cikls ar apstrādes apjoma izvēli un spirālveida iedziljināšanu		145. lpp.
252 APAĻA IEDOBE Rupjapstrādes/galapstrādes cikls ar apstrādes apjoma izvēli un spirālveida iedziljināšanu		150. lpp.
253 GROPJFRĒZĒŠANA Rupjapstrādes/galapstrādes cikls ar apstrādes apjoma izvēli un svārstveida iedziljināšanu		154. lpp.
254 APAĻA RIEVA Rupjapstrādes/galapstrādes cikls ar apstrādes apjoma izvēli un svārstveida iedziljināšanu		159. lpp.
256 TAISNSTŪRA TAPA Rupjapstrādes/galapstrādes cikls ar pievirzīšanu sānos, ja ir jāveic vairāki apgriezieni		164. lpp.
257 APAĻA TAPA Rupjapstrādes/galapstrādes cikls ar pievirzīšanu sānos, ja ir jāveic vairāki apgriezieni		168. lpp.



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

Cikla norise

Ar 251. ciklu "Taisnstūra iedobe" iespējams pilnībā apstrādāt taisnstūra 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 sagataves iedobes centrā un ievirzās pirmajā pielikšanas dziļumā. Nolaīšanas stratēģiju Jūs nosakāt ar parametru Q366
- 2 TNC apstrādā iedobi no iekšpusēs uz āru, ņemot vērā pārklāšanās koeficientu (parametrs Q370) un nolīdzināšanas virsizmērus (parametri Q368 un Q369)
- 3 Rupjapstrādes procesa beigās TNC tangenciāli atvirza instrumentu nost no iedobes sienas, drošības attālumā izvirzās virs pašreizējā pielikšanas dziļuma un ātrgaitā ievirzās atpakaļ iedobes centrā
- 4 Šis process atkārtojas, līdz sasniegts ieprogrammētais iedobes dziļums

Nolīdzināšana

- 5 Ja ir definēti nolīdzināšanas virsizmēri, TNC vispirms nolīdzina iedobes sienas, ja tas ir ievadīts — ar vairākām pievirzīšanām. Pievirzīšanās iedobes sienai notiek tangenciāli
- 6 Pēc tam TNC nolīdzina iedobes pamatni no iekšpusēs uz āru. Pievirzīšanās iedobes pamatnei notiek tangenciāli



Programmējot ievērojiet



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

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

TNC izpilda ciklu asīs (apstrādes plakne), ar kurām veikta pievirzīšana starta pozīcijai. Piemēram, X un Y asīs, ja ieprogrammēts ar **CYCL CALL POS X... Y...** un U un V asīs, ja ieprogrammēts ar **CYCL CALL POS U... V...**

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

Darbības virzienu nosaka cikla parametra dziļuma algebriskā zīme. 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.

**Uzmanību! Sadursmju risks!**

Ar iekārtas parametru 7441 Bit 2 iespējams iestatīt, vai pozitīva dziļuma ievadīšanas gadījumā TNC rāda kļūmes paziņojumu (Bit 2=1) vai nerāda (Bit 2=0).

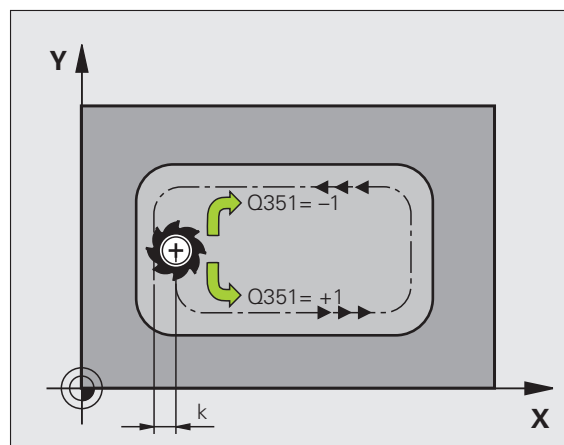
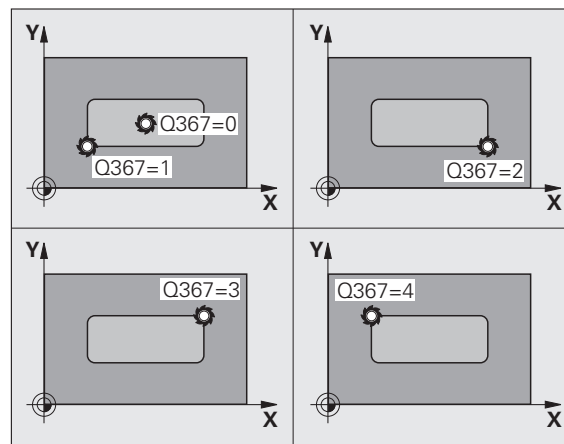
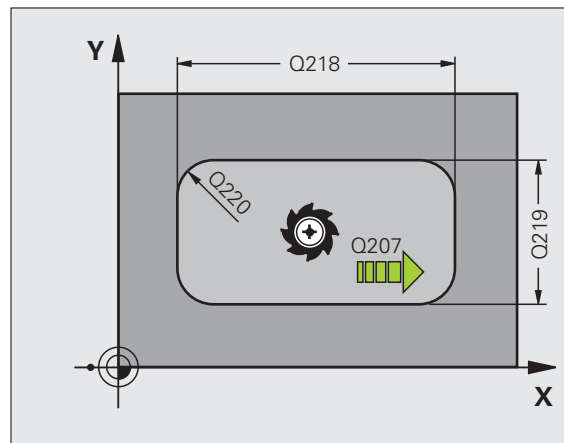
Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

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

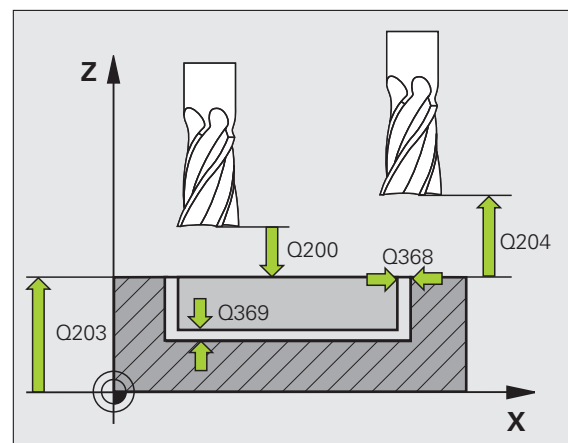
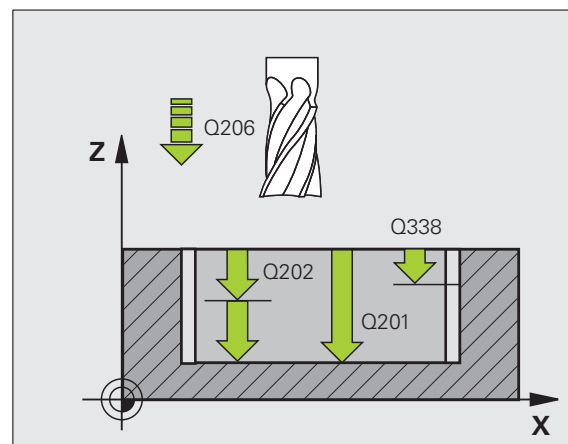
Cikla parametri



- ▶ **Apstrādes apjoms (0/1/2) Q215:** apstrādes apjoma noteikšana:
0: rupjapstrāde un galapstrāde
1: tikai rupjapstrāde
2: tikai galapstrāde
 Malas nolīdzināšanu un dziļuma nolīdzināšanu izpilda tikai tad, ja 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 to ievada vienādu ar 0 vai mazāku par aktīvo instrumenta rādiusu, TNC stūra rādiusu iestata vienādu ar instrumenta rādiusu. Šādā gadījumā TNC kļūdas paziņojumu neparāda. 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 stāvoklis Q224 (absolūti):** leņķis, par kādu pagriež visu iedobi. Griešanas centrs atrodas pozīcijā, kurā instruments atrodas cikla izsaukšanas brīdī. Ievades datu diapazons: no -360,0000 līdz 360,0000
- ▶ **Iedobes stāvoklis Q367:** iedobes stāvoklis attiecībā pret instrumenta pozīciju, izsaucot ciklu:
0: Instrumenta pozīcija = iedobes centrs
1: Instrumenta pozīcija = kreisais apakšējais stūris
2: Instrumenta pozīcija = labais apakšējais stūris
3: Instrumenta pozīcija = labais augšējais stūris
4: Instrumenta pozīcija = kreisais augšējais stūris
- ▶ **Frēzēšanas padeve Q207:** instrumenta kustības ātrums frēzējot (mm/min). Ievades diapazons no 0 līdz 99999,999 vai FAUTO, FU, FZ.
- ▶ **Frēzēšanas veids Q351:** frēzēšanas apstrādes veids ar M3:
+1 = frēzēšana darba virzienā
-1 = frēzēšana pretējā virzienā
 vai PREDEF



- ▶ **Dziļums Q201** (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz iedobes pamatnei. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Pielikšanas dziļums Q202** (inkrementāli): izmērs, ar kādu instrumentu iekreiz pieliek; 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 pielikšanas laikā 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 vienā pielikšanā. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums starp instrumenta priekšpusi un sagataves virsmu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- ▶ **Sagataves virsmas koordinātas Q203** (absolūti): sagataves virsmas absolūtās 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. levades datu diapazons no 0,1 līdz 1,414 vai **PREDEF**
- **Nolaišanas stratēģija Q366:** nolaišanas stratēģijas veids:
 - 0 = vertikāla nolaišana. Neatkarīgi no instrumentu tabulā definētā nolaišanas leņķa **ANGLE**, TNC veic vertikālu nolaišanu
 - 1 = spirālveida nolaišana. Instrumentu tabulā aktīvā instrumenta nolaišanas leņķis **ANGLE** jādefinē atšķirīgs no 0. Citādi TNC parādīs kļūdas paziņojumu
 - 2 = svārstveida nolaišana. Instrumentu tabulā aktīvā instrumenta nolaišanas leņķis **ANGLE** jādefinē atšķirīgs no 0. Citādi TNC parādīs kļūdas paziņojumu. Svārsta garums atkarīgs no nolaišanas leņķa; kā minimālo vērtību TNC izmanto divkārtu instrumenta diametru.
 - Vai **PREDEF**
- **Nolīdzināšanas padeve Q385:** instrumenta kustības ātrums sānu un dziļuma nolīdzināšanas laikā (mm/min). levades datu diapazons 0 līdz 99999,9999 vai **FAUTO,FU,FZ**

Piemērs: 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	;GRIEŠANĀS STĀVOKLIS
Q367=0	;IEDOBES STĀVOKLIS
Q207=500	;FRĒZĒŠANAS PADEVE
Q351=+1	;FRĒZĒŠANAS VEIDS
Q201=-.20	;DZIĻUMS
Q202=5	;PIELIKŠANAS DZIĻUMS
Q369=0,1	;DZIĻUMA VIRSIZMĒRS
Q206=150	;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.
Q338=5	;PIELIKŠ. NOLĪDZINĀŠANAI
Q200=2	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q203=+0	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠĪBAS ATTĀL.
Q370=1	;TRAJEKT. PĀRKLĀŠANĀS
Q366=1	;NOLAIŠANA
Q385=500	;GALAPSTRĀDES PADEVE
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3	



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

Cikla norise

Ar 252. ciklu "Apaļa iedobe" iespējams 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 sagataves iedobes centrā un ievirzās pirmajā pielikšanas dziļumā. Nolaišanas stratēģiju Jūs nosakāt ar parametru Q366
- 2 TNC apstrādā iedobi no iekšpusē uz āru, ņemot vērā pārklāšanās koeficientu (parametrs Q370) un nolīdzināšanas virsizmērus (parametri Q368 un Q369)
- 3 Rupjapstrādes procesa beigās TNC tangenciāli atvirza instrumentu nost no iedobes sienas, drošības attālumā izvirzās virs pašreizējā pielikšanas dziļuma un ātrgaitā ievirzās atpakaļ iedobes centrā
- 4 Šis process atkārtojas, līdz sasniegts ieprogrammētais iedobes dziļums

Nolīdzināšana

- 5 Ja ir definēti nolīdzināšanas virsizmēri, TNC vispirms nolīdzina iedobes sienas, ja tas ir ievadīts — ar vairākām pievirzīšanām. Pievirzīšanās iedobes sienai notiek tangenciāli
- 6 Pēc tam TNC nolīdzina iedobes pamatni no iekšpusē uz āru. Pievirzīšanās iedobes pamatnei notiek tangenciāli

Programmējot ievērojiet!



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

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

TNC izpilda ciklu asīs (apstrādes plaknē), ar kurām veikta pievirzīšana starta pozīcijai. Piemēram, X un Y asīs, ja ieprogrammēts ar **CYCL CALL POS X... Y...** un U un V asīs, ja ieprogrammēts ar **CYCL CALL POS U... V...**

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

Darbības virzienu nosaka cikla parametra dziļuma algebriskā zīme. 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.



Uzmanību! Sadursmju risks!

Ar iekārtas parametru 7441 Bit 2 iespējams iestatīt, vai pozitīva dziļuma ievadīšanas gadījumā TNC rāda kļūmes paziņojumu (Bit 2=1) vai nerāda (Bit 2=0).

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

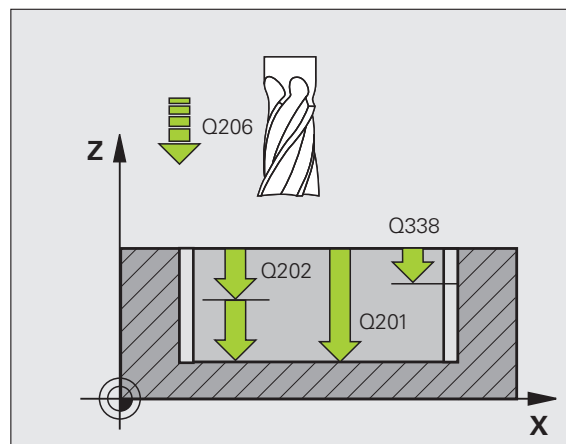
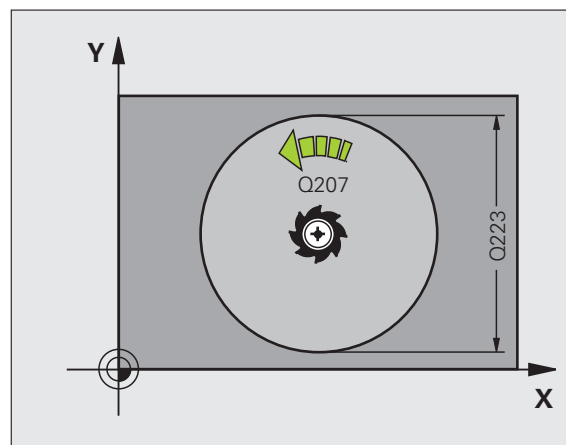
Ja Jūs izsaucat ciklu ar apstrādes apjomu 2 (tikai nolīdzināšana), tad TNC ātrgaitā pozicionē instrumentu iedobes centrā pirmajā pielikšanas dziļumā!



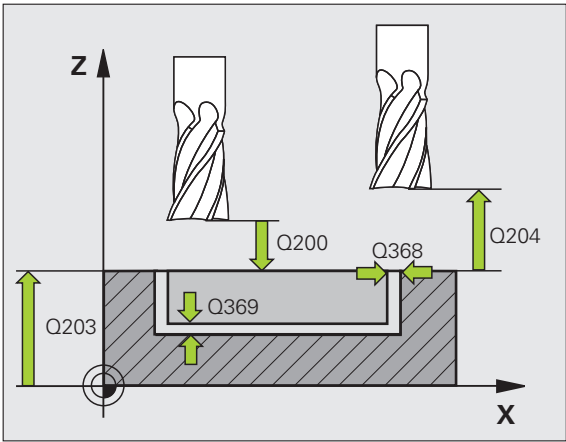
Cikla parametri



- ▶ **Apstrādes apjoms (0/1/2) Q215:** apstrādes apjoma noteikšana:
0: rupjapstrāde un galapstrāde
1: tikai rupjapstrāde
2: tikai galapstrāde
 Malas nolīdzināšanu un dziļuma nolīdzināšanu izpilda tikai tad, ja 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 frēzējot (mm/min). Ievades diapazons no 0 līdz 99999,999 vai **FAUTO, FU, FZ**.
- ▶ **Frēzēšanas veids Q351:** frēzēšanas apstrādes veids ar M3:
+1 = frēzēšana darba virzienā
-1 = frēzēšana pretējā virzienā
 vai **PREDEF**
- ▶ **Dziļums Q201 (inkrementāli):** attālums no sagataves virsmas līdz iedobes pamatnei. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Pielikšanas dziļums Q202 (inkrementāli):** izmērs, ar kādu instrumentu ikreiz pieliek; 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 vienā pielikšanā. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999



- **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums starp instrumenta priekšpusi un sagataves virsmu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- **Sagataves virsmas koordinātas Q203** (absolūti): sagataves virsmas absolūtās koordinātas. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **2. drošības attālums Q204** (inkrementāli): vārpstas ass koordinātas, kur nevar notikt sadursme starp instrumentu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- **Trajektorijas pārklāšanās koeficients Q370**: $Q370 \times$ instrumenta rādiuss = sānu pielikšana k. Ievades datu diapazons no 0,1 līdz 1,414 vai **PREDEF**
- **Nolaišanas stratēģija Q366**: nolaišanas stratēģijas veids:
 - 0 = vertikāla nolaišana. Neatkarīgi no instrumentu tabulā definētā nolaišanas leņķa **ANGLE**, TNC veic vertikālu nolaišanu
 - 1 = spirālveida nolaišana. Instrumentu tabulā aktīvā instrumenta nolaišanas leņķis **ANGLE** jādefinē atšķirīgs no 0. Citādi TNC parādīs kļūdas paziņojumu
 - Vai **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**



Piemērs: NC ieraksti

8 CYCL DEF 252 APAĻA IEDOBE	
Q215=0	;APSTRĀDES APJOMS
Q223=60	;APĻA DIAMETRS
Q368=0.2	;MALAS VIRSIZMĒRS
Q207=500	;FRĒZĒŠANAS PADEVE
Q351=+1	;FRĒZĒŠANAS VEIDS
Q201=-20	;DZIĻUMS
Q202=5	;PIELIKŠANAS DZIĻUMS
Q369=0,1	;DZIĻUMA VIRSIZMĒRS
Q206=150	;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.
Q338=5	;PIELIKŠ. NOLĪDZINĀŠANAI
Q200=2	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q203=+0	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠĪBAS ATTĀL.
Q370=1	;TRAJEKT. PĀRKLĀŠANĀS
Q366=1	;NOLAIŠANA
Q385=500	;GALAPSTRĀDES PADEVE
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3	



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

Cikla norise

Ar 253. ciklu iespējams 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 nolaišanas leņķi. Nolaišanas stratēģiju Jūs nosakāt ar parametru Q366
- 2 TNC apstrādā rievu virzienā no iekšpusēs uz āru, ņemot vērā nolīdzināšanas virsizmērus (parametri Q368 un Q369)
- 3 Šis process atkārtojas, līdz sasniegts ieprogrammētais rievas dziļums

Nolīdzināšana

- 4 Ja ir definēti nolīdzināšanas virsizmēri, TNC vispirms nolīdzina rievas sienas, ja tas ir ievadīts — ar vairākām pievirzītšanām. Pievirzītšanās rievas sienai notiek tangenciāli rievas labās puses aplī
- 5 Pēc tam TNC nolīdzina rievas pamatni no iekšpusēs uz āru. Pievirzītšanās rievas pamatnei notiek tangenciāli

Programmējot ievērojiet!



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

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

TNC izpilda ciklu asīs (apstrādes plakne), ar kurām veikta pievirzīšana starta pozīcijai. Piemēram, X un Y asīs, ja ieprogrammēts ar **CYCL CALL POS X... Y...** un U un V asīs, ja ieprogrammēts ar **CYCL CALL POS U... V...**

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

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

Darbības virzienu nosaka cikla parametra dziļuma algebriskā zīme. Ja dziļums ieprogrammēts = 0, TNC ciklu neveic.

Ja rievās platums ir lielāks kā divkārtš instrumenta diametrs, TNC atbilstoši apstrādā rievu virzienā no iekšpusēs uz āru. Tātad jebkura veida rievās var izfrēzēt arī ar mazākiem instrumentiem.



Uzmanību! Sadursmju risks!

Ar iekārtas parametru 7441 Bit 2 iespējams iestatīt, vai pozitīva dziļuma ievadīšanas gadījumā TNC rāda kļūmes paziņojumu (Bit 2=1) vai nerāda (Bit 2=0).

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

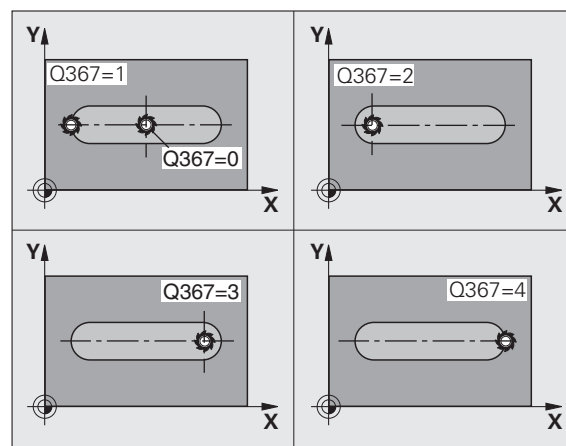
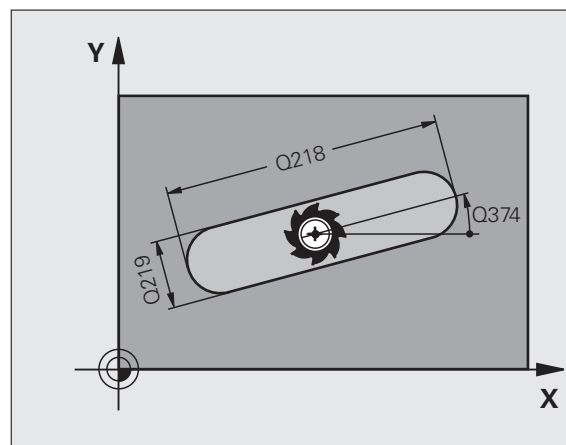
Ja Jūs izsaucat ciklu ar apstrādes apjomu 2 (tikai nolīdzināšana), tad TNC ātrgaitā pozicionē instrumentu pirmajā pielikšanas dziļumā!



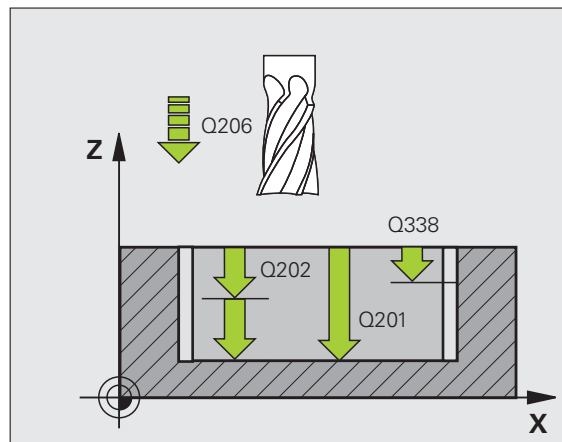
Cikla parametri



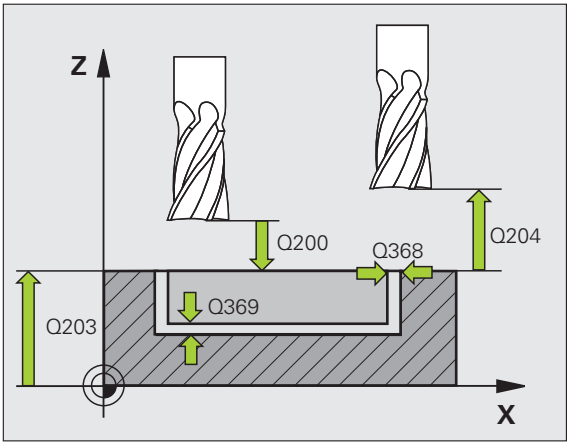
- ▶ **Apstrādes apjoms (0/1/2) Q215:** apstrādes apjoma noteikšana:
0: rupjapstrāde un galapstrāde
1: tikai rupjapstrāde
2: tikai galapstrāde
 Malas nolīdzināšanu un dziļuma nolīdzināšanu izpilda tikai tad, ja definēts attiecīgais nolīdzināšanas virsizmērs (Q368, Q369)
- ▶ **Rievas garums Q218** (vērtība paralēli apstrādes plaknes galvenajai asij): levadiet rievas garāko malu. levades 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: divkārtšs instrumenta diametrs. levades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Malas nolīdzināšanas virsizmērs Q368** (inkrementāli): nolīdzināšanas virsizmērs apstrādes plaknē
- ▶ **Griešanās stāvoklis Q374** (absolūti): leņķis, par kādu pagriež visu rievu. Griešanas centrs atrodas pozīcijā, kurā instruments atrodas cikla izsaukšanas brīdī. levades datu diapazons: no -360 000 līdz 360 000
- ▶ **Rievas stāvoklis (0/1/2/3/4) Q367:** rievas stāvoklis attiecībā pret instrumenta pozīciju, izsaucot ciklu:
0: Instrumenta pozīcija = rievas centrs
1: Instrumenta pozīcija = rievas kreisais gals
2: Instrumenta pozīcija = kreisā rievas apļa centrs
3: Instrumenta pozīcija = labās puses rievas apļa centrs
4: Instrumenta pozīcija = rievas labās puses gals
- ▶ **Frēzēšanas padeve Q207:** instrumenta kustības ātrums frēzējot (mm/min). levades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai FAUTO, FU, FZ.
- ▶ **Frēzēšanas veids Q351:** frēzēšanas apstrādes veids ar M3:
+1 = frēzēšana darba virzienā
-1 = frēzēšana pretējā virzienā
 vai PREDEF



- ▶ **Dziļums Q201 (inkrementāli):** attālums no sagataves virsmas līdz rievas pamatnei. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Pielikšanas dziļums Q202 (inkrementāli):** izmērs, ar kādu instrumentu iekreiz pieliek; 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 vienā pielikšanā. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999



- **Drošības attālums Q200 (inkrementāli):** attālums starp instrumenta priekšpusi un sagataves virsmu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- **Sagataves virsmas koordinātas Q203 (absolūti):** sagataves virsmas absolūtās 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**
- **Nolaišanas stratēģija Q366:** nolaišanas stratēģijas veids:
 - 0 = vertikāla nolaišana. Neatkarīgi no instrumentu tabulā definētā nolaišanas leņķa **ANGLE**, TNC veic vertikālu nolaišanu
 - 1 = spirālveida nolaišana. Instrumentu tabulā aktivā instrumenta nolaišanas leņķis **ANGLE** jādefinē atšķirīgs no 0. Citādi TNC parādīs kļūdas paziņojumu. Ja ir pietiekami daudz vietas, nolaišanu veiciet tikai spirālveidā.
 - 2 = svārstveida nolaišana. Instrumentu tabulā aktivā instrumenta nolaišanas leņķis **ANGLE** jādefinē atšķirīgs no 0. Citādi TNC parādīs kļūdas paziņojumu
 - Vai **PREDEF**
- **Nolīdzināšanas padeve Q385:** instrumenta kustības ātrums sānu un dziļuma nolīdzināšanas laikā (mm/min). Ievades datu diapazons 0 līdz 99999,9999 vai **FAUTO,FU,FZ**



Piemērs: NC ieraksti

8 CYCL DEF 253 GROPJFRĒZĒŠANA	
Q215=0	;APSTRĀDES APJOMS
Q218=80	;RIEVAS GARUMS
Q219=12	;RIEVAS PLATUMS
Q368=0.2	;MALAS VIRSIZMĒRS
Q374=+0	;GRIEŠANĀS STĀVOKLIS
Q367=0	;RIEVAS STĀVOKLIS
Q207=500	;FRĒZĒŠANAS PADEVE
Q351=+1	;FRĒZĒŠANAS VEIDS
Q201=-20	;DZIĻUMS
Q202=5	;PIELIKŠANAS DZIĻUMS
Q369=0,1	;DZIĻUMA VIRSIZMĒRS
Q206=150	;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.
Q338=5	;PIELIKŠ. NOLĪDZINĀŠANAI
Q200=2	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q203=+0	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠĪBAS ATTĀL.
Q366=1	;NOLAIŠANA
Q385=500	;GALAPSTRĀDES PADEVE
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3	



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

Cikla norise

Ar 254. ciklu iespējams 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 ievirzās rievas centrā pirmajā pielikšanas dziļumā instrumentu tabulā definētajā nolaišanas leņķī. Nolaišanas stratēģiju Jūs nosakāt ar parametru Q366
- 2 TNC apstrādā rievu virzienā no iekšpusēs uz āru, ņemot vērā nolīdzināšanas virsizmērus (parametri Q368 un Q369)
- 3 Šis process atkārtojas, līdz sasniegts ieprogrammētais rievas dziļums

Nolīdzināšana

- 4 Ja ir definēti nolīdzināšanas virsizmēri, TNC vispirms nolīdzina rievas sienas, ja tas ir ievadīts — ar vairākām pievirzīšanām. Pievirzīšanās rievas malai notiek tangenciāli
- 5 Pēc tam TNC nolīdzina rievas pamatni no iekšpusēs uz āru. Pievirzīšanās rievas pamatnei notiek tangenciāli



Programmējot ievērojiet!



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

Pozicionējiet instrumentu apstrādes plaknē ar rādiusa korekciju **R0**. Atbilstoši definējiet parametru Q367 (rievas stāvokļa atsauce).

TNC izpilda ciklu asīs (apstrādes plakne), ar kurām veikta pievirzīšana starta pozīcijai. Piemēram, X un Y asīs, ja ieprogrammēts ar **CYCL CALL POS X... Y...** un U un V asīs, ja ieprogrammēts ar **CYCL CALL POS U... V...**

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

Cikla beigās TNC instrumentu apstrādes plaknē pozicionē tikai atpakaļ riņķa sektora centrā, otrā apstrādes plaknes asī TNC pozicionēšanu neveic. Ja rievas stāvoklis nav definēts vienāds ar 0, tad TNC instrumentu pozicionē tikai instrumenta asī 2. drošības attālumā. Pirms jauna cikla izsaukuma instruments atkal jāpārvieto sākuma pozīcijā, resp., pēc cikla izsaukšanas vienmēr ir jāieprogrammē absolūtas pārvietošanās kustības.

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.

Darbības virzienu nosaka cikla parametra dziļuma algebriskā zīme. Ja dziļums ieprogrammēts = 0, TNC ciklu neveic.

Ja rievas platums ir lielāks kā divkārtš instrumenta diametrs, TNC atbilstoši apstrādā rievu virzienā no iekšpusēs uz āru. Tātad jebkura veida rievas var izfrēzēt arī ar mazākiem instrumentiem.

Ja tiek izmantots 254. cikls "Apaļa rievā" apvienojumā ar 221. ciklu, tad rievas stāvoklis 0 nav atļauts.



Uzmanību! Sadursmju risks!

Ar iekārtas parametru 7441 Bit 2 iespējams iestatīt, vai pozitīva dziļuma ievadīšanas gadījumā TNC rāda kļūmes paziņojumu (Bit 2=1) vai nerāda (Bit 2=0).

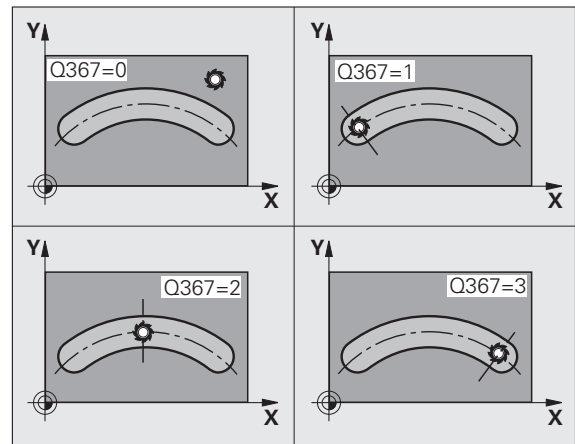
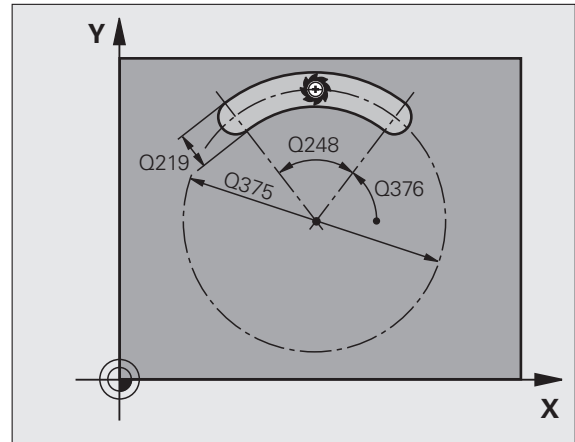
Ievērojiet, ka **pozitīvi ievadīta dziļuma** gadījumā TNC apgriež sākuma pozīcijas aprēķinu. Instruments ātrgaitā instrumenta asī izvirzās drošības attālumā **zem** sagataves virsmas!

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

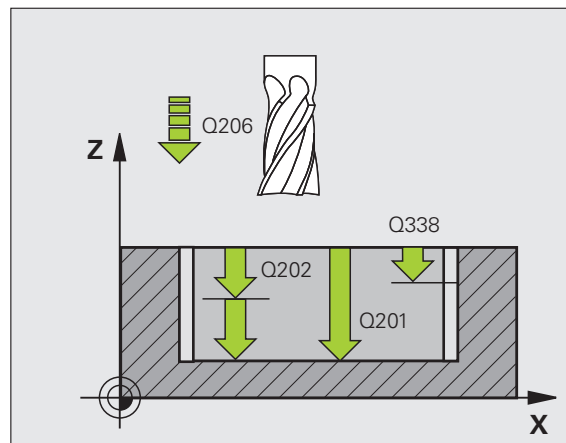
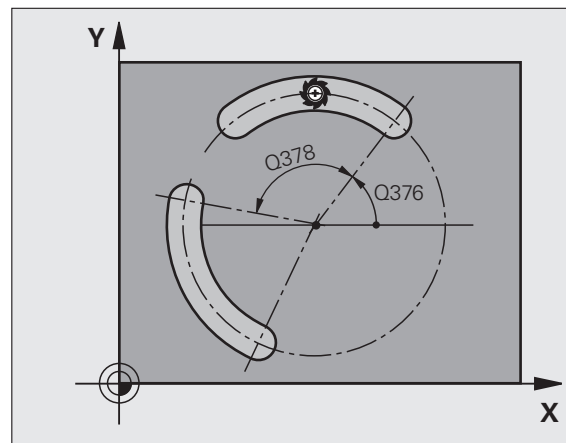
Cikla parametri



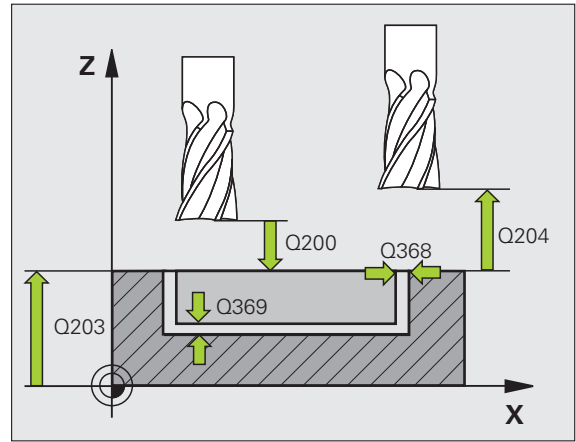
- ▶ **Apstrādes apjoms (0/1/2) Q215:** apstrādes apjoma noteikšana:
0: rupjapstrāde un galapstrāde
1: tikai rupjapstrāde
2: tikai galapstrāde
 Malas nolīdzināšanu un dziļuma nolīdzināšanu izpilda tikai tad, ja definēts attiecīgais nolīdzināšanas virsizmērs (Q368, Q369)
- ▶ **Rievas platums Q219** (vērtība paralēli apstrādes plaknes blakusij): ievadiet rievas platumu; ja rievas platums ievadīts vienāds ar instrumenta diametru, TNC veic tikai rupjapstrādi (iegarena cauruma frēzēšana). Maksimālais rievas platums rupjapstrādē: divkārtš instrumenta diametrs. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Malas nolīdzināšanas virsizmērs Q368** (inkrementāli): nolīdzināšanas virsizmērs apstrādes plaknē. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Riņķa sektora diametrs Q375:** ievadiet riņķa sektora diametru. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Rievas stāvokļa atsauce (0/1/2/3) Q367:** rievas stāvoklis attiecībā pret instrumenta pozīciju, izsaucot ciklu:
0: instrumenta pozīciju neņem vērā. Rievas stāvoklis izriet no ievadītā riņķa sektora centra un sākuma leņķa
1: Instrumenta pozīcija = kreisā rievas apļa centrs. Uz šo pozīciju attiecas sākuma leņķis Q376. Ievadīto riņķa sektora centru neņem vērā
2: Instrumenta pozīcija = vidusass centrs. Uz šo pozīciju attiecas sākuma leņķis Q376. Ievadīto riņķa sektora centru neņem vērā
3: Instrumenta pozīcija = labās puses rievas apļa centrs. Uz šo pozīciju attiecas sākuma leņķis Q376. Ievadīto riņķa sektora centru neņem vērā
- ▶ **1. ass centrs Q216** (absolūti): riņķa sektora viduspunkts apstrādes plaknes galvenajā asī. **Ir spēkā tikai tad, ja Q367 = 0.** Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. ass centrs Q217** (absolūti): riņķa sektora viduspunkts apstrādes plaknes blakusasī. **Ir spēkā tikai tad, ja Q367 = 0.** Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Sākuma leņķis: Q376** (absolūti): sākumpunkta polārais leņķis. Ievades datu diapazons: no -360 000 līdz 360 000
- ▶ **Rievas atvēruma leņķis Q248** (inkrementāli): ievadiet rievas atvēruma leņķi. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 360,000



- ▶ **Leņķa intervāls Q378** (inkrementāli): leņķis, par kādu pagriež visu rievu. Griešanas centrs atrodas riņķa sektora vidū. Ievades datu diapazons: no -360 000 līdz 360 000
- ▶ **Apstrāžu skaits Q377**: apstrādes pozīciju kopējais skaits riņķa sektorā. Ievades datu diapazons: no 1 līdz 99999
- ▶ **Frēzēšanas padeve Q207**: instrumenta kustības ātrums frēzējot (mm/min). Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai FAUTO, FU, FZ.
- ▶ **Frēzēšanas veids Q351**: frēzēšanas apstrādes veids ar M3:
 +1 = frēzēšana darba virzienā
 -1 = frēzēšana pretējā virzienā
 vai PREDEF
- ▶ **Dziļums Q201** (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz rievas pamatnei. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Pielikšanas dziļums Q202** (inkrementāli): izmērs, ar kādu instrumentu iekreiz pieliek; 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 vienā pielikšanā. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999



- **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums starp instrumenta priekšpusi un sagataves virsmu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- **Sagataves virsmas koordinātas Q203** (absolūti): sagataves virsmas absolūtās 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**
- **Nolaišanas stratēģija Q366**: nolaišanas stratēģijas veids:
 - 0 = vertikāla nolaišana. Neatkarīgi no instrumentu tabulā definētā nolaišanas leņķa **ANGLE**, TNC veic vertikālu nolaišanu
 - 1 = spirālveida nolaišana. Instrumentu tabulā aktivā instrumenta nolaišanas leņķis **ANGLE** jādefinē atšķirīgs no 0. Citādi TNC parādīs kļūdas paziņojumu. Ja ir pietiekami daudz vietas, nolaišanu veiciet tikai spirālveidā.
 - 2 = svārstveida nolaišana. Instrumentu tabulā aktivā instrumenta nolaišanas leņķis **ANGLE** jādefinē atšķirīgs no 0. Citādi TNC parādīs kļūdas paziņojumu. TNC var veikt svārstveida iegremdēšanu tikai tad, ja virzīšanas garums uz riņķa sektora vismaz trīs reizes pārsniedz instrumenta diametru.
- Vai **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**



Piemērs: NC ieraksti

8 CYCL DEF 254 APAĻA RIEVA	
Q215=0	;APSTRĀDES APJOMS
Q219=12	;RIEVAS PLATUMS
Q368=0.2	;MALAS VIRSIZMĒRS
Q375=80	;RIŅĶA SEKTORA DIAMETRS
Q367=0	;RIEVAS STĀVOKĻA ATSAUCE
Q216=+50	;1. ASS CENTRS
Q217=+50	;2. ASS CENTRS
Q376=+45	;SĀKUMA LEŅĶIS
Q248=90	;ATVĒRUMA LEŅĶIS
Q378=0	;LEŅĶA INTERVĀLS
Q377=1	;APSTRĀŽU SKAITS
Q207=500	;FRĒZĒŠANAS PADEVE
Q351=+1	;FRĒZĒŠANAS VEIDS
Q201=-20	;DZIĻUMS
Q202=5	;PIELIKŠANAS DZIĻUMS
Q369=0,1	;DZIĻUMA VIRSIZMĒRS
Q206=150	;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.
Q338=5	;PIELIKŠ. NOLĪDZINĀŠANAI
Q200=2	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q203=+0	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠĪBAS ATTĀL.
Q366=1	;NOLAIŠANA
Q385=500	;GALAPSTRĀDES PADEVE
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3	

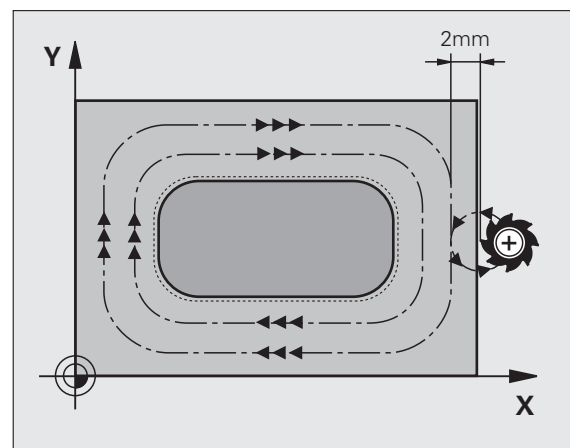


5.6 TAISNSTŪRA TAPA (256. cikls, DIN/ISO: G256)

Cikla norise

Ar 256. ciklu "Taisnstūra tapa" var apstrādāt taisnstūra tapu. Ja priekšsagataves izmērs pārsniedz maksimāli iespējamo sānu pievirzīšanas vērtību, TNC veic vairākas sānu pievirzīšanas, līdz ir sasniegts gatavā izstrādājuma izmērs.

- 1 Instruments tiek novirzīts no cikla sākumpozīcijas (tapas vidus) X ass pozitīvajā virzienā uz tapas apstrādes sākumpozīciju. Sākumpozīcija atrodas 2 mm pa labi no tapas priekšsagataves
- 2 Ja instruments atrodas 2. drošības attālumā, TNC pārbīda instrumentu ātrajā padavē **FMAX** atpakaļ drošības attālumā un no turienes ar pievirzīšanu dziļumā uz pirmo pievirzīšanas dziļumu
- 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 priekšsagataves izmēru, gatavā izstrādājuma izmēru un sānu pievirzīšanas pieļaujamo vērtību. Šīs darbības tiek atkārtotas, līdz ir sasniegts definētais 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 ir sasniegts ieprogrammētais tapas dziļums
- 8 Cikla beigās TNC instrumentu pozicionē tikai instrumenta asī ciklā definētajā drošajā augstumā. Beigu pozīcija tāpat nesakrīt ar sākuma pozīciju



Programmējot ievērojiet!



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

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

Darbības virzienu nosaka cikla parametra dziļuma algebriskā zīme. Ja dziļums ieprogrammēts = 0, TNC ciklu neveic.

Beigās TNC virza instrumentu atpakaļ drošības attālumā vai — ja tas ir ievadīts — 2.drošības attālumā.



Uzmanību! Sadursmes risks!

Ar iekārtas parametru 7441 Bit 2 iespējams iestatīt, vai pozitīva dziļuma ievadīšanas gadījumā TNC rāda kļūmes paziņojumu (Bit 2=1) vai nerāda (Bit 2=0).

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

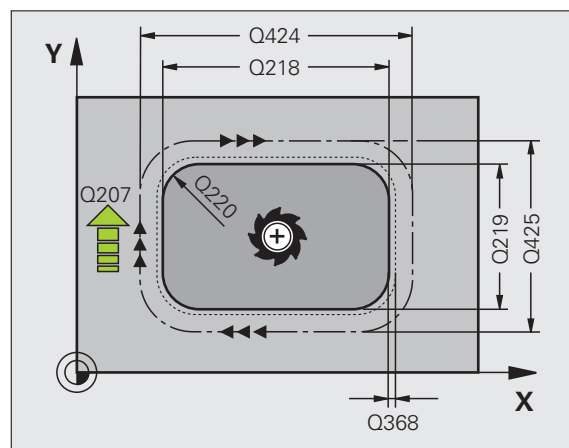
Atstājiet tapas tuvumā pietiekami daudz vietas pievirzīšanas kustībai. Minimums: instrumenta diametrs + 2 mm, ja darbs norit ar standarta pievirzīšanas rādiusu un pievirzīšanas leņķi.



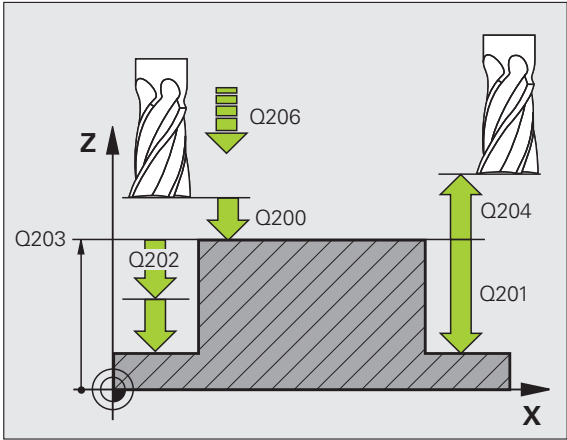
Cikla parametri



- ▶ **1. Sānu garums Q218:** Tapas dziļums, paralēli apstrādes plaknes galvenajai asij. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Priekšsagataves 1. malas garums Q424:** tapas priekšsagataves garums paralēli apstrādes plaknes galvenajai asij. Ievadiet vērtību **Priekšsagataves 1. malas garums**, kas ir lielāka nekā vērtība **1. malas garums**. TNC veic vairākas sānu pievirzīšanas, ja priekšsagataves izmēra 1 un gatavā izstrādājuma izmēra 1 starpība ir lielāka nekā sānu pievirzīšanas pieļaujamā vērtība (instrumenta rādiuss, sareizināts ar trajektoriju pārkļāšanos **Q370**). TNC vienmēr aprēķina konstantu sānu pievirzīšanu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **2. malas garums Q219:** tapas garums paralēli apstrādes plaknes blakusasij. Ievadiet vērtību **Priekšsagataves 2. malas garums**, kas ir lielāka nekā vērtība **2. malas garums**. TNC veic vairākas sānu pievirzīšanas, ja priekšsagataves izmēra 2 un gatavā izstrādājuma izmēra 2 starpība ir lielāka nekā sānu pievirzīšanas pieļaujamā vērtība (instrumenta rādiuss, sareizināts ar trajektoriju pārkļāšanos **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 stāvoklis Q224 (absolūti):** leņķis, par kādu tiek pagriezta visa tapa. Griešanas centrs atrodas pozīcijā, kurā instruments atrodas cikla izsaukšanas brīdī. Ievades datu diapazons: no -360 000 līdz 360 000
- ▶ **Tapas stāvoklis Q367:** tapas stāvoklis attiecībā pret instrumenta pozīciju, izsaucot ciklu:
 - 0: instrumenta pozīcija = tapas centrs
 - 1: Instrumenta pozīcija = kreisais apakšējais stūris
 - 2: Instrumenta pozīcija = labais apakšējais stūris
 - 3: Instrumenta pozīcija = labais augšējais stūris
 - 4: Instrumenta pozīcija = kreisais augšējais stūris



- **Frēzēšanas padeve Q207:** instrumenta kustības ātrums frēzējot (mm/min). Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai FAUTO, FU, FZ.
- **Frēzēšanas veids Q351:** frēzēšanas apstrādes veids ar M3:
 +1 = frēzēšana darba virzienā
 -1 = frēzēšana pretējā virzienā
 vai PREDEF
- **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 priekšpusi un sagataves virsmu. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai PREDEF
- **Sagataves virsmas koordinātas Q203 (absolūts):** sagataves virsmas absolūtās 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



Piemērs: NC ieraksti

8 CYCL DEF 256 TAISNSTŪRA TAPA	
Q218=60	;1. MALAS GARUMS
Q424=74	;PRIEKŠSAGATAVES IZMĒRS 1
Q219=40	;2. MALAS GARUMS
Q425=60	;PRIEKŠSAGATAVES IZMĒRS 2
Q220=5	;STŪRA RĀDIUSS
Q368=0.2	;MALAS VIRSIZMĒRS
Q224=+0	;GRIEŠANĀS STĀVOKLIS
Q367=0	;TAPAS STĀVOKLIS
Q207=500	;FRĒZĒŠANAS PADEVE
Q351=+1	;FRĒZĒŠANAS VEIDS
Q201=-20	;DZIĻUMS
Q202=5	;PIELIKŠANAS DZIĻUMS
Q206=150	;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.
Q200=2	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q203=+0	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠĪBAS ATTĀL.
Q370=1	;TRAJEKT. PĀRKLĀŠANĀS
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3	

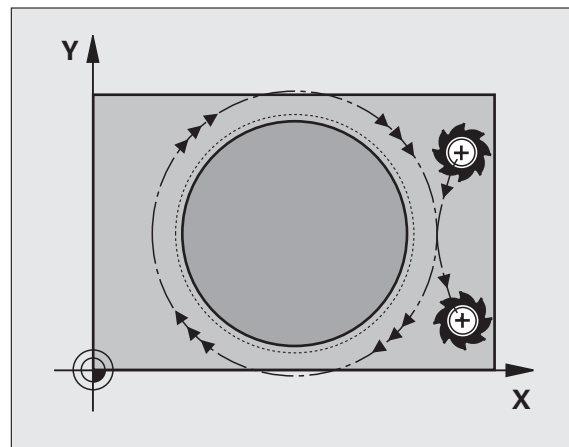


5.7 APAĻA TAPA (257. cikls, DIN/ISO: G257)

Cikla norise

Ar 257. ciklu "Apaļa tapa" var apstrādāt apaļu tapu. Ja priekšsagataves diametrs pārsniedz maksimāli iespējamo sānu pievirzīšanas vērtību, TNC veic vairākas sānu pievirzīšanas, līdz ir sasniegts gatavā izstrādājuma diametrs.

- 1 Instruments tiek virzīts no cikla starta pozīcijas (tapas vidus) X ass pozitīvajā virzienā tapas apstrādes starta pozīcijā
- 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 izgataves diametru nevar sasniegt, veicot vienu loku, TNC pielikšanu veic spirālveidā tik ilgi, līdz ir sasniegts izgataves diametrs. Turklāt TNC ņem vērā priekšsagataves diametru, izgataves 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 ir 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



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).

Darbības virzienu nosaka cikla parametra dziļuma algebriskā zīme. Ja dziļums ieprogrammēts = 0, TNC ciklu neveic.

Cikla beigās TNC pozicionē instrumentu atpakaļ starta pozīcijā.

Beigās TNC virza instrumentu atpakaļ drošības attālumā vai — ja tas ir ievadīts — 2.drošības attālumā.



Uzmanību! Sadursmes risks!

Ar iekārtas parametru 7441 Bit 2 iespējams iestatīt, vai pozitīva dziļuma ievadīšanas gadījumā TNC rāda kļūmes paziņojumu (Bit 2=1) vai nerāda (Bit 2=0).

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

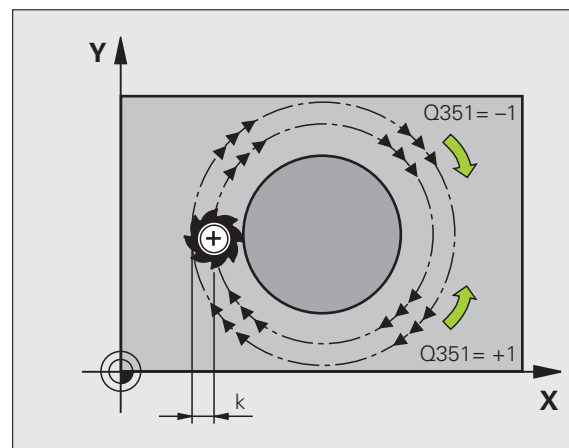
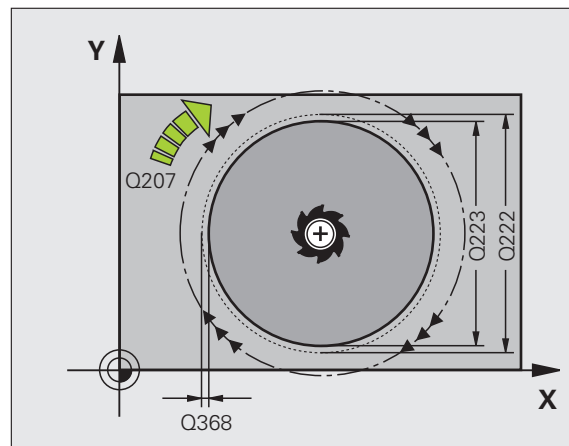
Atstājiet tapas tuvumā pietiekami daudz vietas pievirzīšanas kustībai. Minimums: instrumenta diametrs + 2 mm, ja darbs norit ar standarta pievirzīšanas rādiusu un pievirzīšanas leņķi.



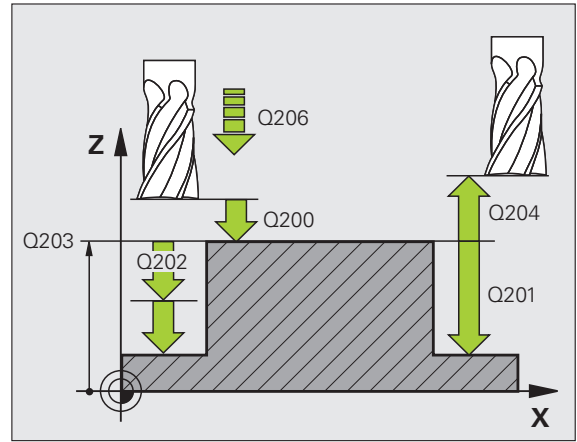
Cikla parametri



- **Izgataves diametrs Q223:** Pabeigtās apstrādātās tapas diametrs. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- **Priekšsagataves diametrs Q222:** priekšsagataves diametrs. Ievadiet priekšsagataves diametra vērtību, kas ir lielāka par gatavā izstrādājuma diametra vērtību. TNC veic vairākas sānu pievirzīšanas, ja priekšsagataves diametra un gatavā izstrādājuma diametra starpība ir lielāka nekā sānu pievirzīšanas pieļaujamā vērtība (instrumenta rādiuss, sareizināts ar trajektoriju pārkļāšanos **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 frēzējot (mm/min). Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai FAUTO, FU, FZ.
- **Frēzēšanas veids Q351:** frēzēšanas apstrādes veids ar M3:
 +1 = frēzēšana darba virzienā
 -1 = frēzēšana pretējā virzienā
 vai PREDEF



- **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 iekreiz 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 priekšpusi un sagataves virsmu. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- **Sagataves virsmas koordinātas Q203** (absolūts): sagataves virsmas absolūtās 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**

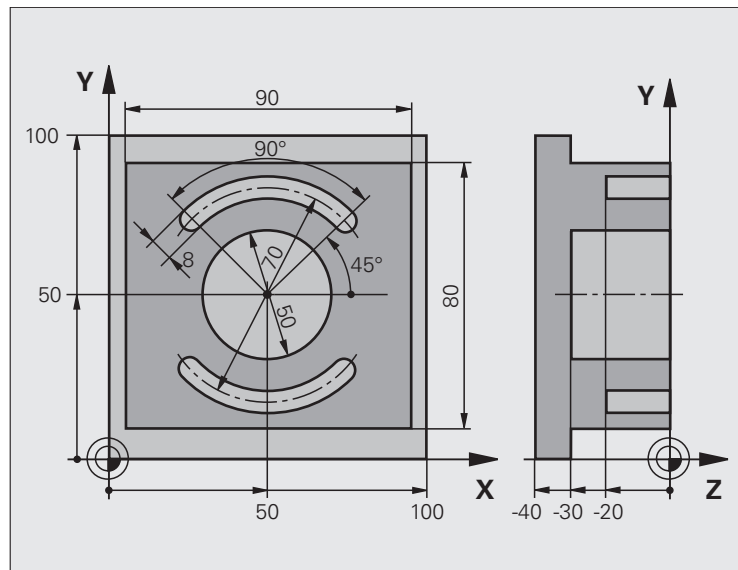


Piemērs: NC ieraksti

8 CYCL DEF 257 APAĻA TAPA	
Q223=60	;GATAVĀ IZSTR. DIAMETRS
Q222=60	;PRIEKŠSAGATAVES DIAMETRS
Q368=0.2	;MALAS VIRSIZMĒRS
Q207=500	;FRĒZĒŠANAS PADEVE
Q351=+1	;FRĒZĒŠANAS VEIDS
Q201=-20	;DZIĻUMS
Q202=5	;PIELIKŠANAS DZIĻUMS
Q206=150	;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.
Q200=2	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q203=+0	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠĪBAS ATTĀL.
Q370=1	;TRAJEKT. PĀRKLĀŠANĀS
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3	

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	Priekšsagataves definīcija
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+6	Rupjapstrādes/galapstrādes instrumenta definīcija
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Rievu frēzēšanas instrumenta definīcija
5 TOOL CALL 1 Z S3500	Instrumenta izsaukšana rupjapstrādei/galapstrādei
6 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta atvirzīšana

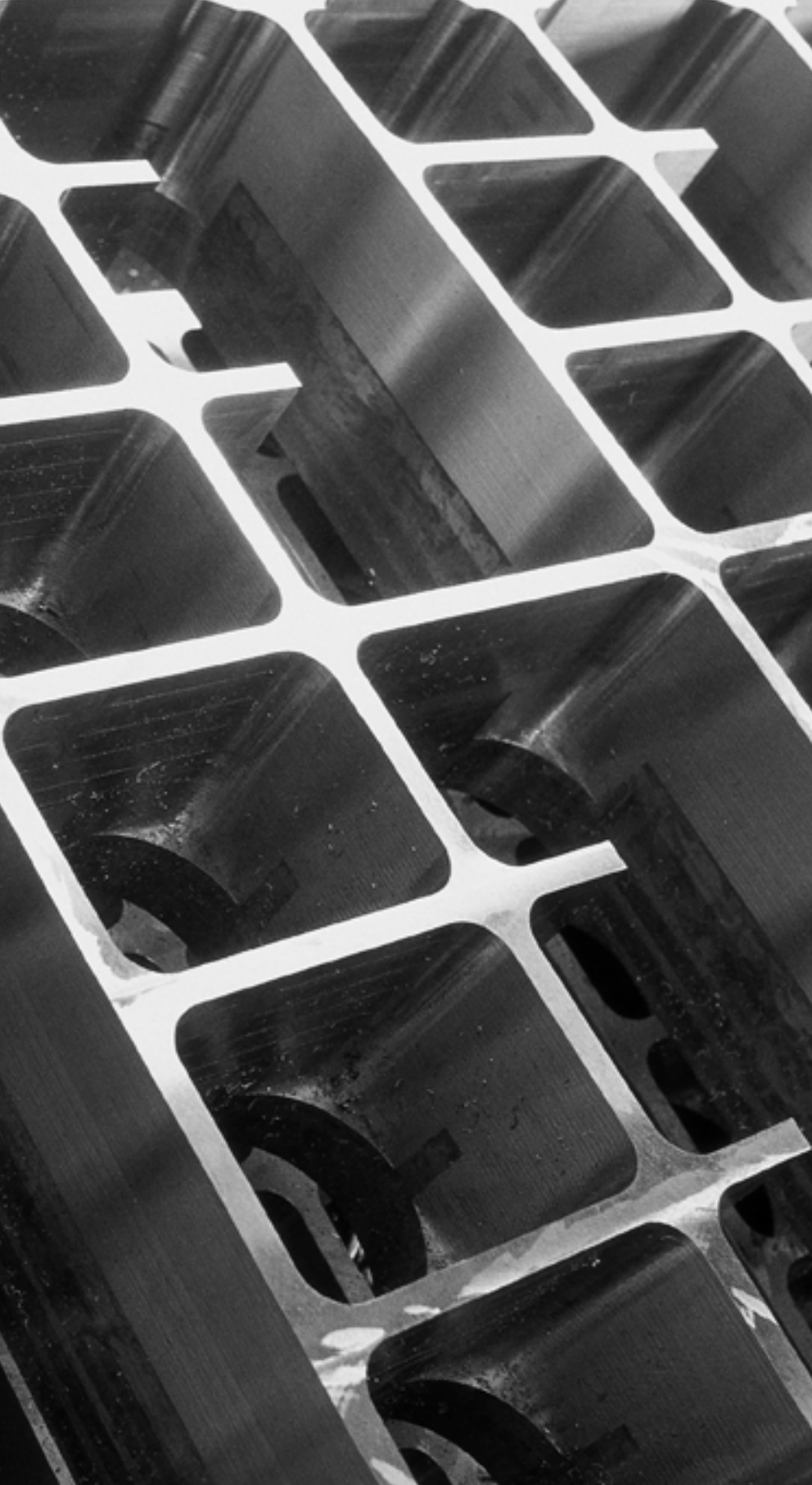


7 CYCL DEF 256 TAISNSTŪRA TAPA	Ārējās apstrādes cikla definīcija
Q218=90 ;1. MALAS GARUMS	
Q424=100 ;PRIEKŠSAGATAVES IZMĒRS 1	
Q219=80 ;2. MALAS GARUMS	
Q425=100 ;PRIEKŠSAGATAVES IZMĒRS 2	
Q220=0 ;STŪRA RĀDIUSS	
Q368=0 ;MALAS VIRSIZMĒRS	
Q224=0 ;GRIEŠANĀS STĀVOKLIS	
Q367=0 ;TAPAS STĀVOKLIS	
Q207=250 ;FRĒZĒŠANAS PADEVE	
Q351=+1 ;FRĒZĒŠANAS VEIDS	
Q201=-30 ;DZIĻUMS	
Q202=5 ;PIELIKŠANAS DZIĻUMS	
Q206=250 ;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.	
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL.	
Q203=+0 ;VIRSMAS KOORD.	
Q204=20 ;2. DROŠ. ATTĀL.	
Q370=1 ;TRAJEKT. PĀRKLĀŠANĀS	
8 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 M3	Ārējās apstrādes cikla izsaukums
9 CYCL DEF 252 APAĻA IEDOBE	Apaļas iedobes cikla definīcija
Q215=0 ;APSTRĀDES APJOMS	
Q223=50 ;APĻA DIAMETRS	
Q368=0.2 ;MALAS VIRSIZMĒRS	
Q207=500 ;FRĒZĒŠANAS PADEVE	
Q351=+1 ;FRĒZĒŠANAS VEIDS	
Q201=-30 ;DZIĻUMS	
Q202=5 ;PIELIKŠANAS DZIĻUMS	
Q369=0,1 ;DZIĻUMA VIRSIZMĒRS	
Q206=150 ;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.	
Q338=5 ;PIELIKŠ. NOLĪDZINĀŠANAI	
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL.	
Q203=+0 ;VIRSMAS KOORD.	
Q204=50 ;2. DROŠĪBAS ATTĀL.	
Q370=1 ;TRAJEKT. PĀRKLĀŠANĀS	
Q366=1 ;IEDZIĻINĀŠANA	
Q385=750 ;GALAPSTRĀDES PADEVE	
10 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX	Apaļas iedobes cikla izsaukums
11 L Z+250 R0 FMAX M6	Instrumenta nomaīņa



12 TOLL CALL 2 Z S5000	Rievu frēzēšanas instrumenta izsaukums
13 CYCL DEF 254 APAĻA RIEVA	Rievas cikla definīcija
Q215=0 ;APSTRĀDES APJOMS	
Q219=8 ;RIEVAS PLATUMS	
Q368=0.2 ;MALAS VIRSIZMĒRS	
Q375=70 ;RIŅĶA SEKTORA DIAMETRS	
Q367=0 ;RIEVAS STĀVOKĻA ATSAUCE	Nav nepieciešama pozicionēšana X/Y asīs
Q216=+50 ;1. ASS CENTRS	
Q217=+50 ;2. ASS CENTRS	
Q376=+45 ;SĀKUMA LEŅĶIS	
Q248=90 ;ATVĒRUMA LEŅĶIS	
Q378=180 ;LEŅĶA INTERVĀLS	2. rievas sākuma punkts
Q377=2 ;APSTRĀŽU SKAITS	
Q207=500 ;FRĒZĒŠANAS PADEVE	
Q351=+1 ;FRĒZĒŠANAS VEIDS	
Q201=-20 ;DZIĻUMS	
Q202=5 ;PIELIKŠANAS DZIĻUMS	
Q369=0,1 ;DZIĻUMA VIRSIZMĒRS	
Q206=150 ;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.	
Q338=5 ;PIELIKŠ. NOLĪDZINĀŠANAI	
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL.	
Q203=+0 ;VIRSMAS KOORD.	
Q204=50 ;2. DROŠĪBAS ATTĀL.	
Q366=1 ;IEDZIĻINĀŠANA	
14 CYCL CALL FMAX M3	Rievas cikla izsaukums
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Instrumenta atvirzīšana, programmas beigas
16 END PGM C210 MM	





6

**Apstrādes cikli:
šablonu definīcijas**



6.1 Pamati

Pārskats

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

Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
220 PUNKTU ŠABLONS UZ APAĻA		177. lpp.
221 PUNKTU ŠABLONS UZ LĪNIJĀM		180. lpp.

Ar cikliem 220 un 221 var kombinēt šādus apstrādes ciklus:



Ja ir jāizveido neregulāri punktu šabloni, izmantojiet punktu tabulas ar CYCL CALL PAT (sk. "Punktu tabulas" 71. lpp.).

Ar funkciju PATTERN DEF pieejami arī citi regulāri punktu šabloni (sk. "Šablona definīcija PATTERN DEF" 63. lpp.).

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



6.2 PUNKTU ŠABLONS UZ RIŅKA LĪNIJAS (220. cikls, DIN/ISO: G220)

Cikla norise

- 1 TNC ātrgaitā pozicionē instrumentu no pašreizējās pozīcijas uz pirmās apstrādes sākuma punktu.

Secība:

- 2. Pievirzīšana 2. 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 ar taisnu vai apļveida kustību pozicionē instrumentu nākamās apstrādes sākumpunktā; instruments tikmēr atrodas drošības attālumā (vai 2. drošības attālumā)
 - 4 Šīs darbības (no 1. līdz 3.) tiek atkārtotas, līdz ir izpildītas visas apstrādes

Programmējot ievērojiet!



220. cikls ir DEF aktīvs, t.i., 220. cikls automātiski izsauc pēdējo definēto apstrādes ciklu.

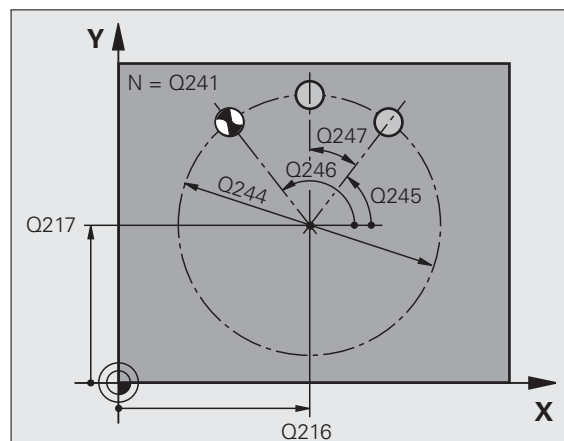
Ja kāds no apstrādes cikliem no 200 līdz 209 un no 251 līdz 267 tiek kombinēts ar 220. ciklu, spēkā ir drošības attālums, sagataves virsma un 2. drošības attālums no 220. cikla.



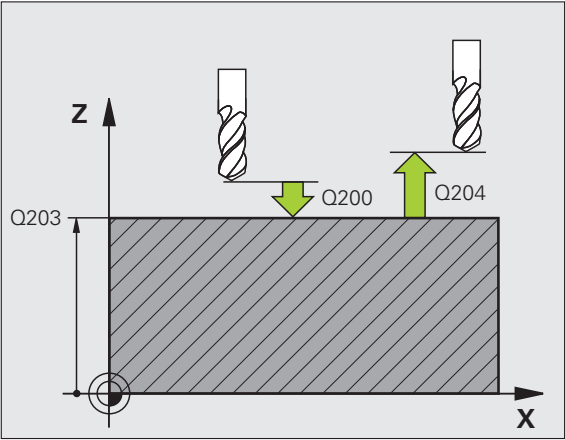
Cikla parametri



- ▶ **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 blakusasi. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Riņķa sektora diametrs Q244**: riņķa sektora diametrs. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Sākuma leņķis Q245** (absolūti): leņķis starp apstrādes plaknes galveno asi un pirmās apstrādes sākumpunktu uz riņķa sektora. Ievades datu 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 datu diapazons: no 1 līdz 99999



- **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**
- **Pārvietot drošā augstumā Q301**: nosakiet, kā instruments virzīsies starp apstrādēm:
 - 0**: starp apstrādēm virzīties drošības attālumā
 - 1**: starp apstrādēm virzīties 2. drošības attālumā
 Alternatīva **PREDEF**
- **Pārvietošanas veids? Taisne=0/Aplis=1** Q365: nosakiet, ar kādu trajektorijas funkciju instruments virzīsies starp apstrādēm:
 - 0**: starp apstrādēm virzīties pa taisni
 - 1**: starp apstrādēm virzīties cirkulāri pa riņķa sektora diametru



Piemērs: NC ieraksti

53 CYCL DEF 220 RIŅĶA LĪNIJAS ŠABLONS
Q216=+50 ;1. ASS CENTRS
Q217=+50 ;2. ASS CENTRS
Q244=80 ;RIŅĶA SEKTORA DIAMETRS
Q245=+0 ;SĀKUMA LEŅĶIS
Q246=+360;GALA LEŅĶIS
Q247=+0 ;LEŅĶA INTERVĀLS
Q241=8 ;APSTRĀŽU SKAITS
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q203=+30 ;VIRSMAS KOORD.
Q204=50 ;2. DROŠĪBAS ATTĀL.
Q301=1 ;PĀRVIETOT DROŠĀ AUGSTUMĀ
Q365=0 ;PĀRVIET. VEIDS



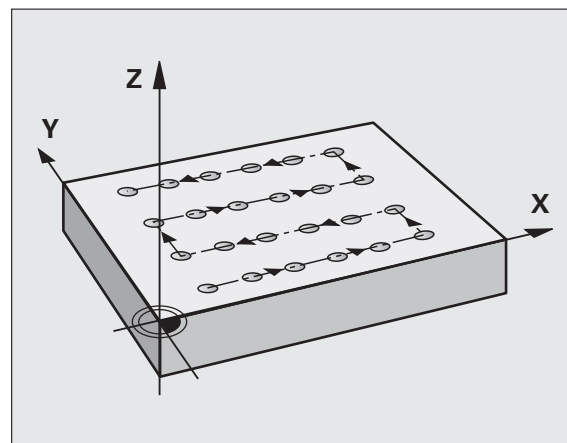
6.3 PUNKTU ŠABLONS UZ LĪNIJĀM (221. cikls, DIN/ISO: G221)

Cikla norise

- 1 TNC automātiski pozicionē instrumentu no pašreizējās pozīcijas uz pirmās apstrādes sākumpunktu.

Secība:

- 2. Pievirzīšana 2. 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 pozitīvajā virzienā nākamās apstrādes sākumpunktā; instruments tikmēr atrodas drošības attālumā (vai 2. drošības attālumā)
 - 4 Šīs darbības (no 1. līdz 3.) tiek atkārtotas, līdz ir izpildītas visas apstrādes pirmajā rindā; instruments atrodas pirmās rindas pēdējā punktā
 - 5 Pēc tam TNC virza instrumentu uz otrās rindas pēdējo punktu un veic apstrādi šajā vietā
 - 6 No turienes TNC pozicionē instrumentu galvenās ass negatīvajā virzienā uz nākamās apstrādes sākumpunktu
 - 7 Šī darbība (6.) tiek atkārtota, līdz ir izpildītas visas otrās rindas apstrādes
 - 8 Pēc tam TNC novieto instrumentu nākamās rindas sākumpunktā
 - 9 Visas nākamās rindas tiek apstrādātas svārstveida kustībā



Programmējot ievērojiet!



221. cikls ir DEF aktīvs, t.i., 221. cikls automātiski izsauc pēdējo definēto apstrādes ciklu.

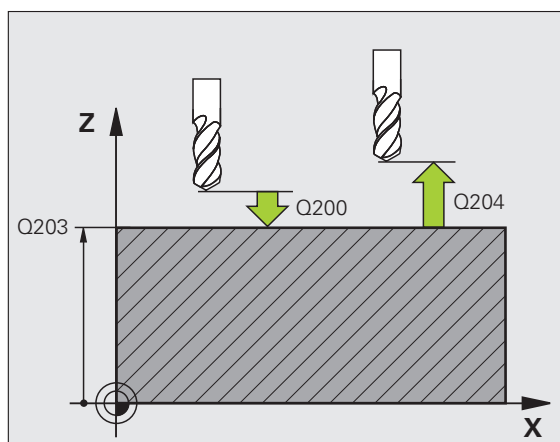
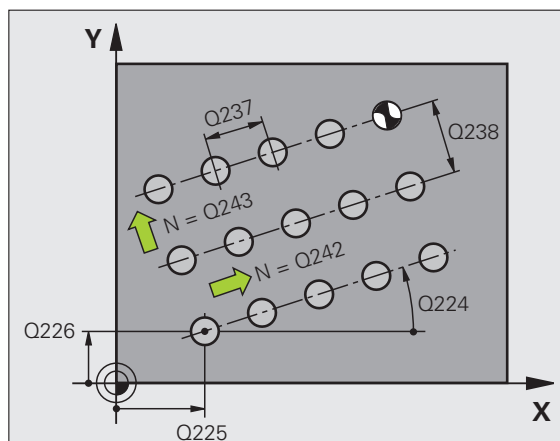
Ja kāds no apstrādes cikliem no 200 līdz 209 un no 251 līdz 267 tiek kombinēts ar 221. ciklu, spēkā ir drošības attālums, sagataves virsma, 2. drošības attālums un pagriešanas stāvoklis no 221. cikla.

Ja tiek izmantots 254. cikls "Apaļa rievā" apvienojumā ar 221. ciklu, tad rievas stāvoklis 0 nav atļauts.

Cikla parametri



- ▶ **1. ass sākumpunkts Q225 (absolūti):** sākumpunkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī
- ▶ **2. ass sākumpunkts Q226 (absolūti):** sākumpunkta koordinātas 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 stāvoklis 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 vai **PREDEF**
- ▶ **Sagataves virsmas koord. Q203 (absolūti):** sagataves virsmas koordinātas
- ▶ **2. drošības attālums Q204 (inkrementāli):** vārpstas ass koordinātas, kur nevar notikt sadursme starp instrumentu un sagatavi (patronu), alternatīva **PREDEF**
- ▶ **Pārvietot drošā augstumā Q301:** nosakiet, kā instruments virzīsies starp apstrādēm:
0 starp apstrādēm virzīsies drošības attālumā
1 starp apstrādēm virzīsies 2. drošības attālumā
 Alternatīva **PREDEF**



Piemērs: NC ieraksti

54 CYCL DEF 221 ŠABLONS 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 STĀVOKLIS

Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL.

Q203=+30 ;VIRSMAS KOORD.

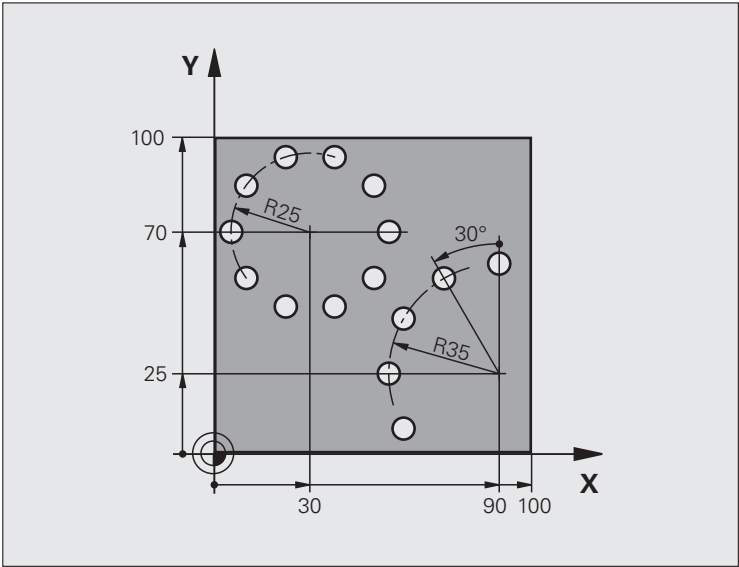
Q204=50 ;2. DROŠĪBAS ATTĀL.

Q301=1 ;PĀRVIETOT DROŠĀ
AUGSTUMĀ



6.4 Programmēšanas piemēri

Piemērs: caurumoti apļi



0 BEGIN PGM URBŠ. MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Priekšsagataves definīcija
2 BLK FORM 0.2 Y+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+3	Instrumenta definīcija
4 TOOL CALL 1 Z S3500	Instrumenta izsaukums
5 L Z+250 R0 FMAX M3	Instrumenta atvirzīšana
6 CYCL DEF 200 URBŠANA	Urbšanas cikla definīcija
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL.	
Q201=-15 ;DZIĻUMS	
Q206=250 ;F PIELIKŠ. DZIĻ.	
Q202=4 ;PIELIKŠANAS DZIĻUMS	
Q210=0 ;AIZT. LAIKS	
Q203=+0 ;VIRSMAS KOORD.	
Q204=0 ;2. DROŠ. ATTĀL.	
Q211=0.25 ;AIZTURES LAIKS LEJĀ	



7 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 CENTRS	
Q217=+70 ;2. ASS CENTRS	
Q244=50 ;RIŅĶA SEKTORA DIAMETRS	
Q245=+0 ;SĀKUMA LENĶIS	
Q246=+360;GALA LENĶIS	
Q247=+0 ;LENĶA INTERVĀLS	
Q241=10 ;SKAITS	
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL.	
Q203=+0 ;VIRSMAS KOORD.	
Q204=100 ;2. DROŠ. ATTĀL.	
Q301=1 ;PĀRVIETOT DROŠĀ AUGSTUMĀ	
Q365=0 ;PĀRVIET. VEIDS	
8 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 CENTRS	
Q217=+25 ;2. ASS CENTRS	
Q244=70 ;RIŅĶA SEKTORA DIAMETRS	
Q245=+90 ;SĀKUMA LENĶIS	
Q246=+360;GALA LENĶIS	
Q247=30 ;LENĶA INTERVĀLS	
Q241=5 ;SKAITS	
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS	
Q203=+0 ;VIRSMAS KOORD.	
Q204=100 ;2. DROŠ. ATTĀL.	
Q301=1 ;PĀRVIETOT DROŠĀ AUGSTUMĀ	
Q365=0 ;PĀRVIET. VEIDS	
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Instrumenta atvēršana, programmas beigas
10 END PGM URBŠ. MM	







7

**Apstrādes cikli:
kontūriedobe,
kontūrlīnijas**



7.1 SL cikli

Pamati

Ar SL cikliem iespējams apvienot kompleksas kontūras ar līdz pat 12 daļējām kontūrām (iedobēm vai salām). Atsevišķās daļējās kontūras tiek ievadītas kā apakšprogrammas. No daļējo programmu (apakšprogrammu numuru) saraksta, kurš tiek norādīts 14. ciklā KONTŪRA, TNC aprēķina kopējo kontūru.



SL cikla atmiņa (visas kontūru apakšprogrammas) ir ierobežota. Iespējamo kontūras elementu skaits atkarīgs no kontūras veida (iekšējā/ārējā kontūra) un no daļējo kontūru skaita, un to skaits nedrīkst pārsniegt 8192 kontūras elementus.

SL cikli iekšēji veic apjomīgus un kompleksus aprēķinus un to rezultātā izveidotas apstrādes. Drošības apsvērumu dēļ pirms apstrādes veiciet grafisku programmas pārbaudi! Tādējādi var vienkārši noteikt, vai TNC aprēķinātā apstrāde noritēs pareizi.

Apakšprogrammu īpašības

- Koordinātu pārrēķini ir atļauti. Ja pārrēķini ieprogrammēti daļējās kontūrās, tie paliek spēkā arī nākamajās apakšprogrammās, taču pēc cikla izsaukšanas tie nav jāatstata.
- TNC ignorē F padevi un M papildfunkcijas.
- TNC atpazīst iedobi, ja kontūra tiek apvilкта iekšpusē, piem., kontūras apraksts pulksteņa rādītāju virzienā ar rādiusa korekciju RR
- TNC atpazīst salu, ja kontūra tiek apvilкта ārpusē, piem., kontūras apraksts pulksteņa rādītāju virzienā ar rādiusa korekciju RL
- Apakšprogrammās nedrīkst būt koordinātas vārpstas asī
- Apstrādes plakne tiek noteikta pirmajā apakšprogrammas koordinātu ierakstā. Loģiskā kombinācijā atļautas U,V,W papildasis. Pirmajā ierakstā vienmēr centieties definēt abas apstrādes plaknes asis
- Ja tiek izmantots Q parametrs, attiecīgos aprēķinus un piešķires izpildiet tikai konkrētās kontūru apakšprogrammas ietvaros
- Ja apakšprogrammā ir definēta slēgta kontūra, TNC kontūru noslēdz automātiski ar taisni, kas savieno beigu un sākuma punktu

Piemērs: 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 DZIĻUMA NOLĪDZINĀŠANA ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 MALAS NOLĪDZINĀŠANA ...
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

- Pirms katra cikla TNC automātiski pozicionējas drošības attālumā
- Katra dziļuma pakāpe tiek izfrēzēta bez instrumenta pacelšanas; salas tiek apietas gar malām
- Lai novērstu tīrgriešanas izrobojumus, TNC netangenciālos "iekšējos stūros" pievieno globāli definējamu noapaļojuma rādus. 20. ciklā ievadāmais noapaļošanas rādus ietekmē instrumenta viduspunkta trajektoriju, tātad ir iespējams, ka tas palielina noapaļojumu, ko nosaka instrumenta rādus (attiecas uz rupjapstrādi un malas nolīdzināšanu)
- Sānu nolīdzināšanā TNC pievirzās kontūrai pa tangenciālu riņķa līnijas trajektoriju
- Arī dziļuma nolīdzināšanā TNC instrumentu pievirza sagatavei pa tangenciālu riņķa līnijas trajektoriju (piem., vārpstas ass Z: riņķa līnijas trajektorija plaknē Z/X)
- TNC apstrādā kontūru vienlaidus darba virzienā vai pretējā virzienā



Ar MP7420 Bit 4 iespējams noteikt, kur TNC jāpozicionē instruments no 21. līdz 24. cikla beigās:

- **Bit 4 = 0:**
Cikla beigās TNC instrumentu vispirms pozicionē instrumenta asī ciklā definētajā drošajā augstumā (**Q7**) un tad apstrādes plaknē pozīcijā, kur instruments atradies cikla izsaukšanas brīdī.
- **Bit4 = 1:**
TNC cikla beigās pozicionē instrumentu tikai instrumenta asī drošā augstumā, kāds tas definēts ciklā (**Q7**).
Raugieties, lai, veicot tālākas pozicionēšanas, nenotiktu sadursme!

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



Pārskats

Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
14 KONTŪRA (jāievada obligāti)		189. lpp.
20 KONTŪRAS DATI (jāievada obligāti)		194. lpp.
21 IEPRIEKŠĒJA URBŠANA (izmantojams pēc izvēles)		196. lpp.
22 RUPJAPSTRĀDE (jāievada obligāti)		198. lpp.
23 DZIĻUMA NOLĪDZINĀŠANA (izmantojams pēc izvēles)		202. lpp.
24 MALAS NOLĪDZINĀŠANA (izmantojams pēc izvēles)		203. lpp.

Paplašinātie cikli:

Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
270 KONTŪRLĪNIJAS DATI		205. lpp.
25 KONTŪRLĪNIJA		207. lpp.
275 TROHOIDĀLA KONTŪRRIEVA		209. lpp.
276 KONTŪRLĪNIJA 3D		215. lpp.



7.2 KONTŪRA (14. cikls, DIN/ISO: G37)

Programmējot ievērojiet!

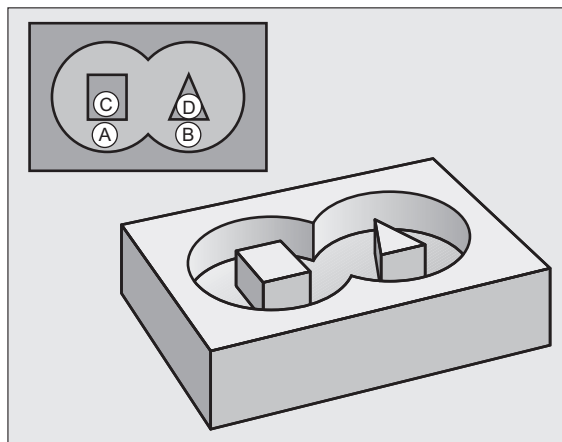
14. ciklā KONTŪRA tiek norādītas visas apakšprogrammas, kas jāpārceļ uz kopējo kontūru.



Pirms programmēšanas ievērojiet

14. cikls ir DEF aktīvs, t.i., programmā ir spēkā kopš definēšanas brīža.

14. ciklā iespējams norādīt ne vairāk kā 12 apakšprogrammas (daļējas kontūras).



Cikla parametri

14
LBL 1...N

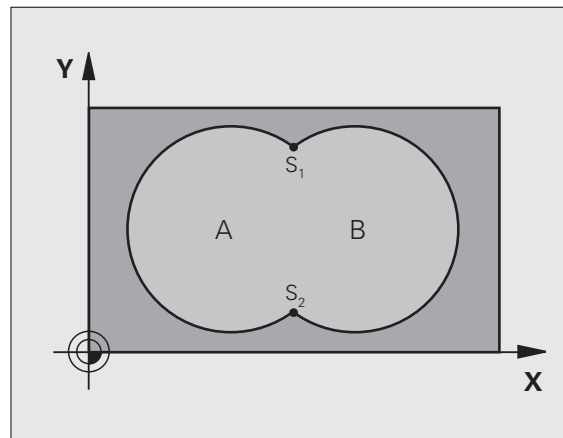
- **Iezīmes numuri kontūrai:** ievadiet visus iezīmju numurus atsevišķām apakšprogrammām, kuras paredzēts apvienot (pārklāt) vienā kontūrā. Katru numuru apstipriniet ar taustiņu ENT un noslēdziet ievadi ar taustiņu END. Ne vairāk kā 12 apakšprogrammu numuru 1 līdz 254 ievadišana



7.3 Pārklātas kontūras

Pamati

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



Piemērs: NC ieraksti

12 CYCL DEF 14.0 KONTŪRA

13 CYCL DEF 14.1 KONTŪRIEZĪME 1/2/3/4

Apakšprogrammas: pārklātas iedobes



Tālāk norādītie programmu piemēri ir kontūru apakšprogrammas, kuras tiek izsauktas 14. cikla KONTŪRA galvenajā programmā.

Iedobes A un B pārklājas.

TNC aprēķina krustpunktus S_1 un S_2 , tātad tie nav jāieprogrammē.

Iedobes ir ieprogrammētas kā pilni apli.

Apakšprogramma 1: iedobe A

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: iedobe B

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

Jāapstrādā abas daļējās virsmas A un B, ieskaitot 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:

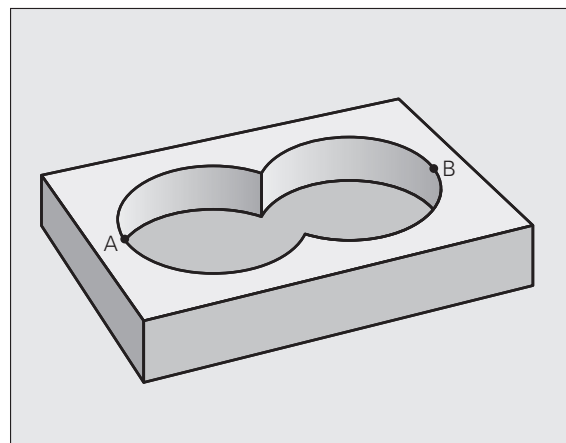
56 LBL 2

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

Virisma A jāapstrādā bez daļas, ko pārklāj B:

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

A virsma:

51 LBL 1

52 L X+10 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+10 Y+50 DR-

55 LBL 0

B virsma:

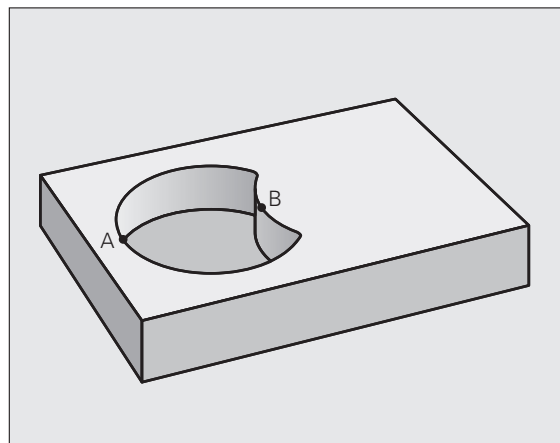
56 LBL 2

57 L X+40 Y+50 RL

58 CC X+65 Y+50

59 C X+40 Y+50 DR-

60 LBL 0



"Griezuma" virsma

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

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

A virsma:

51 LBL 1

52 L X+60 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+60 Y+50 DR-

55 LBL 0

B virsma:

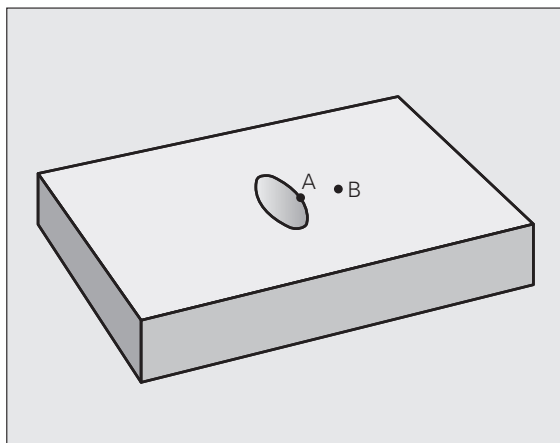
56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0



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

Programmējot ievērojiet!

20. ciklā tiek norādīta apstrādes informācija apakšprogrammām ar daļējām kontūrām.



20. cikls ir DEF aktīvs, t.i., 20. cikls apstrādes programmā ir spēkā kopš definēšanas brīža.

Darbības virzienu nosaka cikla parametra dziļuma algebriskā zīme. Ja dziļums ieprogrammēts = 0, TNC attiecīgo ciklu veic 0 dziļumā.

20. ciklā norādītā apstrādes informācija ir spēkā ciklos no 21 līdz 24.

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

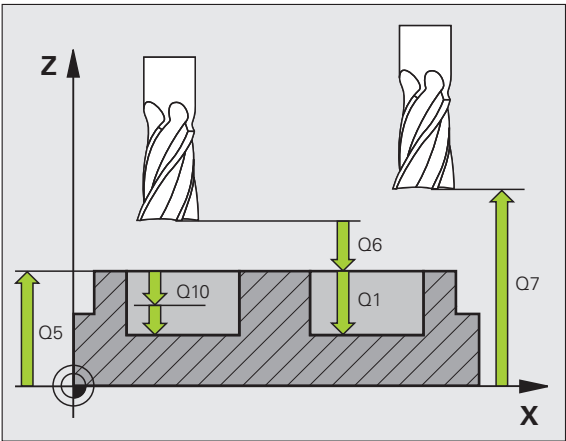
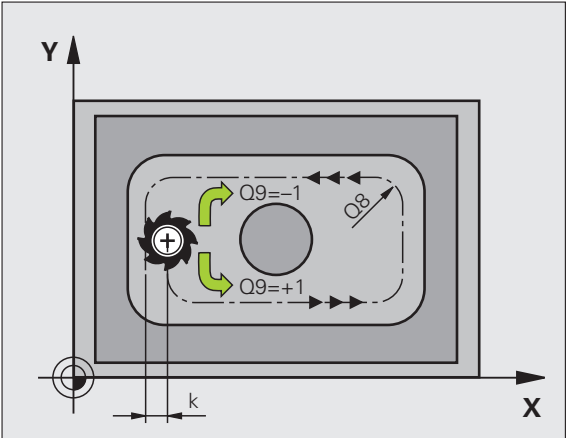


Cikla parametri

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 koordinātas Q5** (absolūti): sagataves virsmas absolūtās koordinātas. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Drošības attālums Q6** (inkrementāli): attālums starp instrumenta priekšpusi un sagataves virsmu. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- **Drošs augstums: Q7** (absolūti): absolūtais augstums, kurā nevar notikt sadursme ar sagatavi (starpzpozionēšanām un atvīrzišanai cikla beigās). Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- **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 darba virzienā
 - Alternatīva **PREDEF**

Pārtraucot programmu, apstrādes parametrus iespējams pārbaudīt un, ja vajadzīgs, pārakstīt.



Piemērs: NC ieraksti

57 CYCL DEF 20 KONTŪRAS DATI

Q1=-20	;FRĒZĒŠANAS DZIĻUMS
Q2=1	;TRAJEKT. PĀRKLĀŠANĀS
Q3=+0,2	;MALAS VIRSIZMĒRS
Q4=+0,1	;DZIĻUMA VIRSIZMĒRS
Q5=+30	;VIRSMAS KOORD.
Q6=2	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q7=+80	;DROŠS AUGSTUMS
Q8=0,5	;NOAPAĻOJUMA RĀDIUSS
Q9=+1	;GRIEŠANĀS VIRZIENS



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

Cikla norise

- 1 Instruments urbj ar ievadīto padevi F no pašreizējās pozīcijas līdz pirmajam pielikšanas dziļumam.
- 2 Pēc tam TNC pārvieto instrumentu ātrgaitā FMAX atpakaļ un atkal līdz pirmajam pielikšanas dziļumam, kas samazināts par ieturēto attālumu t.
- 3 Vadības sistēma automātiski aprēķina ieturēto attālumu:
 - Urbšanas dziļums līdz 30 mm: $t = 0,6 \text{ mm}$
 - Urbšanas dziļums virs 30 mm: $t = \text{urbš.dziļums}/50$
 - maksimālais ieturētais attālums: 7 mm
- 4 Pēc tam instruments ar ievadīto padevi F urbj par vienu pielikšanas dziļumu vairāk.
- 5 TNC atkārtο šo procesu (no 1 līdz 4), līdz sasniegts ievadītais urbšanas dziļums.
- 6 Pie urbuma pamatnes pēc aiztures laika TNC atvelk instrumentu ar FMAX atpakaļ sākuma pozīcijā, lai veiktu tīrgriešanu.

Izmantošana

21. cikls IEPRIEKŠĒJA URBŠANA dūrienpunktiem ņem vērā malas un dziļuma nolīdzināšanas virsizmērus, kā arī rupjapstrādes instrumenta rādiusu. Dūrienpunkti vienlaicīgi ir rupjapstrādes sākumpunkti.

Programmējot ievērojiet!



Pirms programmēšanas ievērojiet

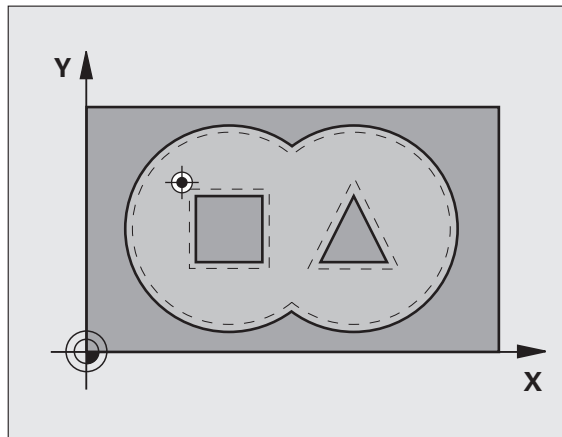
TNC neņem vērā **TOOL CALL** ierakstā ieprogrammētu delta vērtību **DR** dūrienpunktu aprēķināšanai.

Šaurās vietās TNC ne vienmēr var veikt priekšurbšanu ar instrumentu, kas ir lielāks par rupjapstrādes instrumentu.

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 pielikšanai dziļumā Q11**: urbšanas padeve 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 datu diapazons no 0 līdz 32767,9, ievadot numuru, bet ne vairāk kā 32 zīmes, ievadot nosaukumu.



Piemērs: NC ieraksti

58 CYCL DEF 21 PRIEKŠURBŠANA

Q10=+5 ;PIELIKŠANAS DZIĻUMS

Q11=100 ;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.

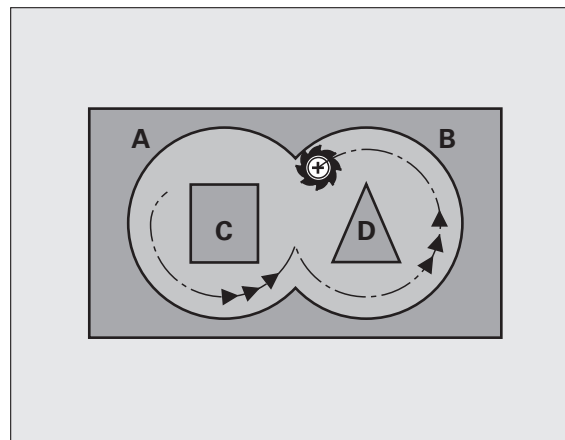
Q13=1 ;RUPJAPSTRĀDES
INSTRUMENTS



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

Cikla norise

- 1 TNC pozicionē instrumentu virs dūriena punkts; to darot, tiek ņemts vērā malas nolīdzināšanas virsizmērs.
- 2 Pirmajā pielikšanas dziļumā instruments frēzē kontūru no iekšpuses uz āru ar frēzēšanas padevi Q12.
- 3 To darot, salas kontūras (šeit: C/D) tiek izfrēzētas, pietuvojoties iedobes kontūrai (šeit: A/B).
- 4 Nākamajā darbībā TNC virza instrumentu uz nākamo pielikšanas dziļumu un atkārtoto rupjapstrādes procesu, līdz ir sasniegts ieprogrammētais dziļums.
- 5 Pēc tam TNC atvirza instrumentu drošā augstumā.



Programmējot ievērojiet!



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

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

- Ja definēts $Q19=0$, tad TNC nolaišanu veic vertikāli, arī tad, ja aktīvajam darbarīkam ir definēts nolaišanas leņķis (**ANGLE**)
- Ja tiek definēts $ANGLE=90^\circ$ TNC nolaišanu veic vertikāli. Tādā gadījumā kā nolaišanas padevi izmanto svārsta padevi Q19
- Ja svārstveida padeve Q19 definēta 22. ciklā un **ANGLE** instrumentu tabulā definēts starp 0.1 un 89.999, TNC nolaišanu 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 = $LCUTS / \tan ANGLE$)

Pie iedobju kontūrām ar smailiem iekšējiem stūriem, izmantojot pārklāšanās koeficientu, kas lielāks par 1, rupjapstrādes laikā var palikt atgriezumi. Īpaši pārbaudiet iekšējo trajektoriju ar pārbaudes grafiku un nepieciešamības gadījumā nedaudz mainiet pārklāšanās koeficientu. Tādējādi var panākt citu griezuma sadalījumu un panākt vajadzīgo rezultātu.

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

Padeves samazinājums ar parametru **Q401** ir FCL3 funkcija, un tā nav automātiski pieejama pēc programmatūras atjaunināšanas (sk. "Attīstības līmenis (jaunināšanas funkcijas)" 8. lpp.).



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**: nolaišanas paceve mm/min. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **FAUTO,FU,FZ**.
- **Rupjapstrādes paceve Q12**: frēzēšanas paceve mm/min. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **FAUTO,FU,FZ**.
- **Rupjapstrādes instruments Q18 vai QS18**: tā instrumenta numurs vai nosaukums, ar kuru TNC jau veikusi iepriekšēju apstrādi. Pārslēgšanās uz nosaukuma ievadi: nospiediet programmtaustiņu **INSTRUMENTA NOSAUKUMS**. Izejot no ievades lauka, TNC automātiski pievieno augšējās pēdiņas. Ja nav veikta rupjapstrāde, ievadiet „0”; ja šeit tiks ievadīts skaitlis vai nosaukums, TNC veiks rupjapstrādi tikai tai daļai, kuru nebija iespējams apstrādāt ar rupjapstrādes instrumentu. Ja pārurbjot nav iespējams pievirzīties no sāniem, TNC veic svārstveida nolaišanu; šim nolūkam ir nepieciešams instrumentu tabulā **TOOL.T** definēt instrumenta asmens garumu **LCUTS** un maksimālo nolaišanas leņķi **ANGLE**. Ja būs nepieciešams, TNC parādīs kļūmes paziņojumu. Ievades datu diapazons no 0 līdz 32767,9, ievadot numuru, bet ne vairāk kā 32 zīmes, ievadot nosaukumu.
- **Svārstveida paceve Q19**: svārstveida paceve mm/min. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **FAUTO,FU,FZ**.
- **Noņemšanas paceve Q208**: instrumenta kustības ātrums izvīroties ārā pēc apstrādes (mm/min). Ja tiek ievadīts **Q208=0**, tad TNC izvīrza instrumentu ar pacevi **Q12**. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **FMAX, FAUTO, PREDEF**

Piemērs: NC ieraksti

59 CYCL DEF 22 RUPJAPSTRĀDE	
Q10=+5	;PIELIKŠANAS DZIĻUMS
Q11=100	;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.
Q12=750	;RUPJAPSTRĀDES PADEVE
Q18=1	;PIRMSAPSTRĀDES INSTRUMENTS
Q19=150	;SVĀRSTVEIDA PADEVE
Q208=99999	;ATVIRZĪŠANAS PADEVE
Q401=80	;PADEVES SAMAZINĀJUMS
Q404=0	;PĀRURBŠANAS STRATĒGIJA



- ▶ **Padeves koeficients % Q401:** procentuāls koeficients, par kādu TNC samazina apstrādes padevi (**Q12**), kolīdiz instruments, veicot rupjapstrādi, pilnā apmērā virzās pa materiālu. Izmantojot padeves samazināšanu, iespējams definēt rupjapstrādes padevi tik lielu, ka ar 20. ciklā noteikto trajektoriju pārklāšanos (**Q2**) pastāv optimālie griešanas nosacījumi. Tad TNC pie pārejām vai šaurajām vietām samazina padevi tā, kā tas ir ticis definēts, tādējādi apstrādes laikam kopumā būtu jābūt mazākam. Ievades datu diapazons: no 0,0001 līdz 100,0000
- ▶ **Pārurbšanas stratēģija Q404:** nosakiet, kā TNC jāvirzās pārurbšanas laikā, ja pārurbšanas instrumenta rādiuss ir lielāks par pusi no rupjapstrādes instrumenta rādiusa:
 - Q404 = 0
Instruments tiek virzīts pa kontūru starp pārurbšanai paredzētajām vietām pašreizējā augstumā
 - Q404 = 1
Instruments tiek pacelts drošības attālumā starp pārurbšanai paredzētajām zonām un virzīts uz nākamās rupjapstrādes zonas sākumpunktu



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

Cikla norise

Ja vien ir pietiekami vietas, TNC mēreni pievirza instrumentu (vertikāls tangenciālais aplis) apstrādājamajai virsmai. Ja ir maz vietas, TNC virza instrumentu vertikāli dziļumā. Pēc tam tiek nofrēzēts rupjapstrādes rezultātā palikušais nolīdzināšanas virsizmērs.

Programmējot ievērojiet!



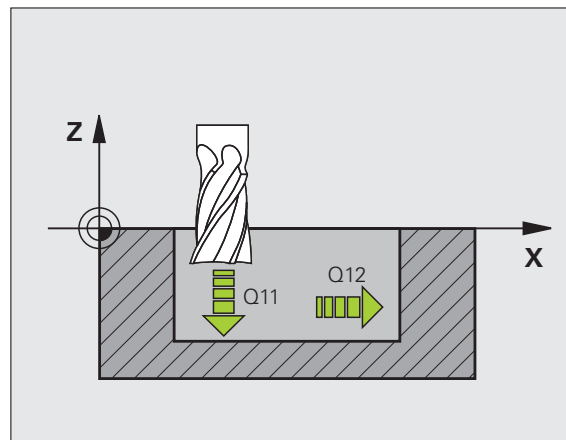
TNC pastāvīgi nosaka nolīdzināšanas sākuma punktu. Sākuma punkts ir atkarīgs no vietas nosacījumiem iedobē.

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

Cikla parametri



- ▶ **Padeve pielikšanai dziļumā Q11:** instrumenta kustības ātrums ieurbjot. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai FAUTO, FU, FZ.
- ▶ **Rupjapstrādes pudeve Q12:** frēzēšanas pudeve. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai FAUTO, FU, FZ.
- ▶ **Noņemšanas pudeve Q208:** instrumenta kustības ātrums izvīroties ārā pēc apstrādes (mm/min). Ja tiek ievadīts Q208=0, tad TNC izvīrta instrumentu ar pudevi Q12. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai FMAX, FAUTO, PREDEF



Piemērs: NC ieraksti

60 CYCL DEF 23 DZIĻUMA NOLĪDZINĀŠANA

Q11=100 ;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.

Q12=350 ;RUPJAPSTRĀDES PADEVE

Q208=99999;ATVIRZĪŠANAS PADEVE

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

Cikla norise

TNC instrumentu pa riņķa līnijas trajektoriju pievirza tangenciāli pie atsevišķajām apakškontūrām. Katru kontūru TNC nolīdzina 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.

Ja notiek 24. cikla izpilde, iepriekš neveicot rupjapstrādi ar 22. ciklu, arī tad ir spēkā augstāk norādītais aprēķins; rupjapstrādes instrumenta vērtība tādā gadījumā ir „0”.

24. ciklu var izmantot arī kontūrfrēzēšanai. Tad nepieciešams

- definēt frēzējamo kontūru kā atsevišķu salu (bez iedobes ierobežojuma) un
- 20. ciklā nolīdzināšanas virsizmēru (Q3) ievadīt lielāku par nolīdzināšanas virsizmēra Q14 un izmantotā instrumenta rādiusa summu

TNC pastāvīgi nosaka nolīdzināšanas sākuma punktu. Sākuma punkts ir atkarīgs no vietas nosacījumiem iedobē un virsizmēra, kas programmēts 20. ciklā. Nolīdzināšanas apstrādes sākumpunkta pozicionēšanas loģiku TNC izpilda šādi: pievirzīšana sākumpunktam apstrādes plaknē, pēc tam virzīšana dziļumā instrumenta ass virzienā.

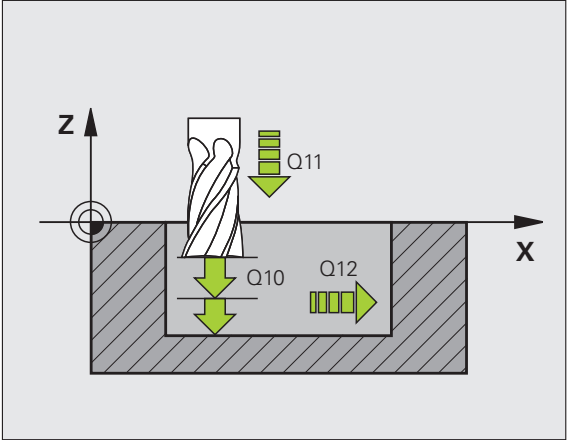
TNC aprēķina sākuma punktu arī atkarībā no izstrādāšanas secības. Ja aktivizējat nolīdzināšanas ciklu, izmantojot taustiņu GOTO, un pēc tam startējat programmu, sākumpunkts var atrasties citā vietā, it kā programma tiktu izpildīta definētajā secībā.



Cikla parametri



- **Griešanās virziens? Pulksteņa rādītāju virziens = -1 Q9:**
Apstrādes virziens:
+1: griešanās pretēji pulksteņrādītāju kustības virzienam
-1: griešanās pulksteņrādītāju kustības virzienā vai **PREDEF**
- **Pielikšanas dziļums Q10 (inkrementāli):** izmērs, par kādu instrumentu ikreiz pieliek. levades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Padeve pielikšanai dziļumā Q11:** nolaišanas pudeve. levades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **FAUTO, FU, FZ.**
- **Rupjapstrādes pudeve Q12:** frēzēšanas pudeve. levades 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. levades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999



Piemērs: NC ieraksti

61 CYCL DEF 24 MALAS NOLĪDZINĀŠANA	
Q9=+1	;GRIEŠANĀS VIRZIENS
Q10=+5	;PIELIKŠANAS DZIĻUMS
Q11=100	;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.
Q12=350	;RUPJAPSTRĀDES PADEVE
Q14=+0	;MALAS VIRSIZMĒRS



7.9 KONTŪRLĪNIJAS dati (270. cikls, DIN/ISO: G270)

Programmējot ievērojiet!

Izmantojot šo ciklu, var pēc saviem ieskatiem noteikt dažādas 25. cikla **KONTŪRLĪNIJA** un 276. cikla **KONTŪRLĪNIJA 3D** īpašības.



Pirms programmēšanas ievērojiet

270. cikls ir DEF aktīvs, t.i., 270. cikls apstrādes programmā ir spēkā kopš definēšanas brīža.

TNC atceļ 270. ciklu, tiklīdz ir definēts jebkurš cits SL cikls (izņēmumi: 25. un 276. cikls).

Ja 270. ciklu izmantojat kontūru apakšprogrammā, nedefinējiet rādiusa korekciju.

Pievirzīšanu un atvirzīšanu TNC vienmēr veic identiski (simetriski).

270. ciklu definējiet pirms 25. vai 276. cikla.



Cikla parametri



- ▶ **Pievirzīšanas/atvirzīšanas veids Q390:**
pievirzīšanas/atvirzīšanas veida definīcija:
 - Q390 = 1:
Pievirzīšana kontūrai tangenciāli pa riņķa līniju
 - Q390 = 2:
Pievirzīšana kontūrai tangenciāli pa taisni
 - Q390 = 3:
Pievirzīšana kontūrai vertikāli
- ▶ **Rādiusa kor. (0=R0/1=RL/2=RR) Q391:** rādiusa korekcijas definīcija:
 - Q391 = 0:
Definētās kontūras apstrāde bez rādiusa korekcijas
 - Q391 = 1:
Definētās kontūras apstrāde ar korekciju pa kreisi
 - Q391 = 2:
Definētās kontūras apstrāde ar korekciju pa labi
- ▶ **Pievirzīšanas/atvirzīšanas rādiuss Q392:** darbojas tikai tad, ja ir izvēlēta pievirzīšana tangenciāli pa riņķa līniju. Pievirzīšanas loka/atvirzīšanas loka rādiuss. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Viduspunkta leņķis Q393:** darbojas tikai tad, ja ir izvēlēta pievirzīšana tangenciāli pa riņķa līniju. Pievirzīšanas loka atvēruma leņķis. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Palīgpunkta attālums Q394:** darbojas tikai tad, ja ir izvēlēta pievirzīšana tangenciāli pa taisni vai vertikāli. Palīgpunkta attālums, no kura TNC jāpievirzās kontūrai. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999

Piemērs: NC ieraksti

62 CYCL DEF 270 KONTŪRLĪNIJAS DATI
Q390=1 ;PIEVIRZĪŠANAS VEIDS
Q391=1 ;RĀDIUSA KOREKCIJA
Q392=3 ;RĀDIUSS
Q393=+45 ;VIDUSPUNKTA LEŅĶIS
Q394=+2 ;ATTĀLUMS



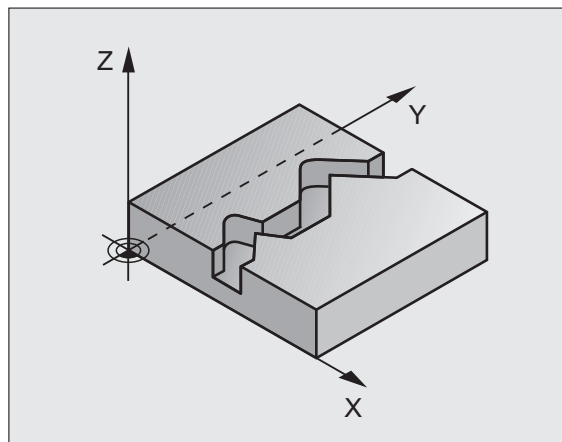
7.10 KONTŪRLĪNIJA (25. cikls, DIN/ISO: G125)

Cikla norise

Ar šo ciklu apvienojumā ar 14. ciklu **KONTŪRA** var apstrādāt atvērtas un slēgtas kontūras.

Atšķirībā no kontūras apstrādes 25. cikls **KONTŪRLĪNIJA** ar pozicionēšanas ierakstiem piedāvā ievērojamas priekšrocības:

- TNC kontrolē, lai apstrādē nebūtu iegriezumu un kontūras deformāciju. Kontūras pārbaude ar testa grafiku
- Ja instrumenta rādiuss ir par lielu, kontūrai iekšējos stūros var būt vajadzīga pēcapstrāde
- Pamatā apstrādi iespējams veikt darba virzienā vai pretējā virzienā. Frēzēšanas veids saglabājas arī tad, ja kontūras ir spoguļattēlā.
- Ja ir vairākas pielikšanas, TNC var virzīt instrumentu turp un atpakaļ: tādējādi samazinās apstrādes laiks
- Lai rupjapstrādi un galapstrādi veiktu vairākos darba gājienos, var ievadīt virsizmērus.



Programmējot ievērojiet!



Darbības virzienu nosaka cikla parametra dziļuma algebriskā zīme. Ja dziļums ieprogrammēts = 0, TNC ciklu neveic.

Izmantojot 25. ciklu **KONTŪRLĪNIJA**, 14. ciklā **KONTŪRA** var definēt tikai vienu kontūru apakšprogrammu.

Vienam SL ciklam atmiņa ir ierobežota. Vienā SL ciklā var ieprogrammēt maksimāli 4090 kontūru elementus.

TNC 20. cikls **KONTŪRAS DATI** nav nepieciešams savienojumā ar 25. ciklu.



Uzmanību! Sadursmes risks!

Lai izvairītos no iespējamām sadursmēm:

- Uzreiz pēc 25. cikla neieprogrammējiet posmu izmērus, jo posmu izmēri attiecas uz instrumenta pozīciju cikla beigās
- Visās galvenajās asīs pievirziet definētai (absolūtai) pozīcijai, jo instrumenta pozīcija cikla beigās nesakrīt ar tā 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 koordinātes** Q5 (absolūti): sagataves virsmas absolūtās koordinātas attiecībā pret sagataves nulles punktu. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošs augstums**: Q7 (absolūts): absolūtais augstums, kurā nevar notikt instrumenta sadursme ar sagatavi; instrumenta noņemšanas pozīcija cikla beigās. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- ▶ **Pielikšanas dziļums** Q10 (inkrementāli): izmērs, par kādu instrumentu iekreiz pieliek. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Padeve pielikšanai dziļumā** Q11: pudeve kustībai vārpstas asī. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **FAUTO, FU, FZ**.
- ▶ **Frēzēšanas pudeve** Q12: pudeve kustībai apstrādes plaknē. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **FAUTO, FU, FZ**.
- ▶ **Frēzēšanas veids? Pretējā virzienā = -1** Q15: frēzēšana darba virzienā: ievade = +1, frēzēšana pretējā virzienā: ievade = -1, frēzēšana pārmaiņus gan darba, gan pretējā virzienā, ja ir vairākas pielikšanas reizes: ievade = 0.

Piemērs: NC ieraksti

62 CYCL DEF 25 KONTŪRLĪNIJA	
Q1=-20	;FRĒZĒŠANAS DZIĻUMS
Q3=+0	;MALAS VIRSIZMĒRS
Q5=+0	;VIRSMAS KOORD.
Q7=+50	;DROŠS AUGSTUMS
Q10=+5	;PIELIKŠANAS DZIĻUMS
Q11=100	;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.
Q12=350	;FRĒZĒŠANAS PADEVE
Q15=-1	;FRĒZĒŠANAS VEIDS



7.11 TROHOIDĀLA KONTŪRRIEVA (275. cikls, DIN/ISO: G275)

Cikla norise

Ar šo ciklu savienojumā ar 14. ciklu **KONTŪRA**, izmantojot virpuļfrēzēšanas paņēmienu, var pilnībā apstrādāt atvērtas un slēgtas rievas vai kontūrrievas.

Virpuļfrēzēšanas laikā iespējama pārvietošana lielā griešanas dziļumā un ātrumā, jo vienmērīgie griešanas apstākļi nerada faktorus, kas palielinātu instrumenta nodilumu. Izmantojot griezējasmaņus, iespējams izmantot visu asmens garumu un tādējādi var palielināt plānoto skaidu apjomu uz zobu. Bez tam virpuļfrēzēšana saudzē iekārtas mehānismu. Ja jūs šo frēzēšanas metodi papildus kombinējat ar integrētu adaptīvo padeves regulēšanu **AFC** (programmatūras opcija, skatiet atklātā teksta dialoga lietotāja rokasgrāmatu), var panākt ievērojamu laika ietaupījumu.

Atkarībā no cikla parametru izvēles ir pieejamas šādas apstrādes alternatīvas:

- pilnīga apstrāde: rupjapstrāde, malas nolīdzināšana
- tikai rupjapstrāde
- tikai malas nolīdzināšana

Piemērs: TROHOIDĀLAS KONTŪRRIEVAS shēma

0 BEGIN PGM CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14.0 KONTŪRA
13 CYCL DEF 14.1 KONTŪRIEZĪME 10
14 CYCL DEF 275 TROHOIDĀLA KONTŪRRIEVA ...
15 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM



Slēgtas rievas rupjapstrāde

Slēgtas rievas kontūras aprakstam vienmēr jāsākas ar taisnes ierakstu (L ieraksts).

- 1 Instruments ar pozicionēšanas loģiku pievirzās kontūras apraksta sākumpunktam un ar svārstveida kustībām ar instrumentu tabulā definēto nolaišanas leņķi pārvietojas pirmajā pielikšanas dziļumā. Nolaišanas stratēģiju nosakiet ar parametru **Q366**
- 2 TNC apstrādā rievu ar riņķveida kustību līdz kontūras galapunktam. Riņķveida kustības laikā TNC pārbīda instrumentu apstrādes virzienā par jūsu definēto pielikšanas izmēru (**Q436**). Riņķveida kustības darba virzienu/pretējo virzienu nosakiet ar parametru **Q351**
- 3 Kontūras galapunktā TNC pārvieto instrumentu drošā augstumā un pozicionē to atpakaļ kontūras apraksta sākumpunktā
- 4 Šis process atkārtojas, līdz sasniegts ieprogrammētais rievas dziļums.

Slēgtas rievas nolīdzināšana

- 5 Ja ir definēts nolīdzināšanas virsizmērs, TNC nolīdzina rievas sienas, ja ievadīts - ar vairākām pielikšanas reizēm. Pie kam rievas sienai TNC pievirzās tangenciāli no definētā sākumpunkta. Turklāt TNC ņem vērā darba virzienu/pretējo virzienu

Atvērtas rievas rupjapstrāde

Atvērtas rievas kontūras aprakstam vienmēr jāsākas ar Approach (tuvošanās) ierakstu (**APPR**).

- 1 Instruments ar pozicionēšanas loģiku pārvietojas apstrādes sākumpunktā, kurš izriet no **APPR** ierakstā definētajiem parametriem, un tur vertikāli tiek pozicionēts pirmajā pielikšanas dziļumā
- 2 TNC apstrādā rievu ar riņķveida kustību līdz kontūras galapunktam. Riņķveida kustības laikā TNC pārbīda instrumentu apstrādes virzienā par jūsu definēto pielikšanas izmēru (**Q436**). Riņķveida kustības darba virzienu/pretējo virzienu nosakiet ar parametru **Q351**
- 3 Kontūras galapunktā TNC pārvieto instrumentu drošā augstumā un pozicionē to atpakaļ kontūras apraksta sākumpunktā
- 4 Šis process atkārtojas, līdz sasniegts ieprogrammētais rievas dziļums

Slēgtas rievas nolīdzināšana

- 5 Ja ir definēts nolīdzināšanas virsizmērs, TNC nolīdzina rievas sienas, ja ievadīts - ar vairākām pielikšanas reizēm. Pie kam rievas sienai TNC pievirzās, izejot no sākumpunkta, kurš izriet no **APPR** ieraksta. Turklāt TNC ņem vērā darba virzienu/pretējo virzienu



Programmējot ievērojiet!



Darbības virzienu nosaka cikla parametra "Dziļums" algebriskā zīme. Ja dziļums ir ieprogrammēts = 0, tad TNC šo ciklu neizpilda.

Izmantojot 275. ciklu **TROHOIDĀLA KONTŪRRIEVA**, 14. ciklā **KONTŪRA** var definēt tikai vienu kontūru apakšprogrammu.

Kontūras apakšprogrammā definējiet rievas viduslīniju ar visām pieejamajām trajektorijas funkcijām.

SL cikla atmiņa ir ierobežota. Vienā SL ciklā var ieprogrammēt maksimāli 4090 kontūru elementus.

TNC 20. cikls **KONTŪRAS DATI** nav nepieciešams savienojumā ar 275. ciklu.



Uzmanību! Sadursmes risks!

Lai izvairītos no iespējamām sadursmēm:

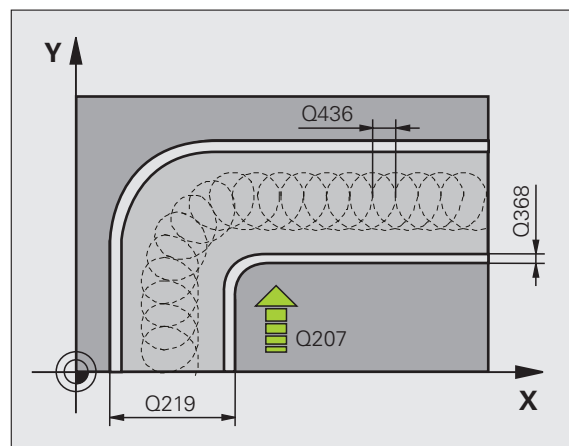
- Uzreiz pēc 275. cikla neieprogrammējiet posmu izmērus, jo posmu izmēri attiecas uz instrumenta pozīciju cikla beigās
- Visās galvenajās asīs pievirziet definētai (absolūtai) pozīcijai, jo instrumenta pozīcija cikla beigās nesakrīt ar tā pozīciju cikla sākumā.



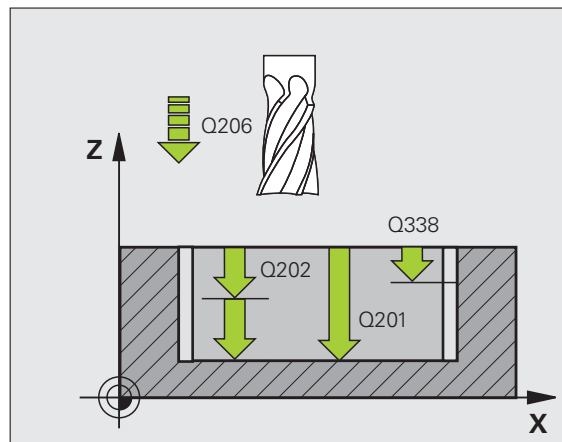
Cikla parametri



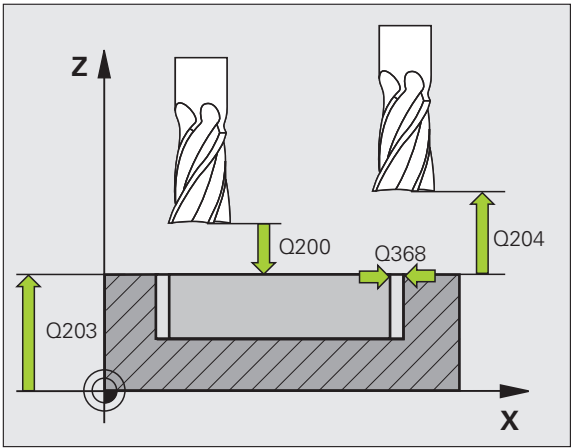
- ▶ **Apstrādes apjoms (0/1/2) Q215:** apstrādes apjoma noteikšana:
0: rupjapstrāde un nolīdzināšana
1: tikai rupjapstrāde
2: tikai nolīdzināšana
 TNC malas nolīdzināšanu veic arī tad, ja nolīdzināšanas virsizmērs (Q368) ir definēts ar 0
- ▶ **Rievas platums Q219:** ievadiet rievas platumu; ja rievas platums ir ievadīts vienāds ar instrumenta diametru, tad TNC instrumentu virza tikai pa definēto kontūru. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Malas nolīdzināšanas virsizmērs Q368 (inkrementāli):** nolīdzināšanas virsizmērs apstrādes plaknē.
- ▶ **Pielikšana darba ciklā Q436 (absolūti):** vērtība, par kādu vienā darba ciklā TNC pārvieto instrumentu apstrādes virzienā ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Frēzēšanas padeve Q207:** instrumenta kustības ātrums frēzējot (mm/min). Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai FAUTO, FU, FZ.
- ▶ **Frēzēšanas veids Q351:** ar frēzi veicamās apstrādes veids, izmantojot M3
+1 = frēzēšana darba virzienā
-1 = frēzēšana pretējā virzienā
 vai PREDEF



- **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
- **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
- **Nolīdzināšanas padeve Q385**: instrumenta kustības ātrums nolīdzinot malu (mm/min). Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **FAUTO,FU,FZ**



- **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums starp instrumenta priekšpusi un sagataves virsmu. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- **Sagataves virsmas koordinātas Q203** (absolūti): sagataves virsmas absolūtās 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**
- **Nolaišanas stratēģija Q366**: nolaišanas stratēģijas veids:
 - 0 = vertikāla nolaišana. Neatkarīgi no instrumentu tabulā definētā nolaišanas leņķa **ANGLE TNC** nolaišanu veic vertikāli
 - 1: bez funkcijas
 - 2 = svārstveida nolaišana. Instrumentu tabulā aktīvā instrumenta nolaišanas leņķim **ANGLE** jābūt definētam ar 0. Citādi TNC parādīs kļūdas paziņojumu
 - Alternatīva **PREDEF**



Piemērs: NC ieraksti

8 CYCL DEF 275 TROHOIDĀLA KONTŪRRIEVA	
Q215=0	;APSTRĀDES APJOMS
Q219=12	;RIEVAS PLATUMS
Q368=0.2	;MALAS VIRSZMĒRS
Q436=2	;PIELIKŠANA DARBA CIKLĀ
Q207=500	;FRĒZĒŠANAS PADEVE
Q351=+1	;FRĒZĒŠANAS VEIDS
Q201=-20	;DZIĻUMS
Q202=5	;PIELIKŠANAS DZIĻUMS
Q206=150	;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.
Q338=5	;PIELIKŠ. NOLĪDZINĀŠANAI
Q385=500	;NOLĪDZINĀŠ. PADEVE
Q200=2	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q203=+0	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠĪBAS ATTĀL.
Q366=2	;IEDZIĻINĀŠANA
9 CYCL CALL FMAX M3	



7.12 KONTŪRLĪNIJA 3D (276. cikls, DIN/ISO: G276)

Cikla norise

Ar šo ciklu apvienojumā ar 14. ciklu **KONTŪRA** var apstrādāt atvērtas un slēgtas kontūras.

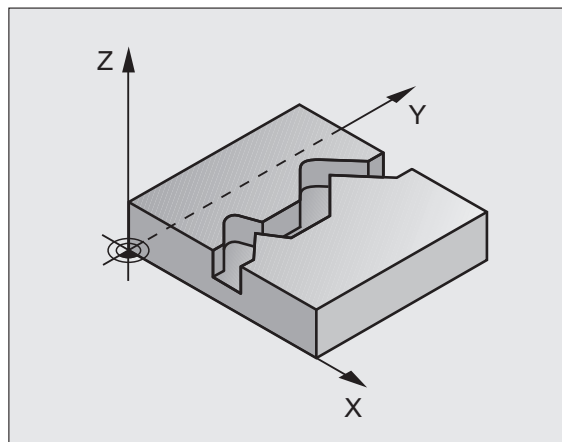
276. cikla **KONTŪRLĪNIJA 3D**, salīdzinot ar 25. ciklu **KONTŪRLĪNIJA**, instrumenta asī (Z asī) interpretē arī koordinātas, kuras ir definētas kontūra apakšprogrammā. Tādējādi, vienkāršā veidā iespējams apstrādāt, piemēram, kontūras, kuras izveidotas CAM sistēmā.

Kontūras apstrāde bez pielikšanas: frēzēšanas dziļums Q1=0

- 1 Instruments ar pozicionēšanas loģiku pārvietojas apstrādes sākumpunktā, kurš izriet no izvēlēta apstrādes virziena pirmā kontūras punkta un izvēlētas pievirzīšanas funkcijas
- 2 TNC tangenciāli pievirzās kontūrai un apstrādā to līdz kontūras beigām
- 3 Kontūras beigās TNC instrumentu tangenciāli atvirza no kontūras. Atvirzīšanas funkciju TNC izpilda identiski pievirzīšanas funkcijai
- 4 Pēc tam TNC instrumentu pozicionē drošā augstumā

Kontūras apstrāde ar pielikšanu: frēzēšanas dziļums Q1 nav vienāds ar 0, un ir definēts pielikšanas dziļums Q10

- 1 Instruments ar pozicionēšanas loģiku pārvietojas apstrādes sākumpunktā, kurš izriet no izvēlēta apstrādes virziena pirmā kontūras punkta un izvēlētas pievirzīšanas funkcijas
- 2 TNC tangenciāli pievirzās kontūrai un apstrādā to līdz kontūras beigām
- 3 Kontūras beigās TNC instrumentu tangenciāli atvirza no kontūras. Atvirzīšanas funkciju TNC izpilda identiski pievirzīšanas funkcijai
- 4 Ja izvēlēta svārstveida apstrāde (**Q15=0**), TNC pārvietojas nākamajā pielikšanas dziļumā un apstrādā kontūru atpakaļvirzienā līdz sākotnējam sākumpunktam. Citos gadījumos TNC instrumentu pārvieto atpakaļ drošā augstumā apstrādes sākumpunktā un tur — nākamajā pielikšanas dziļumā. Atvirzīšanas funkciju TNC izpilda identiski pievirzīšanas funkcijai
- 5 Šis process atkārtojas, līdz ir sasniegts ieprogrammētais dziļums
- 6 Pēc tam TNC instrumentu pozicionē drošā augstumā



Programmējot ievērojiet!

Pirmajam ierakstam kontūras apakšprogrammā ir jāsaturs visu trīs asu X, Y un Z vērtības.

Cikla parametra "Dziļums" algebriskā zīme nosaka darbības virzienu. Ja dziļumu ieprogrammē vienādu ar 0, TNC ciklā pārvietojas kontūras apakšprogrammā definētajās instrumenta ass koordinātās.

Izmantojot 25. ciklu **KONTŪRLĪNIJA**, 14. ciklā **KONTŪRA** var definēt tikai vienu kontūras apakšprogrammu.

Vienam SL ciklam atmiņa ir ierobežota. Vienā SL ciklā var ieprogrammēt maksimāli 4090 kontūru elementus.

TNC 20. cikls **KONTŪRAS DATI** nav nepieciešams savienojumā ar 276. ciklu.

Sekoji, lai instruments cikla izsaukumā instrumenta asī atrastos virs sagataves, citādi TNC parādīs kļūdas paziņojumu.

**Uzmanību! Sadursmes risks!**

Lai izvairītos no iespējamām sadursmēm:

- Instrumentu pirms cikla izsaukuma pozicionējiet instrumenta asī tā, lai TNC kontūras sākumpunktam varētu pievirzīties bez sadursmēm. Ja instrumenta faktiskā pozīcija cikla izsaukumā atrodas zemāk par drošo augstumu, TNC parāda kļūdas paziņojumu.
- Uzreiz pēc 276. 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 nesakrīt ar pozīciju cikla sākumā.



Cikla parametri



- **Frēzēšanas dziļums Q1** (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz kontūras pamatnei. Ja frēzēšanas dziļums Q1 = 0 un pielikšanas dziļums Q10 = 0, tad TNC kontūru apstrādā atbilstoši kontūras apakšprogrammā definētajām Z vērtībām. 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
- **Drošs augstums: Q7** (absolūts): absolūtais augstums, kurā nevar notikt instrumenta sadursme ar sagatavi; instrumenta noņemšanas pozīcija cikla beigās. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- **Pielikšanas dziļums Q10** (inkrementāli): izmērs, par kādu instrumentu ikreiz pieliek. Darbojas tikai tad, ja frēzēšanas dziļums Q1 nav definēts vienāds ar 0. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Padeve pielikšanai dziļumā Q11**: pudeve kustībai vārpstas asī. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **FAUTO, FU, FZ**.
- **Frēzēšanas pudeve Q12**: pudeve kustībai apstrādes plaknē. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **FAUTO, FU, FZ**.
- **Frēzēšanas veids? Pretējā virzienā = -1 Q15**:
frēzēšana darba virzienā: ievade = +1,
frēzēšana pretējā virzienā: ievade = -1,
frēzēšana pārmaiņus gan darba, gan pretējā virzienā, ja ir vairākas pielikšanas reizes: ievade = 0.

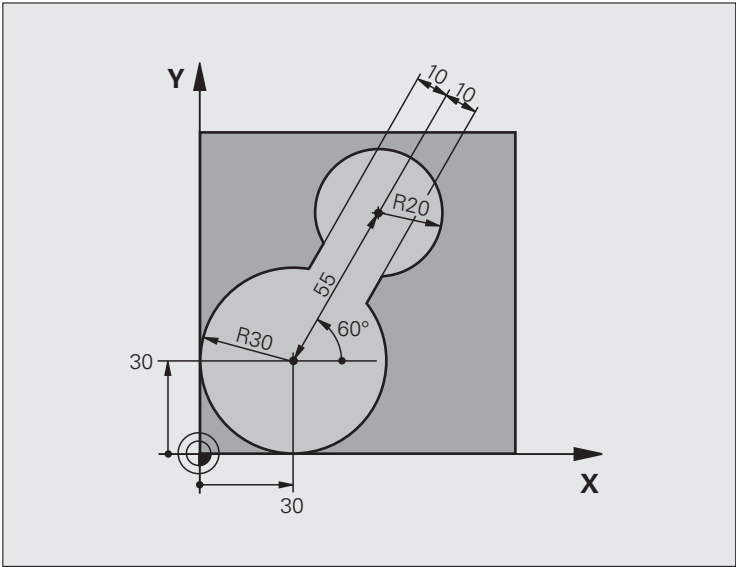
Piemērs: NC ieraksti

62 CYCL DEF 276 KONTŪRLĪNIJA 3D	
Q1=-20	;FRĒZĒŠANAS DZIĻUMS
Q3=+0	;MALAS VIRSIZMĒRS
Q7=+50	;DROŠS AUGSTUMS
Q10=+5	;PIELIKŠANAS DZIĻUMS
Q11=100	;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.
Q12=350	;FRĒZĒŠANAS PADEVE
Q15=-1	;FRĒZĒŠANAS VEIDS



7.13 Programmēšanas piemēri

Piemērs: iedobes rupjapstrāde un pārurbšana



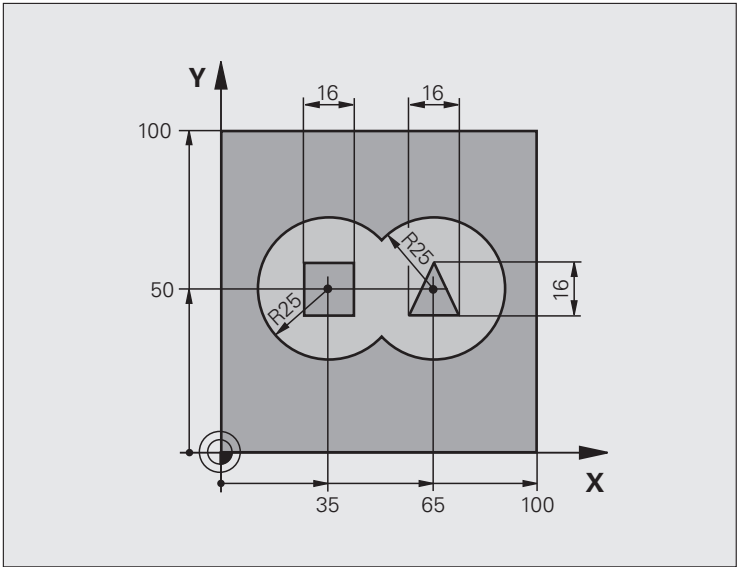
0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Priekšsagataves definīcija
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Rupjapstrādes instrumenta izsaukums, rādiuss 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta izvirzīšana
5 CYCL DEF 14.0 KONTŪRA	Kontūras apakšprogrammas noteikšana
6 CYCL DEF 14.1 KONTŪRIEZĪME 1	
7 CYCL DEF 20 KONTŪRAS DATI	Vispārēju apstrādes parametru noteikšana
Q1=-20 ;FRĒZĒŠANAS DZIĻUMS	
Q2=1 ;TRAJEKT. PĀRKLĀŠANĀS	
Q3=+0 ;MALAS VIRSIZMĒRS	
Q4=+0 ;DZIĻUMA VIRSIZMĒRS	
Q5=+0 ;VIRSMAS KOORD.	
Q6=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL.	
Q7=+100 ;DROŠS AUGSTUMS	
Q8=0.1 ;NOAPAĻOJUMA RĀDIUSS	
Q9=-1 ;GRIEŠANĀS VIRZIENS	



8 CYCL DEF 22 RUPJAPSTRĀDE	Rupjapstrādes cikla definīcija
Q10=5 ;PIELIKŠANAS DZIĻUMS	
Q11=100 ;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.	
Q12=350 ;RUPJAPSTRĀDES PADEVE	
Q18=0 ;PIRMSAPSTRĀDES INSTRUMENTS	
Q19=150 ;SVĀRSTVEIDA PADEVE	
Q208=30000;ATVIRZĪŠANAS PADEVE	
Q401=100 ;PADEVES KOEFICIENTS	
Q404=0 ;PĀRURBŠANAS STRATĒGIJA	
9 CYCL CALL M3	Rupjapstrādes cikla izsaukums
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Instrumenta nomaīņa
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Pārurbšanas instrumenta izsaukums, rādiuss 15
12 CYCL DEF 22 RUPJAPSTRĀDE	Pārurbšanas cikla definīcija
Q10=5 ;PIELIKŠANAS DZIĻUMS	
Q11=100 ;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.	
Q12=350 ;RUPJAPSTRĀDES PADEVE	
Q18=1 ;PIRMSAPSTRĀDES INSTRUMENTS	
Q19=150 ;SVĀRSTVEIDA PADEVE	
Q208=30000;ATVIRZĪŠANAS PADEVE	
Q401=100 ;PADEVES KOEFICIENTS	
Q404=0 ;PĀRURBŠANAS STRATĒGIJA	
13 CYCL CALL M3	Pārurbšanas cikla izsaukums
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Instrumenta izvirkzīšana, 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, galapstrāde



0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Priekšsagataves definīcija
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Instrumenta izsaukums urbis, rādiuss 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta izvirkšanās
5 CYCL DEF 14.0 KONTŪRA	Kontūru apakšprogrammu noteikšana
6 CYCL DEF 14.1 KONTŪRIEZĪME 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 KONTŪRAS DATI	Vispārēju apstrādes parametru noteikšana
Q1=-20 ;FRĒZĒŠANAS DZIĻUMS	
Q2=1 ;TRAJEKT. PĀRKLĀŠANĀS	
Q3=+0,5 ;MALAS VIRSIZMĒRS	
Q4=+0,5 ;DZIĻUMA VIRSIZMĒRS	
Q5=+0 ;VIRSMAS KOORD.	
Q6=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL.	
Q7=+100 ;DROŠS AUGSTUMS	
Q8=0.1 ;NOAPAĻOJUMA RĀDIUSS	
Q9=-1 ;GRIEŠANĀS VIRZIENS	



8 CYCL DEF 21 PRIEKŠURBŠANA	Priekšurbšanas cikla definīcija
Q10=5 ;PIELIKŠANAS DZIĻUMS	
Q11=250 ;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.	
Q13=2 ;RUPJAPSTRĀDES INSTRUMENTS	
9 CYCL CALL M3	Priekšurbšanas cikla izsaukums
10 L +250 R0 FMAX M6	Instrumenta nomaiņa
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Instrumenta izsaukšana rupjapstrādei/galapstrādei, diametrs 12
12 CYCL DEF 22 RUPJAPSTRĀDE	Rupjapstrādes cikla definīcija
Q10=5 ;PIELIKŠANAS DZIĻUMS	
Q11=100 ;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.	
Q12=350 ;RUPJAPSTRĀDES PADEVE	
Q18=0 ;PIRMSAPSTRĀDES INSTRUMENTS	
Q19=150 ;SVĀRSTVEIDA PADEVE	
Q208=30000;ATVIRZĪŠANAS PADEVE	
Q401=100 ;PADEVES KOEFICIENTS	
Q404=0 ;PĀRURBŠANAS STRATĒGIJA	
13 CYCL CALL M3	Rupjapstrādes cikla izsaukums
14 CYCL DEF 23 DZIĻUMA NOLĪDZINĀŠANA	Dziļuma nolīdzināšanas cikla definīcija
Q11=100 ;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.	
Q12=200 ;RUPJAPSTRĀDES PADEVE	
Q208=30000;ATVIRZĪŠANAS PADEVE	
15 CYCL CALL	Dziļuma nolīdzināšanas cikla izsaukums
16 CYCL DEF 24 MALAS NOLĪDZINĀŠANA	Malas nolīdzināšanas cikla definīcija
Q9=+1 ;GRIEŠANĀS VIRZIENS	
Q10=5 ;PIELIKŠANAS DZIĻUMS	
Q11=100 ;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.	
Q12=400 ;RUPJAPSTRĀDES PADEVE	
Q14=+0 ;MALAS VIRSIZMĒRS	
17 CYCL CALL	Malas nolīdzināšanas cikla izsaukums
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Instrumenta izvirkzīšana, programmas beigas

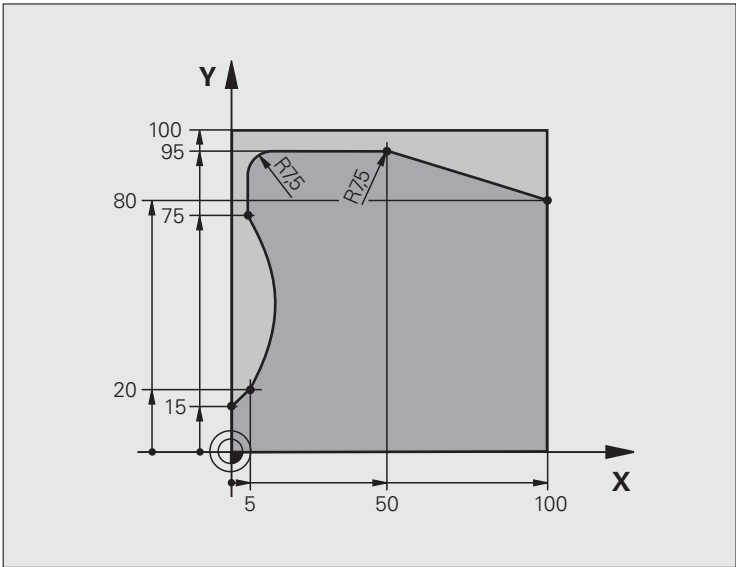


7.13 Programmēšanas piemēri

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
39 L X+65 Y+42 RL	
37 L X+57	
38 L X+65 Y+58	
39 L X+73 Y+42	
40 LBL 0	
41 END PGM C21 MM	



Piemērs: kontūrlīnija



0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Priekšsagataves definīcija
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Instrumenta izsaukums, rādiuss 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta izvirkzīšana
5 CYCL DEF 14.0 KONTŪRA	Kontūras apakšprogrammas noteikšana
6 CYCL DEF 14.1 KONTŪRIEZĪME 1	
7 CYCL DEF 25 KONTŪRLĪNIJA	Apstrādes parametru noteikšana
Q1=-20 ;FRĒZĒŠANAS DZIĻUMS	
Q3=+0 ;MALAS VIRSIZMĒRS	
Q5=+0 ;VIRSMAS KOORD.	
Q7=+250 ;DROŠS AUGSTUMS	
Q10=5 ;PIELIKŠANAS DZIĻUMS	
Q11=100 ;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.	
Q12=200 ;FRĒZĒŠANAS PADEVE	
Q15=+1 ;FRĒZĒŠANAS VEIDS	
8 CYCL CALL M3	Cikla izsaukšana
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Instrumenta izvirkzīšana, 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 Pamati

Pārskats par cilindra apvalka cikliem

Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
27 CILINDRA APVALKS		227. lpp.
28 CILINDRA APVALKS rievu frēzēšana		230. lpp.
29 CILINDRA APVALKS tilta frēzēšana		233. lpp.
39 CILINDRA APVALKS ārējās kontūras frēzēšana		236. lpp.

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

Cikla norise

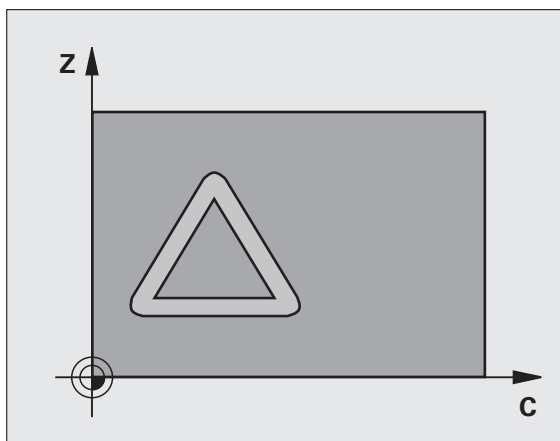
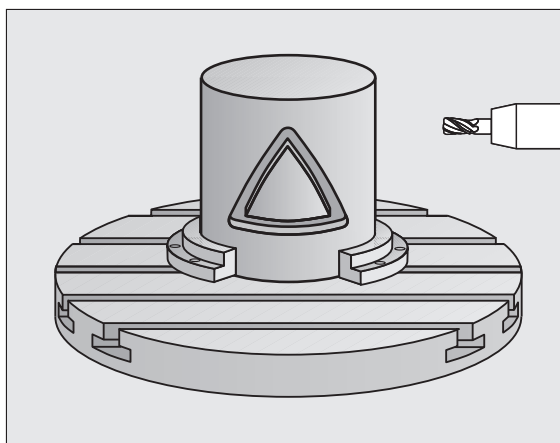
Uz izklājuma definēto kontūru ar šo ciklu var pārnest uz cilindra apvalku. Izmantojiet 28. ciklu, ja vēlaties uz cilindra frēzēt vadotņu rievas.

Kontūra tiek aprakstīta apakšprogrammā, kas tiek noteikta ar 14. ciklu (KONTŪRA).

Apakšprogramma satur koordinātas leņķa asī (piemēram, C ass) un asī, kas tai paralēla (piemēram, vārpstas ass). Kā trajektorijas funkcijas pieejamas **L**, **CHF**, **CR**, **RND**, **APPR** (izņemot **APPR LCT**) un **DEP**.

Datus leņķa asī iespējams pēc izvēles ievadīt grādos vai mm (collās) (nosaka, definējot ciklu).

- 1 TNC pozicionē instrumentu virs dūrienpunkta; to darot, tiek ņemts vērā malas nolīdzināšanas virsizmērs
- 2 Pirmajā pievirzīšanas dziļumā instruments ar frēzēšanas padevi Q12 frēzē pa ieprogrammēto kontūru
- 3 Kontūras beigās TNC virza instrumentu drošības attālumā un atpakaļ dūrienpunktā
- 4 Darbība no 1. līdz 3. tiek atkārtota, līdz ir sasniegts ieprogrammētais frēzēšanas dziļums Q1
- 5 Pēc tam instruments tiek virzīts līdz drošības attālumam



Programmējot ievērojiet



Cilindra apvalka interpolācijas veikšanai mašīna un TNC jāpagatavo to ražotājam. Ņemiet vērā mašīnas rokasgrāmatu.



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

Vienam SL ciklam atmiņa ir ierobežota. Vienā SL ciklā iespējams ieprogrammēt ne vairāk kā 8192 kontūras elementus.

Darbības virzienu nosaka cikla parametra dziļuma algebriskā zīme. Ja dziļums ieprogrammēts = 0, TNC ciklu neveic.

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

Cilindram jābūt nospriegotam vidū uz apaļā darbgalda.

Vārpstas asij jābūt vertikālai attiecībā pret apaļā darbgalda asi. Ja tā nav, TNC parādīs kļūdas paziņojumu.

Šo ciklu iespējams veikt arī ar sagāztu apstrādes plakni.

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 vai **PREDEF**
- **Pielikšanas dziļums Q10** (inkrementāli): izmērs, ar kādu instrumentu ikreiz pieliek. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Padeve pielikšanai dziļumā Q11**: pudeve pārvietojoties vārpstas asī. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 vai **FAUTO, FU, FZ**
- **Frēzēšanas pudeve Q12**: pudeve pārvietojoties 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)

Piemērs: NC ieraksti

63 CYCL DEF 27 CILINDRA APVALKS	
Q1=-8	;FRĒZĒŠANAS DZIĻUMS
Q3=+0	;MALAS VIRSIZMĒRS
Q6=+0	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q10=+3	;PIELIKŠANAS DZIĻUMS
Q11=100	;PADEVE PIELIKŠ. 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)

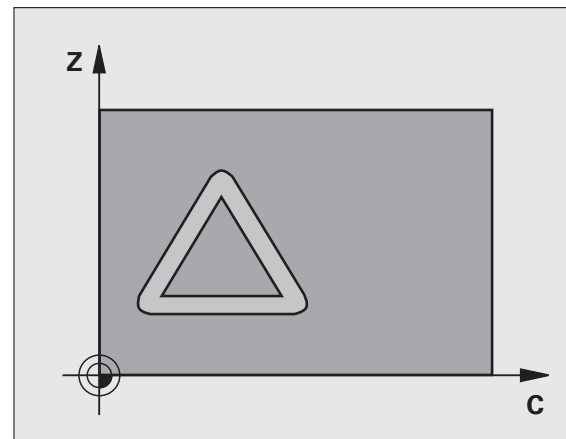
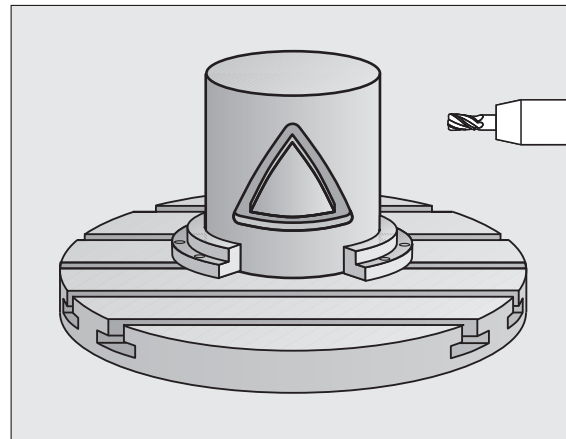
Cikla norise

Ar šo ciklu vadrievu, kas definēta uz izklājuma, var pārnest uz cilindra apvalku. Atšķirībā no 27. cikla TNC šajā ciklā instrumentu piebīda tā, ka sienas aktīvas rādiusa korekcijas gadījumā atrodas gandrīz paralēli viena otrai. Precīzi paralēlas sienas var iegūt, lietojot instrumentu, kas ir precīzi tikpat liels kā rievas platums.

Jo mazāks ir instruments attiecībā pret rievas platumu, jo lielākas deformācijas rodas, veicot riņķa līnijas un slīpas taisņu trajektorijas. 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 iespējams noteikt, vai TNC jāveido rieva darba virzienā vai pretējā virzienā.

- 1 TNC pozicionē instrumentu virs dūrienpunkta
- 2 Pirmajā pievirzīšanas dziļumā instruments veic frēzēšanu gar rievas sienu ar frēzēšanas padevi Q12; šī procesa laikā tiek ņemts vērā malas nolīdzināšanas virsizmērs
- 3 Kontūras beigās TNC pārvieto instrumentu pie rievas pretējās sienas un atvērza atpakaļ dūrienpunktā
- 4 2. un 3. darbības tiek atkārtotas, līdz ir sasniegts ieprogrammētais frēzēšanas dziļums Q1
- 5 Ja ir definēta pielaide Q21, TNC veic pēcapstrādi, lai rievas sienas izveidotu pēc iespējas paralēli.
- 6 Pēc tam instruments instrumenta asī tiek atvirzīts līdz drošajam augstumam vai pēdējā pirms cikla ieprogrammētajā pozīcijā (atkarībā no mašīnas parametra 7420)



Programmējot ievērojiet!



Cilindra apvalka interpolācijas veikšanai mašīna un TNC jāpagatavo to ražotājam. Ņemiet vērā mašīnas rokasgrāmatu.



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

Vienam SL ciklam atmiņa ir ierobežota. Vienā SL ciklā iespējams ieprogrammēt ne vairāk kā 8192 kontūras elementus.

Darbības virzienu nosaka cikla parametra dziļuma algebriskā zīme. Ja dziļums ieprogrammēts = 0, TNC ciklu neveic.

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

Cilindram jābūt nospriegotam vidū uz apaļā darbgalda.

Vārpstas asij jābūt vertikālai attiecībā pret apaļā darbgalda asi. Ja tā nav, TNC parādīs kļūdas paziņojumu.

Šo ciklu iespējams veikt arī ar sagāztu apstrādes plakni.



Cikla parametri



- ▶ **Frēzēšanas dziļums Q1** (inkrementāli): attālums no cilindra apvalka līdz kontūras pamatnei. Ievades datu diapazons: no -99999.9999 līdz 99999.9999
- ▶ **Malas nolīdzināšanas virsizmērs Q3** (inkrementāli): rievas sienas nolīdzināšanas virsizmērs. Nolīdzināšanas virsizmērs samazina rievas platumu par divkārtu ievadīto vērtību. Ievades datu diapazons: no -99999.9999 līdz 99999.9999
- ▶ **Drošības attālums Q6** (inkrementāli): attālums starp instrumenta priekšpusi un cilindra apvalku. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999.9999 vai **PREDEF**
- ▶ **Pielikšanas dziļums Q10** (inkrementāli): izmērs, ar kādu instrumentu iekreiz pieliek. Ievades datu diapazons: no -99999.9999 līdz 99999.9999
- ▶ **Padeve pielikšanai dziļumā Q11**: pudeve pārvietojoties vārpstas asī. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999.9999 vai **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Frēzēšanas pudeve Q12**: pudeve pārvietojoties 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, kas ir mazāks par ieprogrammēto rievas platumu Q20, instrumenta virzīšana pa riņķa līniju un slīpu taisni izraisa rievas sienas deformācijas. Ja tiek definēta pielaide Q21 tad TNC vēlāk pieslēgtā frēzēšanas darbībā pietuvina rievu tā, it kā rieva būtu frēzēta ar instrumentu, kura platums ir vienāds ar rievas platumu. Ar Q21 definējiet no šīs ideālās rievas pieļaujamo nobīdi. Pēc apstrādes posmu skaits atkarīgs no cilindra rādiusa, lietotā instrumenta un rievas dziļuma. Jo mazāka pielaide definēta, jo precīzāka ir rieva, taču pēc apstrāde noritēs ilgāk. **Ieteikums**: izmantojiet pielaidi 0.02 mm. **Funkcija nav aktivizēta**: ievadiet 0 (pamatīestatījums). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 9,9999

Piemērs: NC ieraksti

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



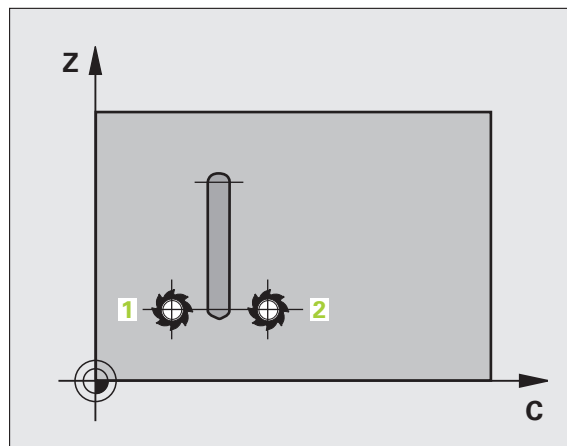
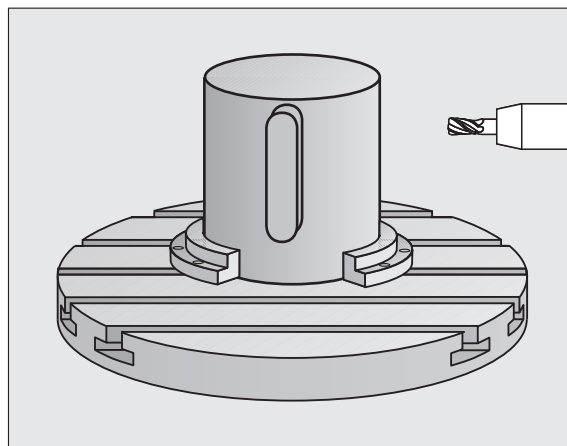
8.4 CILINDRA APVALKS tilta frēzēšana (29. cikls, DIN/ISO: G129, programmatūras opcija 1)

Cikla norise

Ar šo ciklu uz izklājuma definētu tiltu var pārnest uz cilindra apvalku. TNC šajā ciklā instrumentu piebīda tā, ka sienas ar aktīvu rādiusa korekciju vienmēr atrodas paralēli viena otrai. Ieprogrammējiet tilta viduspunkta trajektoriju, norādot instrumenta rādiusa korekciju. Ar rādiusa korekciju iespējams noteikt, vai TNC jāveido tilts darba virzienā vai pretējā virzienā.

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

- 1 TNC instrumentu pozicionē virs apstrādes sākumpunkta. TNC aprēķina sākuma punktu, izmantojot tilta platumu un instrumenta diametru. Tas atrodas aptuveni par pusi no tilta platuma un instrumenta diametru pārbīdīts blakus pirmajam kontūras apakšprogrammā definētajam punktam. Rādiusa korekcija nosaka, vai apstrāde tiks sākta tilta kreisajā (**1**, RL = darba virziens) vai labajā (**2**, RR — pretējs virziens) pusē
- 2 Pēc tam, kad TNC ir pozicionējusi instrumentu pirmajā pievirzīšanas dziļumā, instruments pa riņķa līniju ar frēzēšanas padevi Q12 tiek tangenciāli pievirzīts tilta sienai. Vajadzības gadījumā tiek ņemts vērā malas nolīdzināšanas virsizmērs
- 3 Pirmajā pievirzīšanas dziļumā instruments ar padevi Q12 veic frēzēšanu gar tilta sienu, līdz tapa ir pilnībā izveidota
- 4 Pēc tam instruments tiek tangenciāli atvirzīts no tilta sienas līdz apstrādes sākumpunktam
- 5 Darbība no 2. līdz 4. tiek atkārtota, līdz ir sasniegts ieprogrammētais frēzēšanas dziļums Q1
- 6 Pēc tam instruments instrumenta asī tiek atvirzīts līdz drošajam augstumam vai pēdējā pirms cikla ieprogrammētajā pozīcijā (atkarībā no mašīnas parametra 7420)



Programmējot ievērojiet!



Cilindra apvalka interpolācijas veikšanai mašīna un TNC jā sagatavo to ražotājam. Ņemiet vērā mašīnas rokasgrāmatu.



Pirmajā kontūru apakšprogrammas NC ierakstā vienmēr jā ieprogrammē abas cilindra apvalka koordinātas.

Raugieties, lai veicot pievirzīšanu un atvirzīšanu, instrumentam būtu pietiekami daudz vietas uz sāniem.

Vienam SL ciklam atmiņa ir ierobežota. Vienā SL ciklā iespējams ieprogrammēt ne vairāk kā 8192 kontūras elementus.

Darbības virzienu nosaka cikla parametra dziļuma algebriskā zīme. Ja dziļums ieprogrammēts = 0, TNC ciklu neveic.

Cilindram jābūt nospriegotam vidū uz apaļā darbgalda.

Vārpstas asij jābūt vertikālai attiecībā pret apaļā darbgalda asi. Ja tā nav, TNC parādīs kļūdas paziņojumu.

Šo ciklu iespējams veikt arī ar sagāztu apstrādes plakni.

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 divkārtu ievadīto vērtību. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Drošības attālums Q6** (inkrementāli): attālums starp instrumenta priekšpusi un cilindra apvalku. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- **Pielikšanas dziļums Q10** (inkrementāli): izmērs, par kādu instrumentu ikreiz pieliek. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Padeve pielikšanai dziļumā Q11**: pudeve pārvietojoties vārpstas asī. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 vai **FAUTO, FU, FZ**
- **Frēzēšanas pudeve Q12**: pudeve pārvietojoties 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

Piemērs: NC ieraksti

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



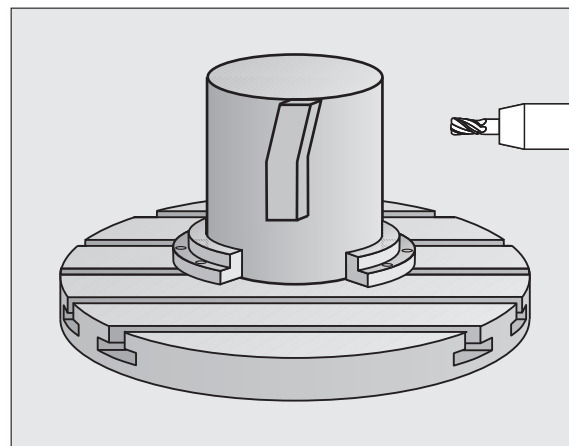
8.5 CILINDRA APVALKS ārējās kontūras frēzēšana (39. cikls, DIN/ISO: G139, programmatūras opcija 1)

Cikla norise

Ar šo ciklu uz izklājuma definētu atvērto kontūru var pārnest uz cilindra apvalku. Šajā ciklā TNC instrumentu pieliek tā, lai izfrēzētās kontūras siena aktīvas rādiusa korekcijas gadījumā būtu paralēla cilindra asij.

Atšķirībā no 28. un 29. cikla, faktiski izveidojamo kontūru definējat kontūru apakšprogrammā.

- 1 TNC instrumentu pozicionē virs apstrādes sākumpunkta. Sākumpunktu TNC nosaka par instrumenta diametru pārbīdītu blakus pirmajam kontūru apakšprogrammā definētajam punktam (standarta norise)
- 2 Pēc tam, kad TNC ir pozicionējusi instrumentu pirmajā pievirzīšanas dziļumā, instruments pa riņķa līniju ar frēzēšanas padevi Q12 tiek tangenciāli pievirzīts kontūrai. Vajadzības gadījumā tiek ņemts vērā malas nolīdzināšanas virsizmērs
- 3 Pirmajā pievirzīšanas dziļumā instruments veic frēzēšanu ar frēzēšanas padevi Q12 gar kontūru, līdz definētā kontūrlīnija ir pilnībā izveidota
- 4 Pēc tam instruments tiek tangenciāli atvirzīts no tilta sienas līdz apstrādes sākumpunktam
- 5 Darbība no 2. līdz 4. tiek atkārtota, līdz ir sasniegts ieprogrammētais frēzēšanas dziļums Q1
- 6 Pēc tam instruments instrumenta asī tiek atvirzīts līdz drošajam augstumam vai pēdējā pirms cikla ieprogrammētajā pozīcijā (atkarībā no mašīnas parametra 7420)



Ar mašīnas parametru 7680, Bit 16 var noteikt 39. cikla pievirzīšanas veidu:

- Bit 16 = 0:
Tangenciāla pievirzīšana un atvirzīšana.
- Bit 16 = 1:
Kontūras sākumpunktā pārvietošana vertikāli dziļumā, nepievirzot instrumentu tangenciāli, un kontūras galapunktā pavilkšana uz augšu, neveicot tangenciālu atvirzīšanu.

Programmējot ievērojiet!



Cilindra apvalka interpolācijas veikšanai mašīna un TNC jā sagatavo to ražotājam. Ņemiet vērā mašīnas rokasgrāmatu.



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

Raugieties, lai veicot pievirzīšanu un atvirzīšanu, instrumentam būtu pietiekami daudz vietas uz sāniem.

Vienam SL ciklam atmiņa ir ierobežota. Vienā SL ciklā iespējams ieprogrammēt ne vairāk kā 8192 kontūras elementus.

Darbības virzienu nosaka cikla parametra dziļuma algebriskā zīme. Ja dziļums ieprogrammēts = 0, TNC ciklu neveic.

Cilindram jābūt nospriegotam vidū uz apaļā darbgalda.

Vārpstas asij jābūt vertikālai attiecībā pret apaļā darbgalda asi. Ja tā nav, TNC parādīs kļūdas paziņojumu.

Šo ciklu iespējams veikt arī ar sagāztu apstrādes plakni.



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): kontūras sienas nolīdzināšanas virsizmērs. 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 vai **PREDEF**
- ▶ **Pielikšanas dziļums Q10** (inkrementāli): izmērs, par kādu instrumentu ikreiz pieliek. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Padeve pielikšanai dziļumā Q11**: padeve pārvietojoties vārpstas asī. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 vai **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Frēzēšanas padeve Q12**: padeve pārvietojoties 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)

Piemērs: NC ieraksti

63 CYCL DEF 39 CILINDRA APVALKS KONTŪRA	
Q1=-8	;FRĒZĒŠANAS DZIĻUMS
Q3=+0	;MALAS VIRSIZMĒRS
Q6=+0	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q10=+3	;PIELIKŠANAS DZIĻUMS
Q11=100	;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.
Q12=350	;FRĒZĒŠANAS PADEVE
Q16=25	;RĀDIUSS
Q17=0	;DIMENSIONĒŠANAS VEIDS

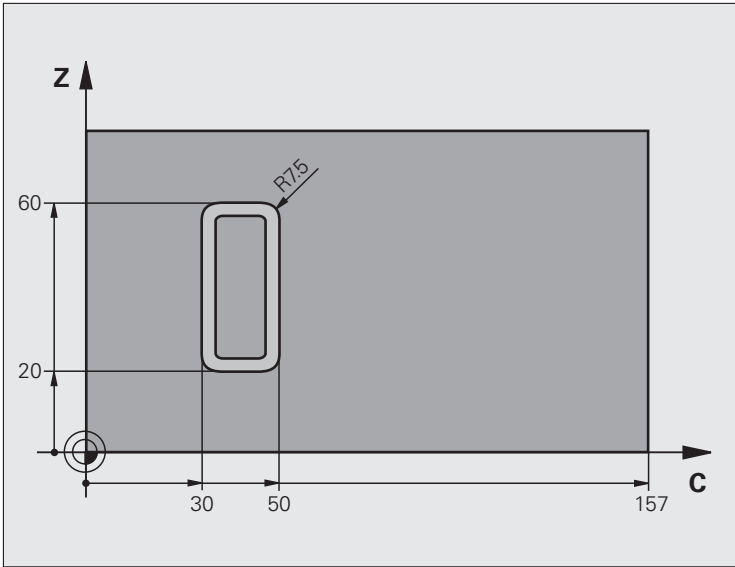


8.6 Programmēšanas piemēri

Piemērs: Cilindra apvalks ar 27. ciklu

Norāde:

- Iekārta ar B galviņu un C darbgaldu
- Cilindrs nospiiegots apaļā darbgalda vidū.
- Atsauces punkts atrodas apaļā galda centrā.



0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Instrumenta izsaukums, rādiuss 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta atvēršana
3 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Instrumenta novietots apaļā darbgalda vidū
4 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 TURN MBMAX FMAX	Sagāšana
5 CYCL DEF 14.0 KONTŪRA	Kontūras apakšprogrammas noteikšana
6 CYCL DEF 14.1 KONTŪRIEZĪME 1	
7 CYCL DEF 27 CILINDRA APVALKS	Apstrādes parametru noteikšana
Q1=-7 ;FRĒZĒŠANAS DZIĻUMS	
Q3=+0 ;MALAS VIRSIZMĒRS	
Q6=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL.	
Q10=4 ;PIELIKŠANAS DZIĻUMS	
Q11=100 ;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.	
Q12=250 ;FRĒZĒŠANAS PADEVE	
Q16=25 ;RĀDIUSS	
Q17=1 ;DIMENSIONĒŠANAS VEIDS	



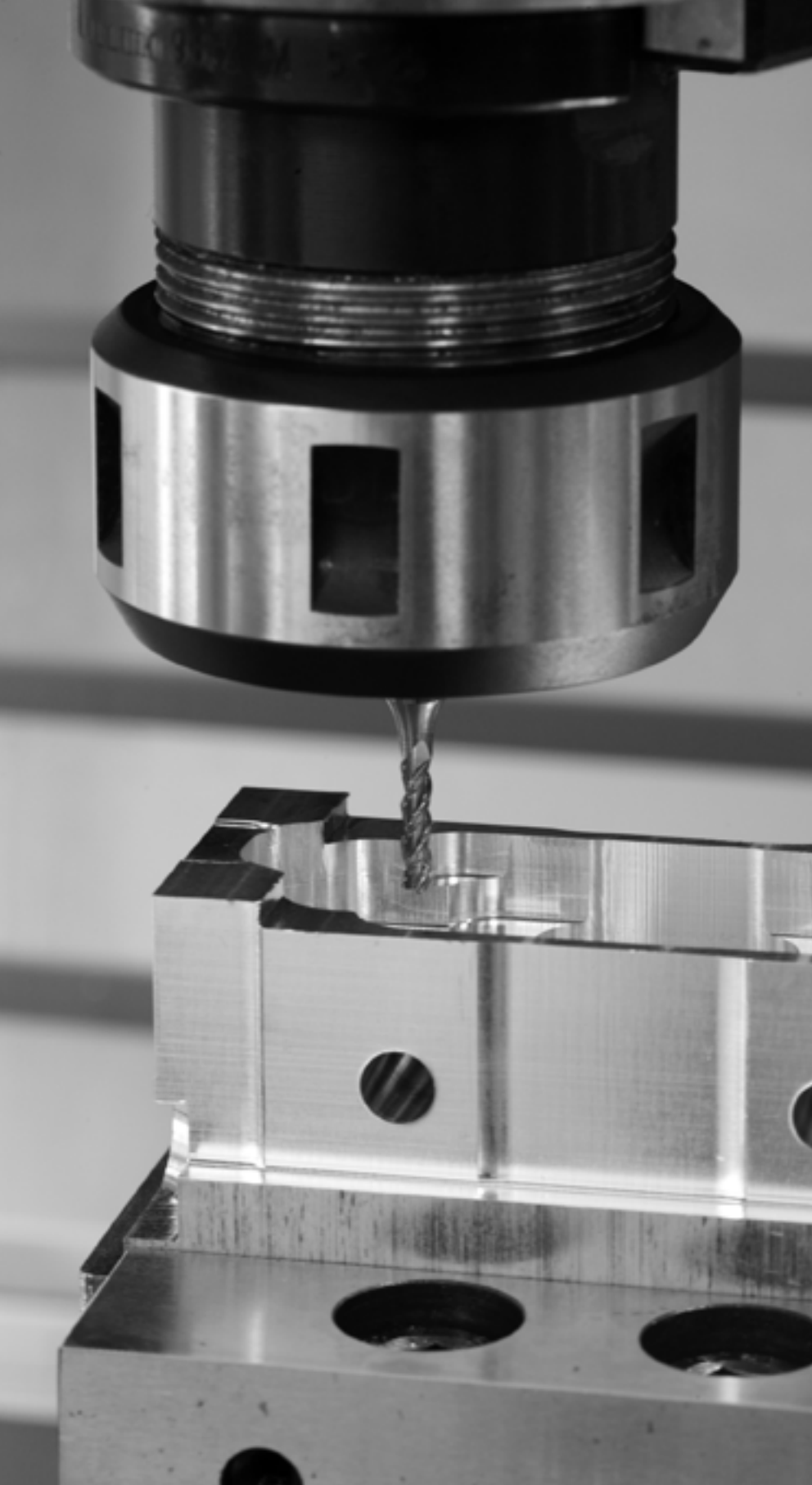
8.6 Programmēšanas piemēri

8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Apalā 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 C+40 X+20 RL	Norādes griešanās asī dotas mm (Q17=1), pārvietošana X asī 90° sagāšanas dēļ
14 L C+50	
15 RND R7.5	
16 L X+60	
17 RND R7.5	
18 L IC-20	
19 RND R7.5	
20 L X+20	
21 RND R7.5	
22 L C+40	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	



8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Apalā darbgalda iepriekšēja pozicionēšana, vārpstas ieslēgšana, cikla izsaukšana
9 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta izvirzīšana
10 PLANE RESET TURN FMAX	Atgāšana atpakaļ, PLANE funkcijas atcelšana
11 M2	Programmas beigas
12 LBL 1	Kontūras apakšprogramma, viduspunkta trajektorijas apraksts
13 L C+40 X+0 RL	Norādes griešanās asī dotas mm (Q17=1), pārvietošana X asī 90° sagāšanas dēļ
14 L X+35	
15 L C+60 X+52.5	
16 L X+70	
17 LBL 0	
18 END PGM C28 MM	





9

**Apstrādes cikli:
kontūriedobe ar
kontūras formulu**



9.1 SL cikli ar kompleksu kontūras formulu

Pamati

Izmantojot SL ciklus un komplekso kontūras formulu, var izveidot kompleksas kontūras, kuras sastāv no daļējām kontūrām (iedobēm vai salām). Atsevišķās daļējās kontūras (ģeometrijas dati) tiek ievadītas kā atsevišķas programmas. Šādi visas daļējās kontūras var izmantot atkārtoti. No izvēlētajām ar kontūras formulu apvienotajām daļējām kontūrām TNC aprēķina kopējo kontūru.



Viena SL cikla atmiņā (visas kontūru aprakstu programmas) ietilpst maksimāli **128 kontūras**. Iespējamo kontūras elementu skaits atkarīgs no kontūras veida (iekšējā/ārējā kontūra) un no kontūru aprakstu skaita, un satur ne vairāk kā **8192** kontūras elementus.

SL cikliem ar kontūras formulu nepieciešama strukturēta programmas uzbūve, un tie dod iespēju atkārtoti izmantotās kontūras saglabāt atsevišķās programmās. Ar kontūras formulu daļējās kontūras var savienot vienā kopējā kontūrā un var noteikt, vai tā būs iedobe vai sala.

Funkcija SL cikli ar kontūras formulu TCN apkalpes virsmā ir sadalīta vairākās daļās un tā ir tālāku attīstību pamatā.

Piemērs: Shēma: darbs ar SL cikliem un kompleksu kontūras formulu

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



Dalējo kontūru īpašības

- Lielāko daļu kontūru TNC atpazīst kā iedobi. Neieprogrammējiet rādiusa korekciju. Kontūras formulā iedobei var piešķirt negatīvu zīmi un pārveidot to par salu.
- 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 jāatstata.
- Apakšprogrammas drīkst saturēt arī koordinātas vārpstas asī, taču tās tiek ignorētas.
- Apstrādes plakne tiek noteikta pirmajā apakšprogrammas koordinātu ierakstā. Atļautas U,V un W papildasis.

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 tangenciālā loka trajektorijā
- Dziļajā nolīdzināšanā TNC arī instrumentu pievirza sagatavei tangenciālā loka trajektorijā (piem., vārpstas ass Z: loka trajektorija līmenī Z/X)
- TNC apstrādā kontūru vienlaidus darba virzienā vai pretējā virzienā



Ar iekārtas parametru 7420 iespējams noteikt, kur TNC jāpozicionē instruments 21. līdz 24. cikla beigās.

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

Piemērs: Shēma: Apakškontūru aprēķins ar kontūras formulu

0 BEGIN PGM MODELIS MM

1 DECLARE CONTOUR QC1 = "RIŅĶA LĪNIJA 1"

2 DECLARE CONTOUR QC2 = "RIŅĶA LĪNIJA 31XY"

3 DECLARE CONTOUR QC3 = "TRĪSSTŪRIS"

4 DECLARE CONTOUR QC4 = "KVADRĀTS"

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

6 END PGM MODELIS MM

0 BEGIN PGM RIŅĶA LĪNIJA 1 MM

1 CC X+75 Y+50

2 LP PR+45 PA+0

3 CP IPA+360 DR+

4 END PGM RIŅĶA LĪNIJA 1 MM

0 BEGIN PGM RIŅĶA LĪNIJA 31XY MM

...

...



Programmas izvēle ar kontūru definīcijām

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



- ▶ Atveriet programmtaustiņu rindu ar speciālajām funkcijām



- ▶ Atveriet kontūru un punktu apstrādes funkciju izvēlni



- ▶ Atveriet kompleksās kontūras formulas izvēlni



- ▶ Nospiediet programmtaustiņu **SEL CONTOUR**



- ▶ Nospiediet programmtaustiņu **IZVĒLES LOGS**: TNC parāda logu, kurā varat izvēlēties programmu ar kontūru definīcijām
- ▶ Izvēlieties vajadzīgo programmu ar bultiņu taustiņiem vai, uzklikšķinot ar peli, apstipriniet ar taustiņu **ENT**: TNC **SEL CONTOUR** ierakstā ievada pilnu ceļa nosaukumu
- ▶ Pabeidziet funkciju ar taustiņu **END**
- ▶ Ievadiet pilnu programmas nosaukumu izsaukamajai programmai ar kontūru definīcijām un apstipriniet ar taustiņu **END**

Alternatīvā variantā programmas nosaukumu vai kontūru definīcijas saturošās programmas pilnu ceļa nosaukumu jūs varat ierakstīt arī uzreiz ar tastatūru.



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

Kontūru aprakstu definēšana

Ar funkciju **DECLARE CONTOUR** norādiet programmai ceļu uz tām programmām, no kurām TNC iegūst kontūru aprakstus. Turpmāk šiem kontūru aprakstiem var izvēlēties atsevišķu dziļumu (FCL 2 funkcija):

- | | |
|---|--|
|  | ▶ Atveriet programmtaustiņu rindu ar speciālajām funkcijām |
|  | ▶ Atveriet izvēlni ar kontūru un punktu apstrādes funkcijām |
|  | ▶ Atveriet kompleksās kontūras formulas izvēlni |
|  | ▶ Nospiediet programmtaustiņu DECLARE CONTOUR |
| | ▶ Ievadiet kontūras apzīmētāja QC numuru un apstipriniet ar taustiņu ENT . |
|  | ▶ Nospiediet programmtaustiņu IZVĒLES LOGS : TNC parāda logu, kurā varat izvēlēties izsaukamo programmu |
| | ▶ Izvēlieties vajadzīgo programmu ar kontūras aprakstu, izmantojot bultiņu taustiņus vai uzklikšķinot ar peli, apstipriniet ar taustiņu ENT : TNC DECLARE CONTOUR ierakstā ievada pilnu ceļa nosaukumu |
| | ▶ definējiet atsevišķu izvēlētās kontūras dziļumu |
| | ▶ Pabeidziet funkciju ar taustiņu END |

Alternatīvā variantā kontūras aprakstu saturošās programmas nosaukumu vai programmas pilnu ceļa nosaukumu jūs varat ierakstīt arī uzreiz ar tastatūru.



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

Ja izmantojat kontūras ar atsevišķu dziļumu, katrai apakškontūrai ir jāpiešķir dziļums (vajadzības gadījumā piešķiriet dziļumu 0).



Kompleksās kontūras formulas ievadišana

Ar programmtaustiņiem dažādas kontūras var savstarpēji savienot matemātiskā formulā:



► Atveriet programmtaustiņu rindu ar speciālajām funkcijām



► Atveriet izvēlni ar kontūru un punktu apstrādes funkcijām



► Atveriet kompleksās kontūras formulas izvēlni



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

Savienojuma funkcija	Programm- taustiņš
griezumā ar piem., $QC10 = QC1 \& QC5$	
savienojumā ar piem., $QC25 = QC7 QC18$	
savienota, bet bez griezuma piem., $QC12 = QC5 \wedge QC25$	
griezumā ar komplementu no piem., $QC25 = QC1 \setminus QC2$	
kontūrapgabala komplements piem., $QC12 = \#QC11$	
Sākuma iekava piem., $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$	
Beigu iekava piem., $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$	
Atsevišķas kontūras definēšana piem., $QC12 = QC1$	



Pārklātas kontūras

Ieprogramētu kontūru TNC pamatā uztver kā iedobi. Ar kontūras formulas funkcijām ir iespējams pārveidot kontūru par salu

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

Apakšprogrammas: pārklātas iedobes

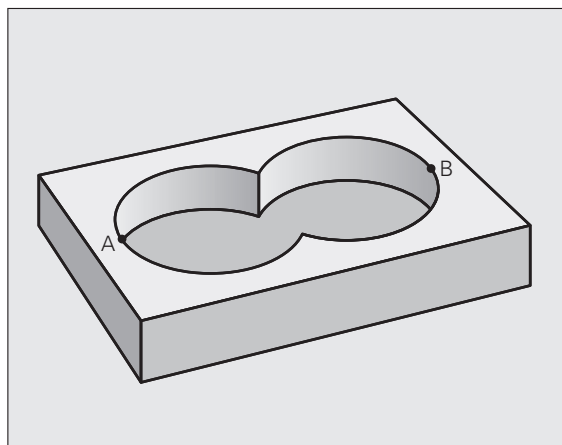


Tālāk norādītie programmu piemēri ir kontūru aprakstu programmas, kuras ir definētas kontūras definēšanas programmā. Savukārt kontūras definēšanas programmu var izsaukt ar funkciju **SEL CONTOUR** faktiskajā pamatprogrammā.

Iedobes A un B pārklājas.

TNC aprēķina krustpunktus S1 un S2, tie nav jāieprogrammē.

Iedobes ir ieprogrammētas kā pilni apli.



Kontūras apraksta programma 1: iedobe A

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

Kontūras apraksta programma 2: iedobe B

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

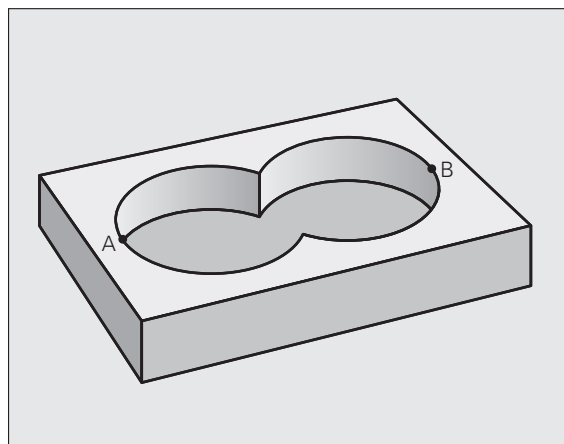
"Summētā" virsma

Jāapstrādā abas daļējās virsmas A un B, ieskaitot kopējo pārklāto virsmu:

- Virsmām A un B jābūt ieprogrammētām atsevišķās programmās bez rādiusa korekcijas
- Kontūras formulā virsmas A un B aprēķina ar funkciju "apvienots 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 ...
```



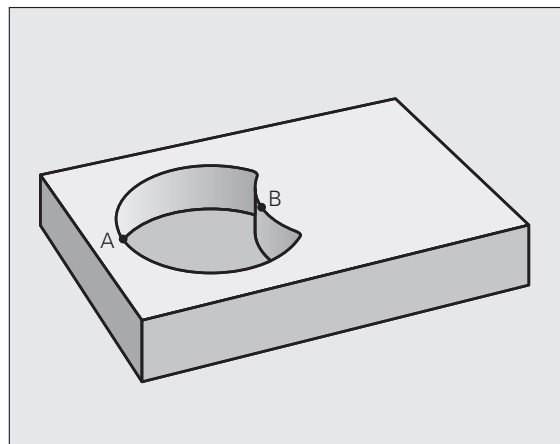
"Starpības" virsma

Virsmas A jāapstrādā bez B pārklātās daļas:

- Virsmām A un B jābūt ieprogrammētām atsevišķās programmās bez rādiusa korekcijas
- Kontūras formulā virsma B tiek atņemta no virsmas A ar funkciju "griezumā ar komplementu no"

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 ...
```

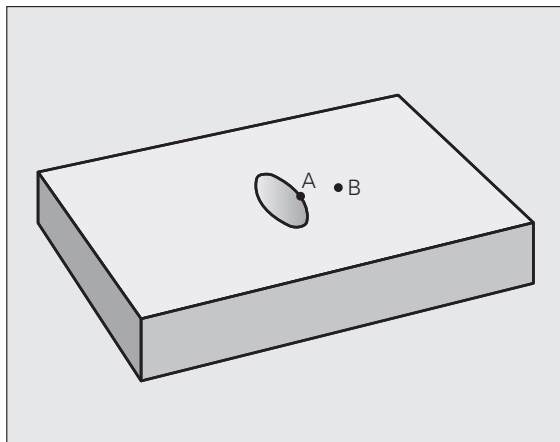
**"Griezuma" virsma**

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

- Virsmām A un B jābūt ieprogrammētām atsevišķās programmās bez rādiusa korekcijas
- Kontūras formulā virsmas A un B aprēķina ar funkciju "griezumā ar"

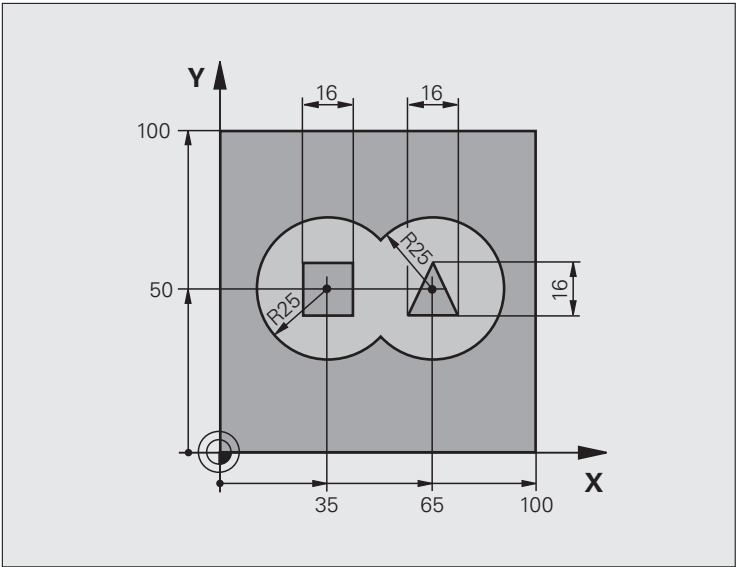
Kontūras definēšanas programma:

```
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 (sk. "Pārskats" 188. lpp.).

Piemērs: pārklāto kontūru rupjapstrāde un galapstrāde ar kontūras formulu



0 BEGIN PGM KONTUR 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 definīcijas programmas noteikšana
8 CYCL DEF 20 KONTŪRAS DATI	Vispārēju apstrādes parametru noteikšana
Q1=-20 ;FRĒZĒŠANAS DZIĻUMS	
Q2=1 ;TRAJEKT. PĀRKLĀŠANĀS	
Q3=+0,5 ;MALAS VIRSIZMĒRS	
Q4=+0,5 ;DZIĻUMA VIRSIZMĒRS	
Q5=+0 ;VIRSMAS KOORD.	
Q6=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL.	
Q7=+100 ;DROŠS AUGSTUMS	
Q8=0.1 ;NOAPAĻOJUMA RĀDIUSS	
Q9=-1 ;GRIEŠANĀS VIRZIENS	
9 CYCL DEF 22 RUPJAPSTRĀDE	Rupjapstrādes cikla definīcija
Q10=5 ;PIELIKŠANAS DZIĻUMS	



Q11=100 ;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.	
Q12=350 ;RUPJAPSTRĀDES PADEVE	
Q18=0 ;PIRMSAPSTRĀDES INSTRUMENTS	
Q19=150 ;SVĀRSTVEIDA PADEVE	
Q401=100 ;PADEVES KOEFICIENTS	
Q404=0 ;PĀRURBŠANAS STRATĒGIJA	
10 CYCL CALL M3	Rupjapstrādes cikla izsaukums
11 TOOL CALL 2 Z S5000	Gludfrēzes instrumenta izsaukums
12 CYCL DEF 23 DZIĻUMA NOLĪDZINĀŠANA	Dziļuma nolīdzināšanas cikla definīcija
Q11=100 ;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.	
Q12=200 ;RUPJAPSTRĀDES PADEVE	
13 CYCL CALL M3	Dziļuma nolīdzināšanas cikla izsaukums
14 CYCL DEF 24 MALAS NOLĪDZINĀŠANA	Malas nolīdzināšanas cikla definīcija
Q9=+1 ;GRIEŠANĀS VIRZIENS	
Q10=5 ;PIELIKŠANAS DZIĻUMS	
Q11=100 ;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.	
Q12=400 ;RUPJAPSTRĀDES PADEVE	
Q14=+0 ;MALAS VIRSIZMĒRS	
15 CYCL CALL M3	Malas nolīdzināšanas cikla izsaukums
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Instrumenta atvēršana, programmas beigas
17 END PGM KONTŪRA MM	

Kontūru definīcijas programma ar kontūras formulu:

0 BEGIN PGM MODELIS MM	Kontūras definīcijas programma
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "RIŅĶA LĪNIJA 1"	Kontūras apzīmētāja definīcija programmai "RIŅĶA LĪNIJA 1"
2 FN 0: Q1 =+35	Vērtības piešķiršana izmantotajam parametram PGM "KREIS31XY"
3 FN 0: Q2 =+50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = "RIŅĶA LĪNIJA 31XY"	Kontūras apzīmētāja definīcija programmai "RIŅĶA LĪNIJA 31XY"
6 DECLARE CONTOUR QC3 = "TRĪSSTŪRIS"	Kontūras apzīmētāja definīcija programmai "TRĪSSTŪRIS"
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "KVADRĀTS"	Kontūras apzīmētāja definīcija programmai "KVADRĀTS"
8 QC10 = (QC 1 QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Kontūras formula
9 END PGM MODELIS MM	



Kontūru aprakstu programmas:

0 BEGIN PGM RIŅĶA LĪNIJA 1 MM	Kontūru aprakstu 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 LĪNIJA 1 MM	
0 BEGIN PGM RIŅĶA LĪNIJA 31XY MM	Kontūru aprakstu 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 LĪNIJA 31XY MM	
0 BEGIN PGM TRĪSSTŪRIS MM	Kontūras apraksta programma: trijstūris 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 TRĪSSTŪRIS 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 vienkāršas kontūras formulu

Pamati

Izmantojot SL ciklus un vienkāršas kontūras formulu, var vienkārši izveidot kontūras, kas sastāv no 9 daļējām kontūrām (iedobēm vai salām). Atsevišķās daļējās kontūras (ģeometrijas dati) tiek ievadītas kā atsevišķas programmas. Šādi visas daļējās kontūras var izmantot atkārtoti. Izmantojot izvēlētas daļējās kontūras, 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 maksimāli **8192** kontūras elementus.

Daļējo kontūru īpašības

- Lielāko daļu kontūru TNC atpazīst kā iedobi. 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 jāatstata.
- Apakšprogrammas drīkst saturēt arī koordinātas vārpstas asī, taču tās tiek ignorētas.
- Apstrādes plakne tiek noteikta pirmajā apakšprogrammas koordinātu ierakstā. Atļautas U,V un W papildasis.

Piemērs: Shēma: darbs ar SL cikliem un kompleksu kontūras formulu

```

0 BEGIN PGM CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF
P1= "IEDOBE1.H"
I2 = "SALA 2.H" DEPTH5
I3 "SALA 3.H" DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20 KONTŪRAS DATI...
8 CYCL DEF 22 RUPJAPSTRĀDE...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 DZIĻUMA
NOLĪDZINĀŠANA...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 MALAS NOLĪDZINĀŠANA...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM CONTDEF MM

```



Apstrādes ciklu īpašības

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



Ar iekārtas parametru 7420 iespējams noteikt, kur TNC jāpozicionē instruments 21. līdz 24. cikla beigās.

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

Vienkāršas kontūras formulas ievadišana

Ar programmtaustiņiem dažādas kontūras var savstarpēji savienot matemātiskā formulā:

-  ▶ Atveriet programmtaustiņu rindu ar speciālajām funkcijām
-  ▶ Atveriet izvēlni ar kontūru un punktu apstrādes funkcijām
-  ▶ Nospiediet programmtaustiņu CONTOUR DEF: TNC startē kontūras formulas ievadi
- ▶ Pirmās apakškontūras nosaukumu izvēlieties ar programmtaustiņu IZVĒLES LOGS vai ievadiet uzreiz. 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
- ▶ Otrās apakškontūras nosaukumu izvēlieties ar programmtaustiņu IZVĒLES LOGS vai ievadiet uzreiz, 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 daļējās kontūras



- Daļējo kontūru sarakstu principā vienmēr sāciet ar dziļāko iedobi!
- Ja kontūra ir definēta kā sala, tad TNC ievadīto dziļumu izprot 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!

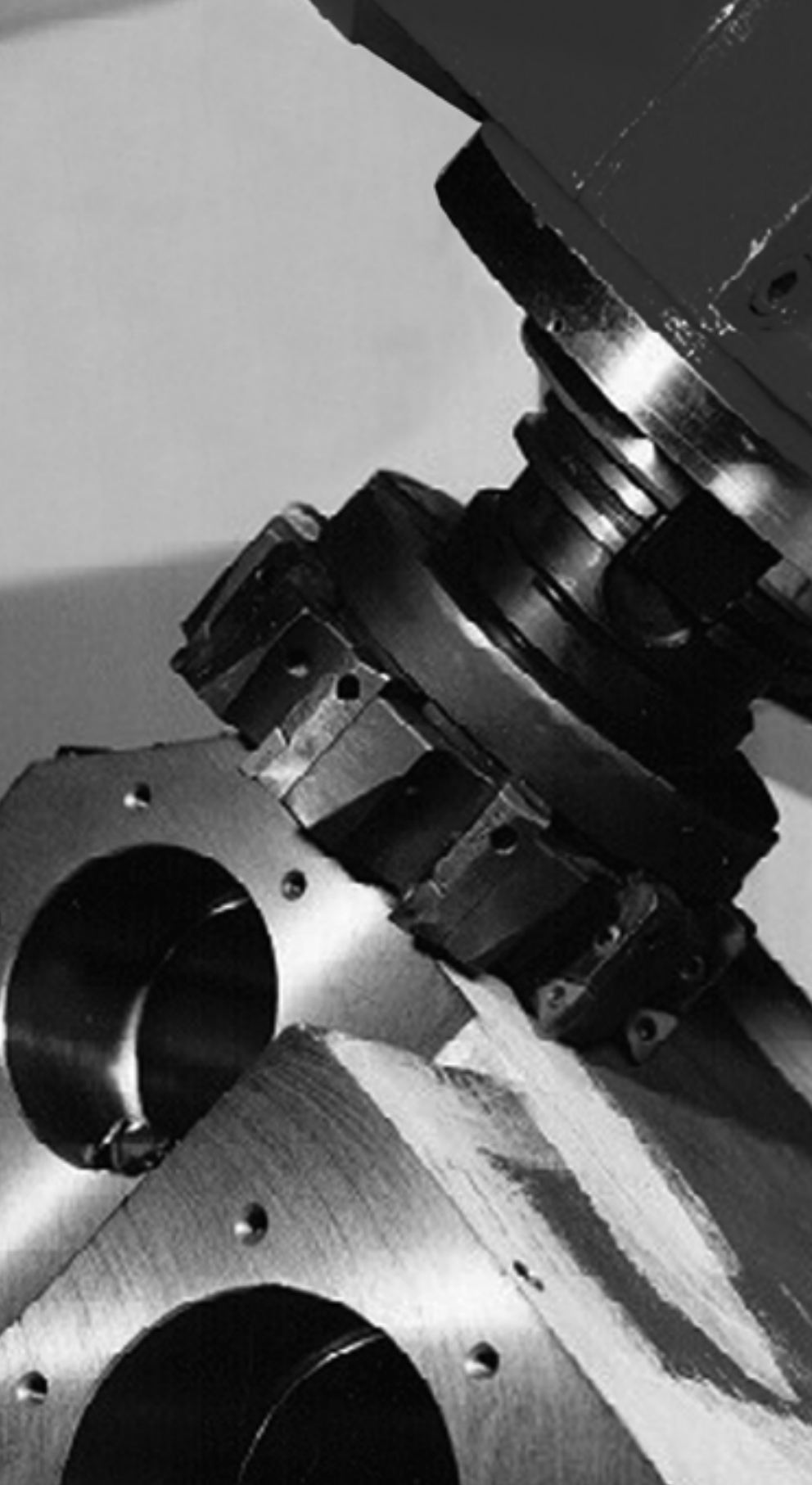
Kontūras apstrāde ar SL cikliem



Definētās kopējās kontūras apstrāde notiek ar SL cikliem no 20 līdz 24 (sk. "Pārskats" 188. lpp.).







10

**Apstrādes cikli:
daudzlīniju frēzēšana**



10.1 Pamati

Pārskats

TNC piedāvā četrus apstrādes ciklus, lai apstrādātu virsmas ar šādām īpašībām:

- Tās izveidotas CAD/CAM sistēmā,
- ir vienmērīgas četrstūra,
- vienmērīgas slīpleņķa,
- pēc izvēles slīpas
- iekšēji izliektas.

Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
30 DATU APSTRĀDE TRĪSDIMENSIJU REŽIMĀ Lai veiktu trīsdimensionālu datu daudzlīniju frēzēšanu vairākos piegājienos		261. lpp.
230 DAUDZLĪNIJU FRĒZĒŠANA Līdzenām taisnstūra virsmām		263. lpp.
231 REGULĀRA VIRSMA Slīpleņķa, sasvārtām un izliektām virsmām		265. lpp.
232 PLAKANFRĒZĒŠANA Līdzenām četrstūra virsmām ar virsmmēra norādi un vairākām pievirzīšanām		269. lpp.



10.2 TRĪSDIMENSIJU DATU APSTRĀDE (30. cikls, DIN/ISO: G60)

Cikla norise

- 1 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā **FMAX** no faktiskās pozīcijas vārpstas asī drošības attālumā virs ciklā ieprogrammētā **MAX** punkta
- 2 Pēc tam TNC virza instrumentu ar **FMAX** apstrādes plaknē uz ciklā ieprogrammēto **MIN**
- 3 No turienes instruments ar padevi pievirzīšanai dziļumā tiek virzīts līdz pirmajam kontūras punktam
- 4 Pēc tam TNC apstrādā visus norādītajā programmā saglabātos punktus, izmantojot **frēzēšanas padevi**; ja nepieciešams, TNC ik pa laikam virza instrumentu līdz **drošības attālumam**, lai izlaistu neapstrādātās zonas
- 5 Noslēgumā TNC virza instrumentu ar **FMAX** atpakaļ drošības attālumā

Programmējot ievērojiet!



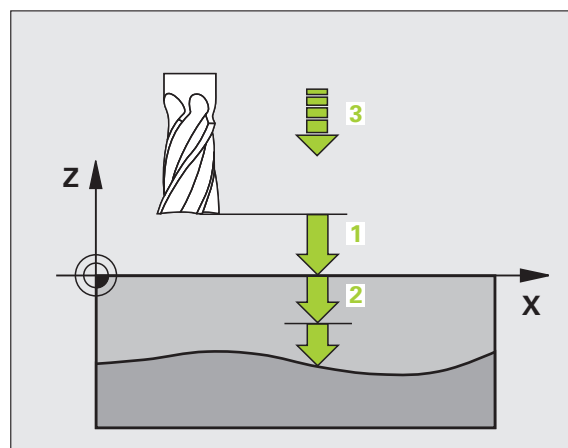
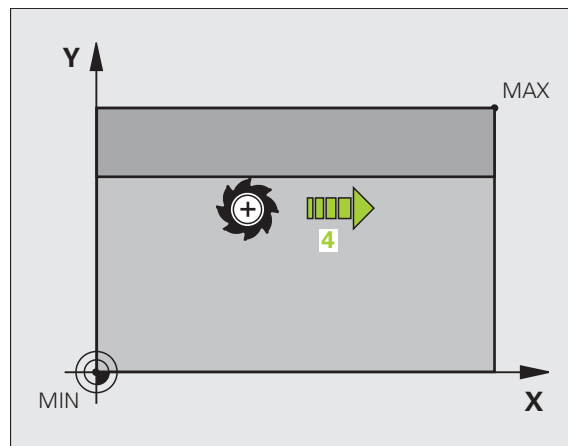
Ar 30. ciklu iespējams īpaši ātrēji izveidotās atklātā teksta dialoga programmas izpildīt ar vairākām pielikšanas reizēm.



Cikla parametri

98
3D DATI
FRĒZĒŠANA

- ▶ **3D datu datnes nosaukums:** ievadiet programmas nosaukumu, kurā saglabāti kontūras dati; ja datne neatrodas šajā mapē, ievadiet pilnu ceļu. Nevar ievadīt vairāk par 254 zīmēm
- ▶ **MIN punkta zona:** minimālais punkts (X,Y un Z koordinātas) vietai, kurā jāveic frēzēšana. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **MAX punkta zona:** maksimālais punkts (X,Y un Z koordinātas) vietai, kurā jāveic frēzēšana. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošības attālums 1** (inkrementāli): attālums starp instrumenta smaili un sagataves virsmu ātrgaitas kustībā. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Pielikšanas dziļums 2** (inkrementāli): izmērs, ar kādu instrumentu ikreiz pieliek. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Padeve pielikšanai dziļumā 3:** instrumenta kustības ātrums nolaižot, mm/min. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai FAUTO
- ▶ **Frēzēšanas paceve 4:** instrumenta kustības ātrums frēzējot, mm/min. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai FAUTO
- ▶ **Papildfunkcija M:** papildus iespējama līdz pat divu papildfunkciju ievade, piem., M13. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 999



Piemērs: NC ieraksti

64 CYCL DEF 30.0 DATU APSTRĀDE TRĪSDIM.
REŽ.

65 CYCL DEF 30.1 PGM DIGIT.: BSP.H

66 CYCL DEF 30.2 X+0 Y+0 Z-20

67 CYCL DEF 30.3 X+100 Y+100 Z+0

68 CYCL DEF 30.4 ATTĀL. 2

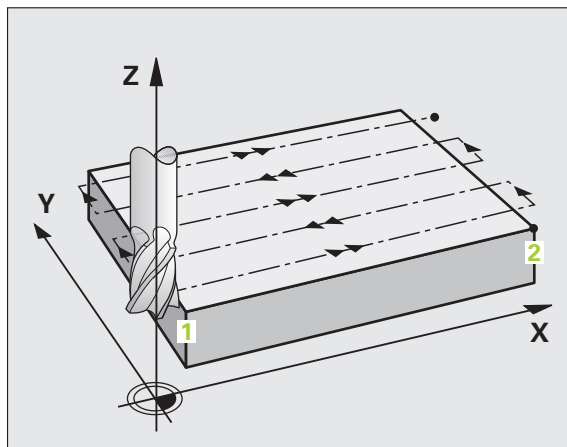
69 CYCL DEF 30.5 PIELIKŠ. -5 F100

70 CYCL DEF 30.6 F350 M8

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

Cikla norise

- 1 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā **FMAX** no faktiskās pozīcijas apstrādes plaknē uz sākumpunktu **1**; TNC pie tam pārbīda instrumentu par instrumenta rādiusu pa kreisi un uz augšu
- 2 Noslēgumā instruments pārbīdās ar **FMAX** vārpstas asī drošības attālumā un tad padevē pielikšanai dziļumā ieprogrammētajā sākuma pozīcijā vārpstas asī
- 3 Pēc tam instruments ar ieprogrammēto frēzēšanas padevi tiek virzīts uz beigu punktu **2**; beigu punktu TNC aprēķina, ņemot vērā ieprogrammēto sākuma punktu, ieprogrammēto garumu un instrumenta rādiusu
- 4 TNC pārvieto instrumentu ar frēzēšanas padevi šķērsām uz nākamās rindas sākumpunktu; pārbīdi TNC aprēķina, izmantojot ieprogrammēto platumu un griezumu skaitu
- 5 Pēc tam instruments tiek virzīts atpakaļ 1. ass negatīvajā virzienā
- 6 Daudzlīniju frēzēšana tiek atkārtota, līdz ievadītā virsma ir pilnībā apstrādāta
- 7 Noslēgumā TNC virza instrumentu ar **FMAX** atpakaļ drošības attālumā



Programmējot ievērojiet!



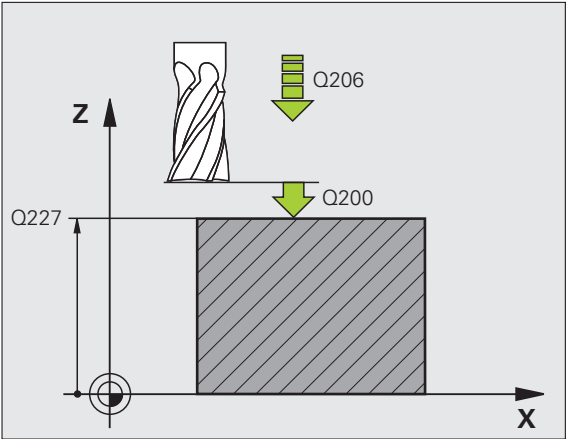
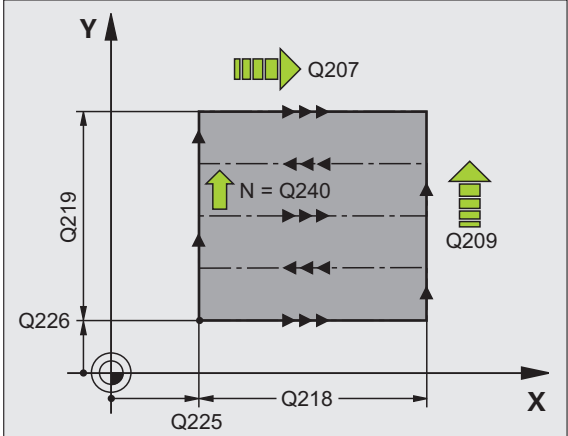
TNC pozicionē instrumentu no pašreizējās pozīcijas uz sākumpunktu vispirms apstrādes plaknē un pēc tam vārpstas asī.

Pozicionējiet instrumentu tā, lai nebūtu iespējamās sadursme ar sagatavi vai iespīlēšanas patronu.

Cikla parametri



- ▶ **1. ass sākumpunkts Q225 (absolūti):** daudzlīniju frēzējamās plaknes minimālā punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. ass sākumpunkts Q226 (absolūti):** daudzlīniju frēzējamās plaknes minimālā punkta koordinātas 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 datu 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 datu diapazons: no 0 līdz 99999
- ▶ **Padeve pielikšanai dziļumā Q206:** instrumenta kustības ātrums pārvietojoties no drošības attāluma frēzēšanas dziļumā, mm/min. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai FAUTO,FU,FZ
- ▶ **Frēzēšanas pace Q207:** instrumenta kustības ātrums frēzējot, mm/min. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai 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 vai PREDEF



Piemērs: NC ieraksti

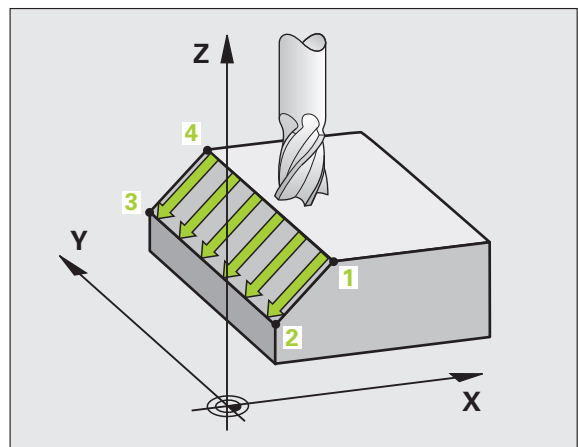
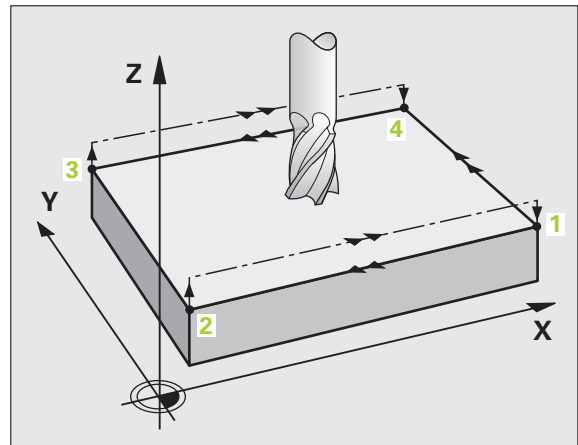
71 CYCL DEF 230 DAUDZLĪNIJU FRĒZĒŠANA
Q225=+10 ;1. ASS SĀKUMPUNKSTS
Q226=+12 ;2. ASS SĀKUMPUNKSTS
Q227=+2.5;3. ASS SĀKUMPUNKSTS
Q218=150 ;1. MALAS GARUMS
Q219=75 ;2. MALAS GARUMS
Q240=25 ;GRIEZUMU SKAITS
Q206=150 ;PADEVE PIELIKŠ. DZIL.
Q207=500 ;FRĒZĒŠANAS PADEVE
Q209=200 ;ŠĶĒRS. PADEVE
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL.



10.4 REGULĀRA VIRSMA (231. cikls, DIN/ISO: G231)

Cikla norise

- 1 Ar trīsdimensiju taisnes kustību TNC pozicionē instrumentu no pašreizējās pozīcijas uz sākumpunktu **1**
- 2 Pēc tam instruments ar ieprogrammēto frēzēšanas padevi tiek virzīts uz beigu punktu **2**
- 3 Pēc tam TNC pārbīda instrumentu ātrgaitā **FMAX** par instrumenta diametru pozitīvajā vārpstas ass virzienā un tad atkal atpakaļ uz sākumpunktu **1**
- 4 Sākumpunktā **1** TNC instrumentu atkal novieto atbilstoši pēdējai pievirzītajai Z vērtībai
- 5 Pēc tam TNC pārvieto instrumentu visās trijās asīs no punkta **1** punkta **4** virzienā uz nākamo rindu
- 6 Pēc tam TNC virza instrumentu uz šīs rindas beigu punktu. TNC veic beigu punkta aprēķinu no punkta **2** un novirzes virzienā uz punktu **3**
- 7 Daudzlīniju frēzēšana tiek atkārtota, līdz ievadītā virsma ir pilnībā apstrādāta
- 8 Nobeigumā TNC pozicionē instrumentu par instrumenta diametru virs augstākā vārpstas asī ievadītā punkta



Griezumu pārvaldība

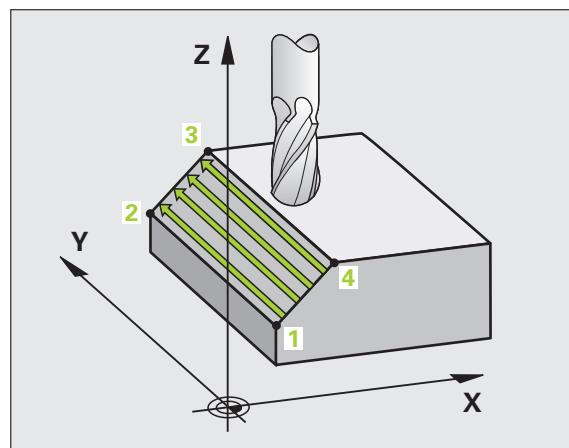
Sākuma punktu un līdz ar to frēzēšanas virzienu iespējams brīvi izvēlēties, jo TNC atsevišķos griezumus pamatā virza no punkta **1** uz punktu **2**, un kopējais process norisinās no punkta **1 / 2** uz punktu **3 / 4**. Punktu **1** var novietot jebkurā apstrādājamās virsmas stūrī.

Lietojot gala frēzes, iespējams optimizēt virsmas kvalitāti:

- Ar trieciena griezumu (vārpstas ass koordinātes punktā **1** lielākas par vārpstas ass koordinātām punktā **2**) nedaudz sasvārtām plaknēm.
- Ar velkošu griezumu (vārpstas ass koordinātes punktā **1** mazāku par vārpstas ass koordinātām punktā **2**) stipri sasvārtām plaknēm.
- Šķībām virsmām; pamatkustības virzienu noteikt (no punkta **1** uz punktu **2**) lielākā slīpuma virzienā.

Lietojot rādiusa frēzes, var optimizēt virsmas kvalitāti:

- Sagrieztām virsmām pamatkustības virzienu (no punkta **1** uz punktu **2**) noteikt vertikāli lielākā slīpuma virzienā.

**Programmējot ievērojiet!**

Ar 3D taisnes kustību TNC pozicionē instrumentu no aktuālās pozīcijas uz sākumpunktu **1**. Pozicionējiet instrumentu tā, lai nebūtu iespējamās sadursmes ar sagatavi vai patronu.

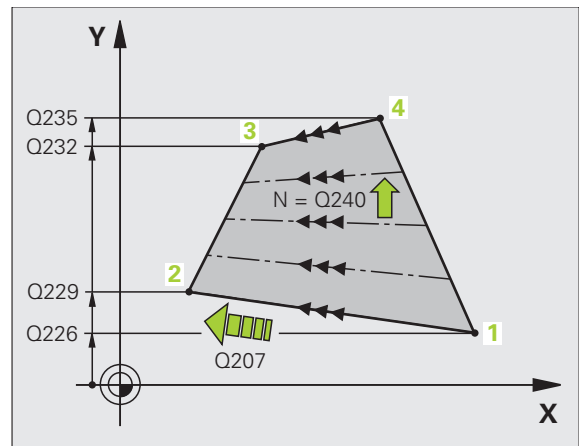
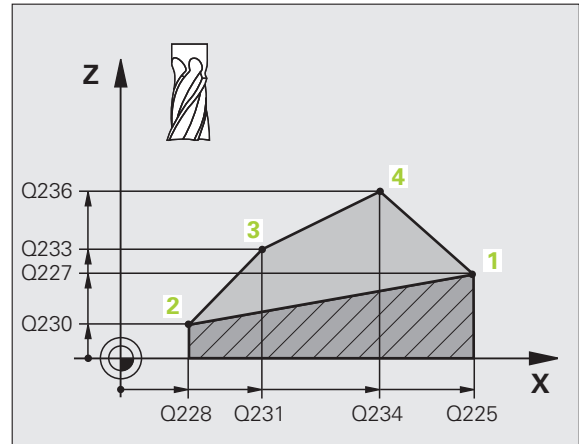
TNC virza instrumentu starp ievadītajām pozīcijām ar rādiusa korekciju R0

Vajadzības gadījumā lietojiet frēzi ar gala asmeni, kas griež pa vidu (DIN 844).

Cikla parametri



- ▶ **1. ass sākumpunkts Q225 (absolūti):** daudzlīniju frēžējamās plaknes sākumpunkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī. levades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. ass sākumpunkts Q226 (absolūti):** daudzlīniju frēžējamās plaknes sākumpunkta koordinātas apstrādes plaknes blakusasī. levades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **3. ass sākumpunkts Q227 (absolūti):** daudzlīniju frēžējamās plaknes sākumpunkta koordinātas vārpstas asī. levades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **1. ass 2. punkts Q228 (absolūti):** daudzlīniju frēžējamās plaknes galapunkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī. levades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. ass 2. punkts Q229 (absolūti):** daudzlīniju frēžējamās plaknes galapunkta koordinātas apstrādes plaknes blakusasī. levades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **3. ass 2. punkts Q230 (absolūti):** daudzlīniju frēžējamās plaknes galapunkta koordinātas vārpstas asī. levades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **1. ass 3. punkts Q231 (absolūti):** punkta **3** koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī. levades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. ass 3. punkts Q232 (absolūti):** punkta **3** koordinātas apstrādes plaknes blakusasī. levades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **3. ass 3. punkts Q233 (absolūti):** punkta **3** koordinātas vārpstas asī. levades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999



- ▶ 1. ass 4. punkts Q234 (absolūti): Punkta 4 koordināta apstrādes plaknes galvenajā asī. levades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ 2. ass 4. punkts Q235 (absolūti): punkta 4 koordinātas apstrādes plaknes blakusasī. levades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ 4. ass 3. punkts Q236 (absolūti): punkta 4 koordinātas vārpstas asī. levades 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. levades datu diapazons: no 0 līdz 99999
- ▶ Frēzēšanas padeve Q207: instrumenta kustības ātrums frēzējot, mm/min. TNC pirmo griezumu veic ar pusi no ieprogrammētās vērtības. levades datu diapazons: no 0 līdz 99999,999 vai FAUTO, FU, FZ

Piemērs: 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 ;FRĒZĒŠANAS PADEVE



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

Cikla norise

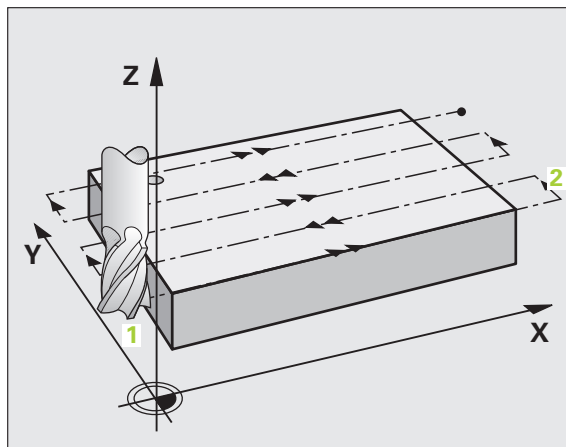
Ar 232. ciklu iespējams veikt plakānu frēzēšanu līdzēnai virsmai ar vairākām pielikšanām un ievērojot nolīdzināšanas virsizmēru. Šim nolūkam pieejamas trīs apstrādes stratēģijas:

- **Stratēģija Q389=0:** meandra formas apstrāde, pielikšana sānos ārpus apstrādājamās virsmas
- **Stratēģija Q389=1:** meandra formas apstrāde, pielikšana sānos apstrādājamās virsmas ietvaros
- **Stratēģija Q389=2:** apstrāde pa rindām, atvirzīšana un pielikšana sānos ar pozicionēšanas padevi

- 1 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā **FMAX** ar pozicionēšanas loģiku no pašreizējās pozīcijas uz sākumpunktu **1**: ja pašreizējā pozīcija vārpstas asī ir lielāka par 2. drošības attālumu, tad TNC pārbīda instrumentu vispirms apstrādes plaknē un tad vārpstas asī, citos gadījumos — vispirms 2. drošības attālumā un tad apstrādes plaknē. Apstrādes plaknes sākumpunkts ir nobīdīts blakus sagatavei par instrumenta rādiusu un sānu drošības attālumu.
- 2 Pēc tam instruments vārpstas asī ar pozicionēšanas padevi tiek virzīts TNC aprēķinātajā pirmajā pievirzīšanas dziļumā

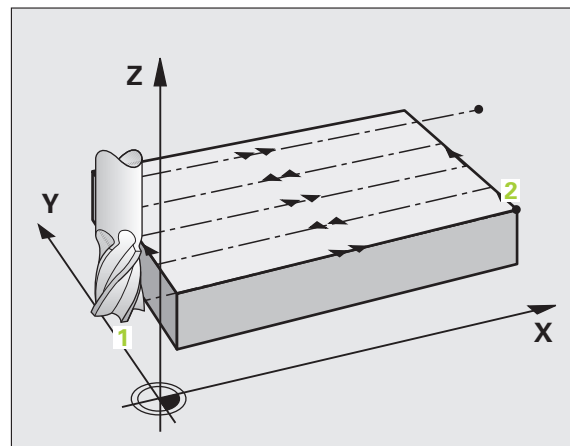
Stratēģija Q389=0

- 3 Pēc tam instruments ar ieprogrammēto frēzēšanas padevi tiek virzīts uz beigu punktu **2**. Beigu punkts atrodas **ārpus** virsmas, TNC to aprēķina, ņemot vērā ieprogrammēto sākumpunktu, ieprogrammēto garumu, ieprogrammēto sānu drošības attālumu un instrumenta rādiusu
- 4 TNC pārvieto instrumentu ar pozicionēšanas padevi šķērsām uz nākamās rindas sākumpunktu; nobīdi TNC aprēķina, ņemot vērā ieprogrammēto platumu, instrumenta rādiusu un maksimālo trajektorijas pārklāšanās koeficientu
- 5 Pēc tam instruments tiek virzīts atpakaļ sākumpunkta **1** virzienā
- 6 Process tiek atkārtots, līdz ievadītā virsma ir pilnībā apstrādāta. Pēdējās trajektorijas beigās notiek pievirzīšana nākošajā apstrādes dziļumā.
- 7 Lai novērstu nelietderīgu instrumenta pārvietošanu, virsma pēc tam tiek apstrādāta pretējā secībā
- 8 Darbības tiek atkārtotas, līdz ir veiktas visas pielikšanas. Pēdējā pielikšanas reizē ar nolīdzināšanas padevi nofrēzē tikai ievadīto nolīdzināšanas virsizmēru
- 9 Noslēgumā TNC virza instrumentu ar **FMAX** atpakaļ 2. drošības attālumā



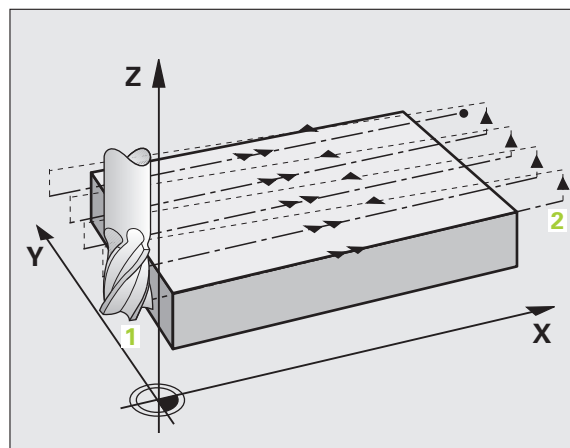
Stratēģija Q389=1

- Pēc tam instruments ar ieprogrammēto frēzēšanas padevi tiek virzīts uz beigu punktu **2**. Beigu punkts atrodas virsmas **robežās**, TNC to aprēķina, izmantojot ieprogrammēto sākumpunktu, ieprogrammēto garumu un instrumenta rādiusu
- TNC pārvieto instrumentu ar pozicionēšanas padevi šķērsām uz nākamās rindas sākumpunktu; nobīdi TNC aprēķina, ņemot vērā ieprogrammēto platumu, instrumenta rādiusu un maksimālo trajektorijas pārklāšanās koeficientu
- Pēc tam instruments tiek virzīts atpakaļ sākumpunkta **1** virzienā. Pārbīde uz nākamo rindu atkal notiek sagataves robežās.
- Process tiek atkārtots, līdz ievadītā virsma ir pilnībā apstrādāta. Pēdējās trajektorijas beigās notiek pievirzīšana nākošajā apstrādes dziļumā.
- Lai novērstu nelietderīgu instrumenta pārvietošanu, virsma pēc tam tiek apstrādāta pretējā secībā
- Darbības tiek atkārtotas, līdz ir veiktas visas pielikšanas. Pēdējā pielikšanas reizē ar nolīdzināšanas padevi nofrēzē tikai ievadīto nolīdzināšanas virsizmēru
- Noslēgumā TNC virza instrumentu ar **FMAX** atpakaļ 2. drošības attālumā



Stratēģija Q389=2

- Pēc tam instruments ar ieprogrammēto frēzēšanas padevi tiek virzīts uz beigu punktu **2**. Beigu punkts atrodas ārpus virsmas, TNC to aprēķina, izmantojot ieprogrammēto sākumpunktu, ieprogrammēto garumu, ieprogrammēto sānu drošības attālumu un instrumenta rādiusu.
- TNC virza instrumentu vārpstas asī līdz drošības attālumam virs pašreizējā pievirzīšanas dziļuma un ar pozicionēšanas padevi tieši pārvieto atpakaļ uz nākamās rindas sākumpunktu. Pārbīdi TNC aprēķina, izmantojot ieprogrammēto platumu, instrumenta rādiusu un maksimālo trajektoriju pārklāšanās koeficientu
- Pēc tam instruments atkal pārbīdās aktuālajā pielikšanas dziļumā un beigās atkal gala punkta virzienā **2**
- Daudzlīniju frēzēšana tiek atkārtota, līdz ievadītā virsma ir pilnībā apstrādāta. Pēdējās trajektorijas beigās notiek pievirzīšana nākošajā apstrādes dziļumā.
- Lai novērstu nelietderīgu instrumenta pārvietošanu, virsma pēc tam tiek apstrādāta pretējā secībā
- Darbības tiek atkārtotas, līdz ir veiktas visas pielikšanas. Pēdējā pielikšanas reizē ar nolīdzināšanas padevi nofrēzē tikai ievadīto nolīdzināšanas virsizmēru
- Noslēgumā TNC virza instrumentu ar **FMAX** atpakaļ 2. drošības attālumā



Programmējot ievērojiet!

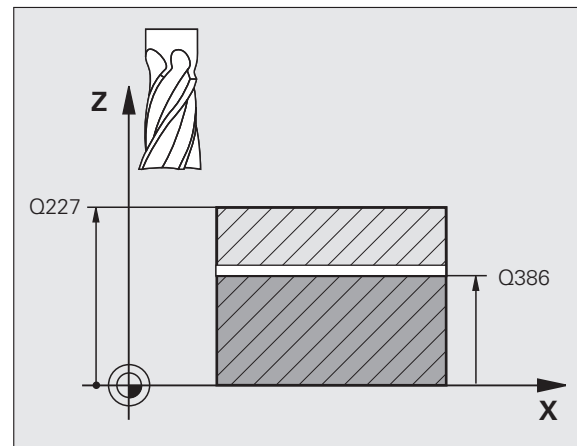
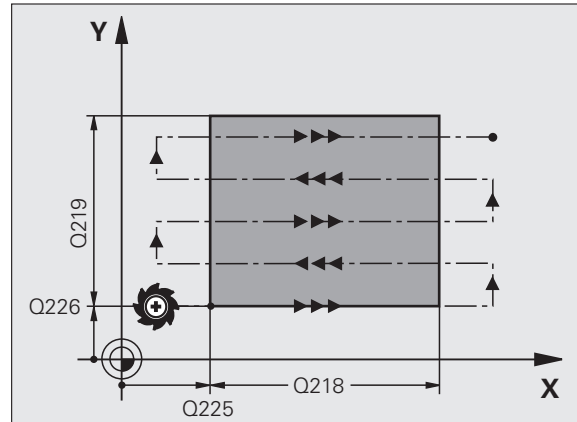


Ievadiet 2. drošības attālumu Q204 tā, lai nebūtu iespējama sadursme ar sagatavi vai patronām.

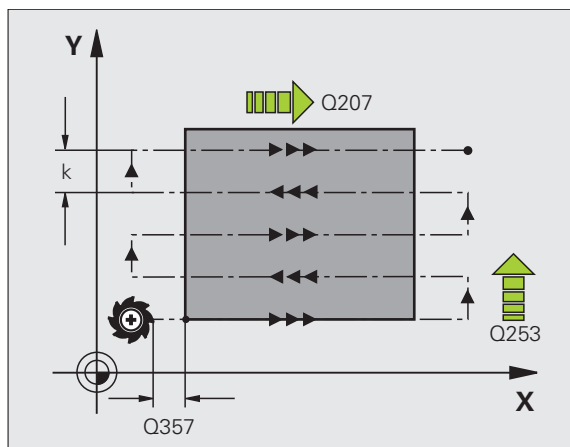
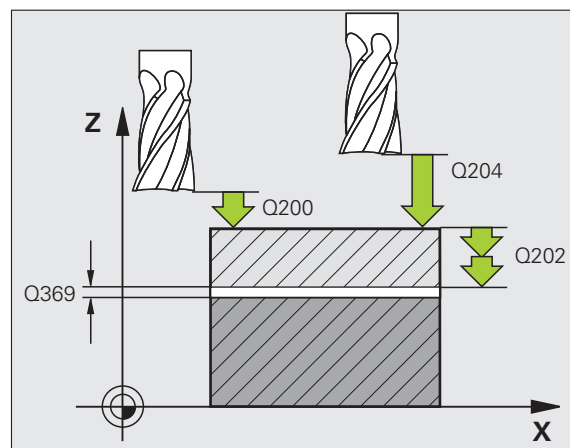
Cikla parametri



- **Apstrādes stratēģija (0/1/2) Q389:** nosakiet, kā TNC apstrādās virsmu:
 - 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, atvīzīšana un pielikšana sānos ar pozicionēšanas padevi
- **1. ass sākumpunkts Q225 (absolūti):** apstrādājamās plaknes sākumpunkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **2. ass sākumpunkts Q226 (absolūti):** daudzlīniju frēzējamās plaknes sākumpunkta koordinātas 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 plakano frēzēšanu. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **1. malas garums Q218 (inkrementāli):** apstrādājamās virsmas garums apstrādes plaknes galvenajā asī. Virs zīmes varat likt pirmās frēzēšanas trajektorijas virzienu attiecībā pret **1. ass sākuma punktu**. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **2. malas garums Q218 (inkrementāli):** apstrādājamās virsmas garums apstrādes plaknes blakusasī. Virs zīmes varat likt 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 aprēķina faktisko pielikšanas dziļumu no atšķirības starp sākuma un beigu punktiem instrumenta asī – ievērojot nolīdzināšanas virszmēru – tā, ka apstrāde tiek veikta ar vienādiem pielikšanas dziļumiem katrā reizē. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Dziļuma nolīdzināšanas virszmērs 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 (piemēram., plāksnes rādiuss gala frēzēšanas instrumentu izmantošanas gadījumā), TNC atbilstoši samazina sānu pielikšanu. Ievades datu diapazons: no 0,1 līdz 1,9999 vai **PREDEF**
- ▶ **Frēzēšanas padeve Q207:** instrumenta kustības ātrums frēzējot, mm/min. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **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 bīdoties uz nākamo rindu, mm/min.; ja virzīšanās ir šķērsām materiālā (Q389=0), tad TNC bīda šķērsenisko pielikšanu ar frēzēšanas padevi Q207. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **FMAX, FAUTO, PREDEF**



- **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 piebīdās sākuma punktam nākamajā rindā. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- **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**

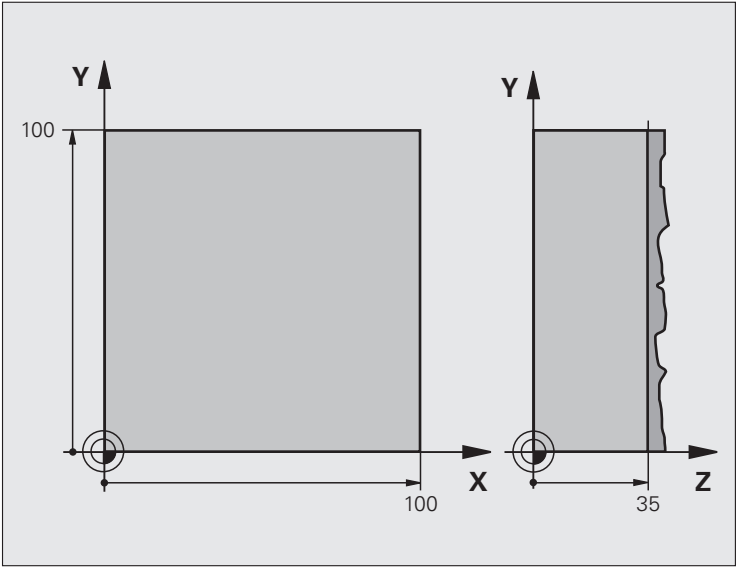
Piemērs: NC ieraksti

71 CYCL DEF 232 PLAKANFRĒZĒŠANA
Q389=2 ;STRATĒGIJA
Q225=+10 ;1. ASS SĀKUMPUNKTS
Q226=+12 ;2. ASS SĀKUMPUNKTS
Q227=+2.5;3. ASS SĀKUMPUNKTS
Q386=-3 ;3. ASS BEIGU PUNKTS
Q218=150 ;1. MALAS GARUMS
Q219=75 ;2. MALAS GARUMS
Q202=2 ;MAKS. PIEVIRZ. DZIĻ.
Q369=0.5 ;DZIĻUMA VIRSIZMĒRS
Q370=1 ;MAKS. PĀRKLĀŠANĀS
Q207=500 ;FRĒZĒŠANAS PADEVE
Q385=800 ;NOLĪDZINĀŠANAS PADEVE
Q253=2000;POZIC. PADEVE
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q357=2 ;SĀNU DROŠĪBAS ATTĀLUMS
Q204=2 ;2. DROŠĪBAS ATTĀL.



10.6 Programmēšanas piemēri

Piemērs: daudzlīniju frēzēšana



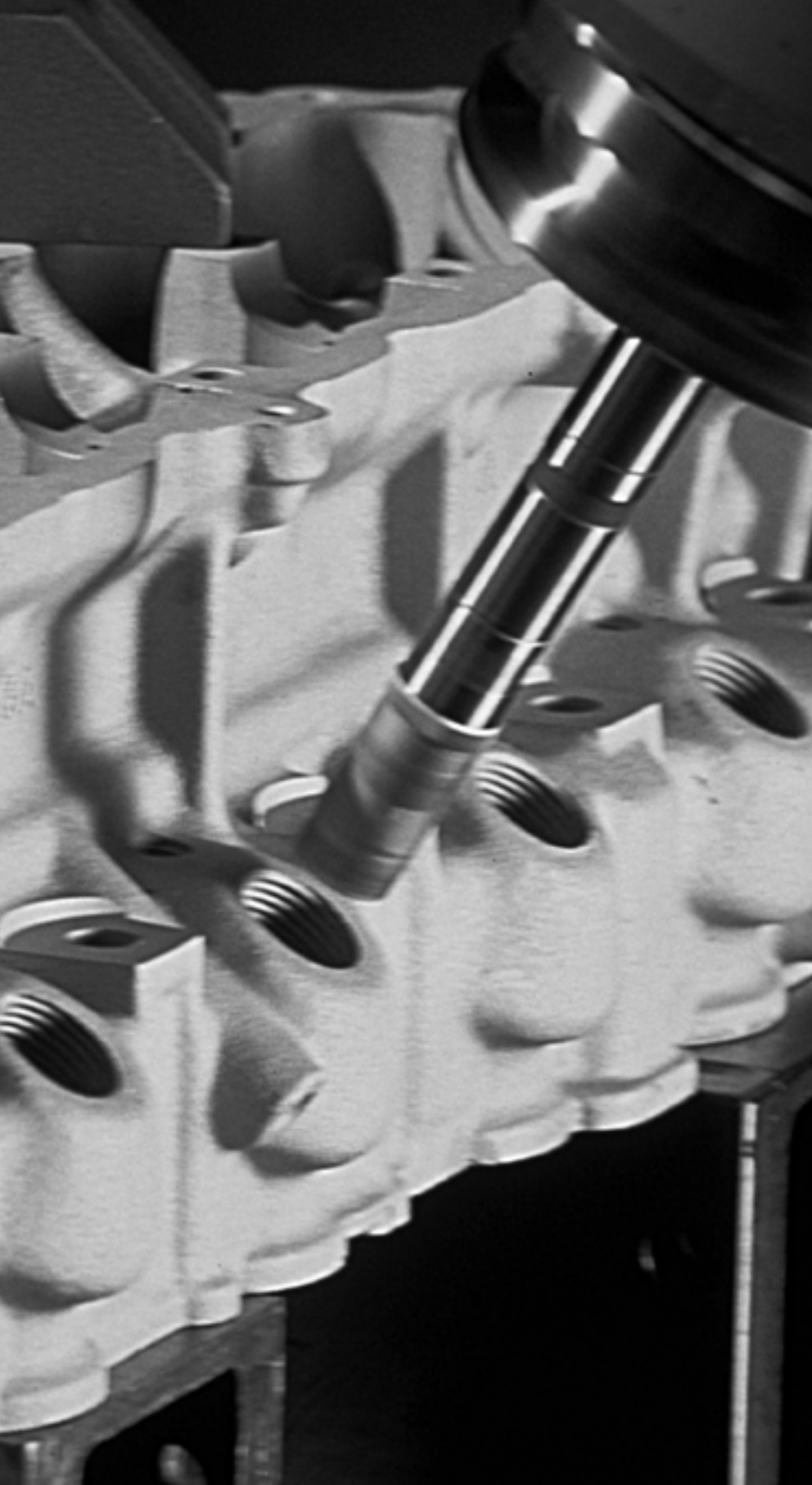
0 BEGIN PGM C230 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z+0	Sagataves definīcija
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+40	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+5	Instrumenta definīcija
4 TOOL CALL 1 Z S3500	Instrumenta izsaukums
5 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta atvirzīšana
6 CYCL DEF 230 DAUDZLĪNIJU FRĒZĒŠANA	Daudzlīniju frēzēšanas cikla definīcija
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 ;F PIELIKŠ. DZIL.	
Q207=400 ;F FRĒZĒŠANA	
Q209=150 ;F ŠĶĒRS.	
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS	



7 L X+25 Y+0 R0 FMAX M3	Novietot sākuma punkta tuvumā
8 CYCL CALL	Cikla izsaukšana
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Instrumenta atvēršana, programmas beigas
10 END PGM C230 MM	







11

**Cikli: koordinātu
pārrēķināšana**



11.1 Pamati

Pārskats

Ar koordinātu pārrēķiniem TNC dažādās sagataves vietās var izpildīt iepriekš ieprogrammētu kontūru ar izmainītu stāvokli un garumu. TNC piedāvā šādus koordinātu pārrēķina ciklus:

Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
7 NULLES PUNKTS Pārbidīt koordinātas tieši programmā vai no nulles punktu tabulām		279. lpp.
247 ATSKAITES PUNKTA NOTEIKŠANA Atskaites punkta noteikšana programmas izpildes laikā		286. lpp.
8 SPOGUĻATTĒLS Kontūras spoguļattēlā		287. lpp.
10 GRIEŠANĀS Kontūru pagriešana apstrādes plaknē		289. lpp.
11 MĒROGA KOEFICIENTS Kontūru samazināšana vai palielināšana		291. lpp.
26 NO ASS ATKARĪGAIS MĒROGA KOEFICIENTS Kontūru samazināšana vai palielināšana, izmantojot no asīm atkarīgus mēroga koeficientus		293. lpp.
19 APSTRĀDES PLAKNE Apstrādes sasvērtā koordinātu sistēmā mašīnās ar šarnīrsavienojumu galviņām un/vai rotējošiem darbgaldiem		295. lpp.

Koordinātu pārrēķina darbība

Darbības uzsākšana: Koordinātu pārrēķins ir spēkā kopš tā definēšanas – tātad, tas netiek izsaukts. Tas darbojas, kamēr netiek atcelts vai definēts no jauna.

Koordinātu pārrēķina atiestatīšana:

- No jauna definējiet ciklu ar pamatdarbības vērtībām, piem., mēroga koeficients 1,0
- Izpildiet papildfunkcijas M2, M30 vai ierakstu END PGM (atkarīgs no mašīnas parametra 7300)
- Izvēlieties jaunu programmu
- Ieprogrammējiet papildfunkciju M142 Dzēst modālo programmas informāciju



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

Darbība

Ar NULLES PUNKTA NOBĪDI apstrādes var atkārtot jebkurā sagataves vietā.

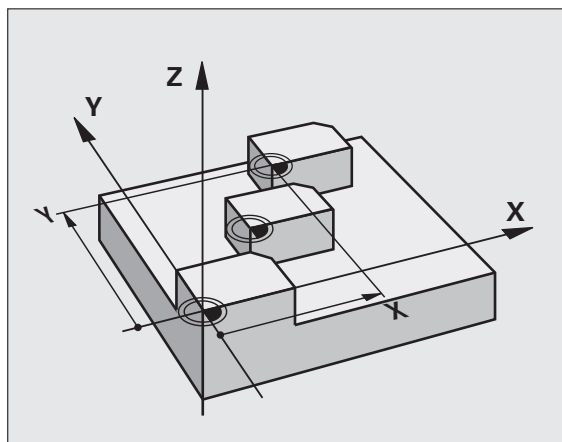
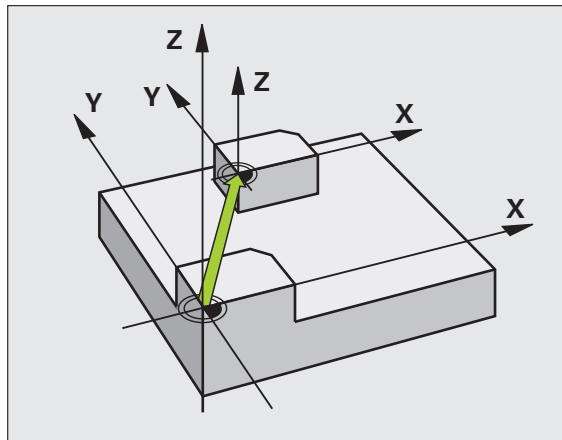
Pēc cikla definīcijas NULLES PUNKTA NOBĪDE visas koordinātu ievades attiecas uz jauno nulles punktu. Nobīdi katrā asī TNC parāda papildu statusa rādījumā. Atļauta arī griešanās asu ievade.

Atiestatīšana

- Programmēt nobīdīšanu uz koordinātām $X=0$; $Y=0$ utt. ar jaunu cikla definēšanu
- Izmantot funkciju **TRANS DATUM RESET**
- No nulles punktu tabulas izsauciet koordinātu nobīdi $X=0$; $Y=0$ utt.

Grafiks

Ja pēc nulles punkta nobīdes vēlaties programmēt jaunu **BLK FORM**, ar iekārtas parametru 7310 var izlemt, vai **BLK FORM** jāattiecas uz jauno vai iepriekšējo nulles punktu. Apstrādājot vairākas daļas, TNC var šādi grafiski attēlot katru atsevišķo daļu.



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 lauks ne vairāk par 6 NC asīm, katra no -99999,9999 līdz 99999,9999

Piemērs: 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 nobīde ar nulles punktu tabulām (7. cikls, DIN/ISO: G53)

Darbība

Nulles punktu tabulas tiek izmantotas, ja

- dažādās sagataves pozīcijās bieži atkārtojas apstrādes posmi vai
- bieži lietojat vienu un to pašu nulles punkta nobīdi

Vienas programmas ietvaros iespējams ieprogrammēt nulles punktus tieši cikla definīcijā, vai arī izsaukt no kādas nulles punktu tabulas.

Atiestatīšana

- No nulles punktu tabulas izsauciet koordinātu nobīdi $X=0$; $Y=0$ utt.
- Ar cikla definīciju tieši izsauciet koordinātu $X=0$; $Y=0$ utt. nobīdi.
- Izmantojiet funkciju **TRANS DATUM RESET**

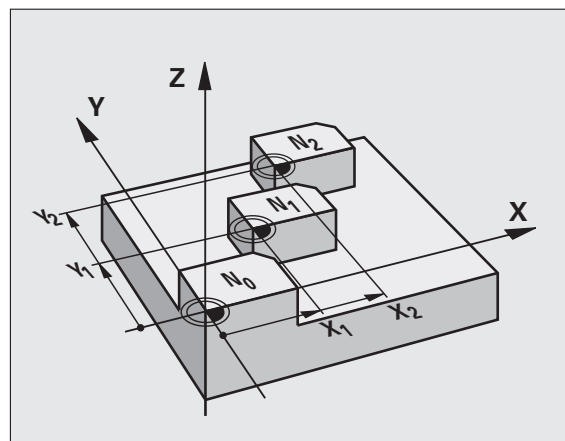
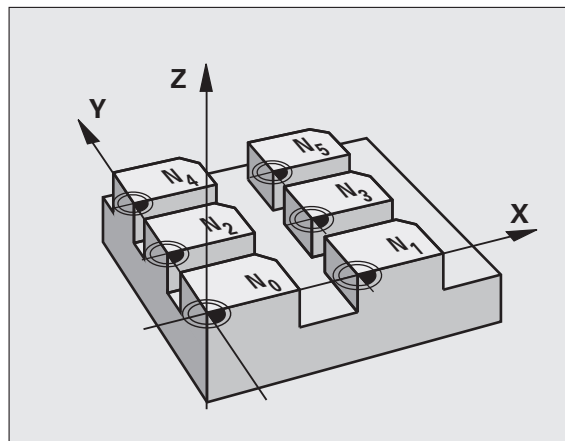
Grafiks

Ja pēc nulles punkta nobīdes vēlaties programmēt jaunu **BLK FORM**, ar iekārtas parametru 7310 var izlemt, vai **BLK FORM** jāattiecas uz jauno vai iepriekšējo nulles punktu. Apstrādājot vairākas daļas, TNC var šādi grafiski attēlot katru atsevišķo daļu.

Statusa rādījumi

Papildus statusa rādījumā 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 **vienmēr un tikai** attiecas uz aktuālo atsauces punktu (Preset).

Mašīnas 7475. parametram, ar kuru iepriekš tika noteikts, vai nulles punkti attieksies uz mašīnas nulles punktu vai sagataves nulles punktu, tagad ir tikai drošības funkcija. Ja nulles punkta nobīde izsaukta no nulles punktu tabulas, nosakot MP7475 = 1, TNC parāda kļūdas paziņojumu.

Nulles punktu tabulas no TNC 4xx, kuru koordinātas attiecas uz iekārtas nulles punktu (MP7475 = 1), nedrīkst izmantot iTNC 530.



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 nepieciešams aktivizēt vēlamo nulles punktu tabulu pirms programmas pārbaudes vai pirms programmas darbības (tas 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.



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 datu diapazons: no 0 līdz 9999

Piemērs: NC ieraksti

77 CYCL DEF 7.0 NULLES PUNKTS
78 CYCL DEF 7.1 #5

Nulles punktu tabulas izvēle NC programmā.

Ar funkciju **SEL TABLE** izvēlieties nulles punktu tabulu, no kuras TNC iegūs nulles punktus:



- Izvēlieties funkcijas programmas izsaukšanai: nospiediet taustiņu PGM CALL



- Nospiediet programmtaustiņu NULLES PUNKTU TABULA.



- Nospiediet programmtaustiņu IZVĒLES LOGS: TNC parāda logu, kurā varat izvēlēties vajadzīgo nulles punktu tabulu
- Izvēlieties vajadzīgo nulles punktu tabulu ar bultiņu taustiņiem vai, uzklikšķinot ar peli, apstipriniet ar taustiņu ENT: TNC **SEL TABLE** ierakstā ievada pilnu ceļa nosaukumu
- Pabeidziet funkciju ar taustiņu END

Alternatīvā variantā tabulas nosaukumu vai izsaukamās tabulas pilnu ceļa nosaukumu jūs varat ierakstīt arī uzreiz ar tastatūru.



SEL TABLE ierakstu ieprogrammējiet pirms 7. cikla "Nulles punkta nobīde".

Ar **SEL TABLE** izvēlētā nulles punktu tabula paliks aktīva, līdz jūs ar **SEL TABLE** vai PGM MGT izvēlēšities citu nulles punktu tabulu.

Izmantojot funkciju **TRANS DATUM TABLE**, iespējams definēt nulles punktu tabulas un nulles punkta numurus NC ierakstā (skatīt atklātā teksta dialoga lietotāja rokasgrāmatu).



Nulles punktu tabulas rediģēšana režīmā "Programmēšana/rediģēšana"



Pēc tam, kad nulles punktu tabulā izmainīta vērtība, izmaiņas jā saglabā ar taustiņu ENT. Citādi izmaiņas, kas notikušas, 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 vēlamo tabulu vai ievadiet jaunu datnes nosaukumu
 - ▶ Rediģējiet datni. Šim nolūkam programmtaustiņu rinda parāda funkcijas:

Funkcija	Programm-taustiņš
Tabulas sākuma izvēle	SĀKUMS ↑
Tabulas beigu izvēle	BEIGAS ↓
Pāršķiršana pa lapai uz augšu	LAPA ↑
Pāršķiršana pa lapai uz leju	LAPA ↓
Rindas pievienošana (iespējama tikai tabulas beigās)	RINDAS PIEVĒN.
Rindas dzēšana	RINDA DZĒST
Saglabāt ievadīto rindu un pāriet uz nākamo rindu	NĀKOS. RINDA
Pievienot tabulas beigās ievadāmo rindu (nulles punktu) skaitu	N RINDAS BEIGĀS PIEVĒN.



Nulles punktu tabulas rediģēšana programmas izpildes režīmā

Aktīvo nulles punktu tabulu var izvēlēties programmas izpildes režīmā. Nospiediet programmtaustiņu NULLES PUNKTU TABULA. Jums būs pieejamas tādas pašas rediģēšanas funkcijas kā režīmā **Programmas saglabāšana/rediģēšana**

Faktisko vērtību pārņemšana nulles punktu tabulā

Ar taustiņu „Pārņemt faktisko pozīciju“ iespējams pārņemt aktuālo instrumenta pozīciju vai pēdējās izmantotās pozīciju nulles punktu tabulā:

- Pozicionējiet ievades lauku uz rindas un ailē, kurā jāpārņem pozīcija



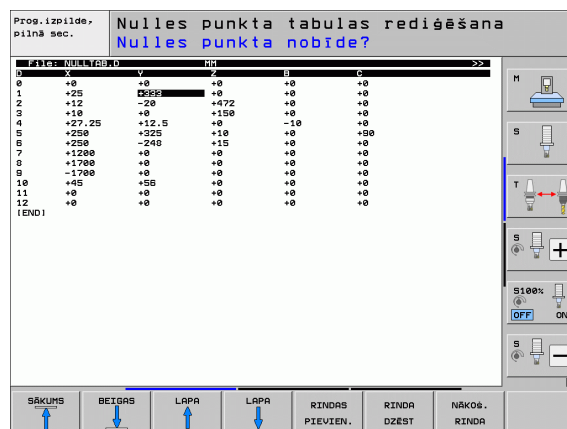
- Izvēlieties faktiskās pozīcijas pārņemšanas funkciju: TNC izlecošajā logā parāda jautājumu, vai jāpārņem aktuālo instrumenta pozīciju vai pēdējās izmantotās vērtības.
- Izvēlieties vajadzīgo funkciju ar bultiņu taustiņiem un apstipriniet ar taustiņu ENT
- Pārņemt vērtības visās asīs: Nospiediet programmtaustiņu VISAS VĒRTĪBAS vai
- Pārņemt vērtību tajā asī, uz kuras atrodas ievades lauks: Nospiediet programmtaustiņu AKTUĀLĀ VĒRTĪBA

VISAS
VĒRTĪBAS

AKTUĀLO
VĒRTĪBU

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

Ja aktīvai asij nevēlaties definēt nulles punktu, nospiediet taustiņu NO ENT. Tad TNC attiecīgajā ailē ieviek svīttrin.



Tide

Datņu pārvaldē izvēlieties cita datnes tipa parādīšanu un izvēlieties nepieciešamo datni.



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

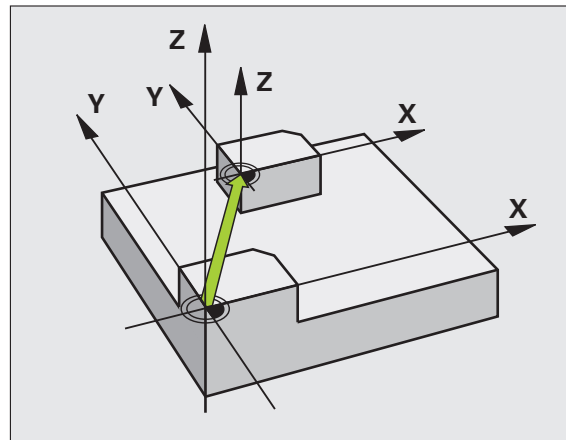
Darbība

Ar ciklu ATSAUCES PUNKTA NOTEIKŠANA iespējams kādu iestatījumu tabulā definētu iestatījumu definēt kā jaunu atsaucē punktu.

Pēc cikla definīcijas ATSAUCES PUNKTA NOTEIKŠANA visas koordinātu ievades un nulles punkta nobīdes (absolūtās un inkrementālās) attiecas uz jauno iestatījumu.

Statusa rādījums

Statusa rādījumā TNC parāda aktīvo iestatījuma numuru aiz atsaucē punkta simbola.



Pirms programmēšanas ievērojiet!



Aktivizējot atsaucē punktu no iestatījumu tabulas, TNC atiestata aktīvo nulles punkta nobīdi.

TNC nosaka iestatījumu tikai tajās asīs, kuras iestatījumu tabulā definētas ar vērtībām. Atsaucē punkts asīm, kuras atzīmētas ar -, paliek neizmainīts.

Ja tiek aktivizēts iestatījuma numurs 0 (rinda 0), tad tiek aktivizēts atsaucē punkts, kurš pēdējais tiks iestatīts manuālajā darba režīmā.

PGM pārbaudes režīmā 247. cikls nedarbojas.

Cikla parametri



- **Atsaucē punkta numurs?:** norādiet atsaucē punkta numuru no iestatījumu tabulas, kuru nepieciešams aktivizēt. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 65535

Piemērs: NC ieraksti

13 CYCL DEF 247 NOTEIKT ATSAUCES PUNKTU

Q339=4 ;ATSAUCES PUNKTA NUMURS

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

Darbība

TNC var veikt apstrādi apstrādes plaknē spoguļattēlā.

Spoguļattēls sāks darboties kopš tā definēšanas programmā. Tas ir spēkā arī pozicionēšanas režīmā ar manuālo ievadi. Aktivās spoguļattēla asis TNC parāda arī papildus statusa rādījumā.

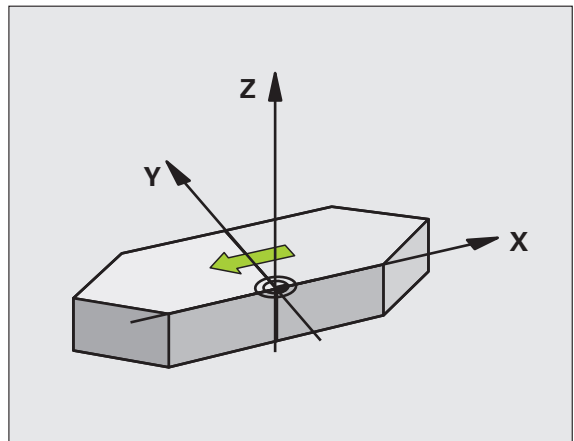
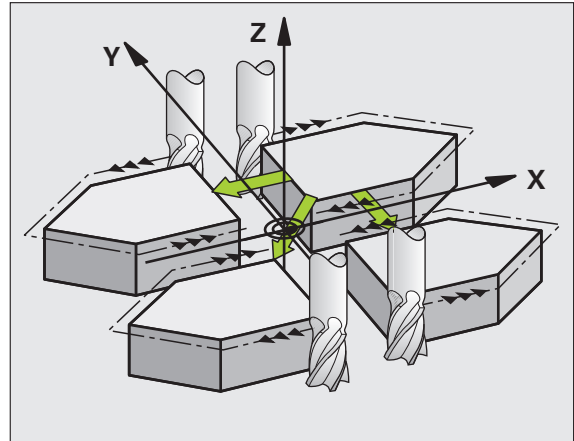
- Ja spoguļattēlam lietojat tikai vienu asi, mainās instrumenta griešanās virziens. Tas neattiecas uz apstrādes cikliem.
- Ja spoguļattēlā lietojat divas asis, instrumenta griešanās virziens paliek nemainīgs.

Spoguļattēla rezultāts ir atkarīgs no nulles punkta stāvokļa:

- Nulles punkts atrodas uz spoguļattēla kontūras: elementa atspoguļošana notiek tieši nulles punktā;
- Nulles punkts atrodas ārpus spoguļattēla kontūras: elements papildus tiek pārbīdīts;

Atiestatīšana

Ciklu SPOGUĻATTĒLS no jauna ieprogrammējiet ar ievadi NO ENT.



Programmējot ievērojiet!



Ja spoguļattēlam lietojat tikai vienu asi, frēzēšanas cikliem ar 200. numuriem mainās instrumenta griešanās virziens. Izņēmums: 208. cikls, kurā saglabājas ciklā definētais griešanās virziens.

Cikla parametri



- **Spoguļattēla ass?:** ievadiet asis, kuras paredzēts atspoguļot; iespējams atspoguļot visas asis, iesk. Griešanās asis – izņemot vārpstas asi un tai piederošo 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

Piemērs: NC ieraksti**79 CYCL DEF 8.0 SPOGUĻATTĒLS****80 CYCL DEF 8.1 X Y U**

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

Darbība

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

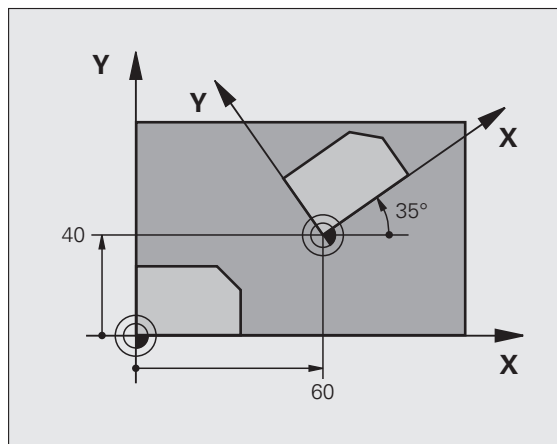
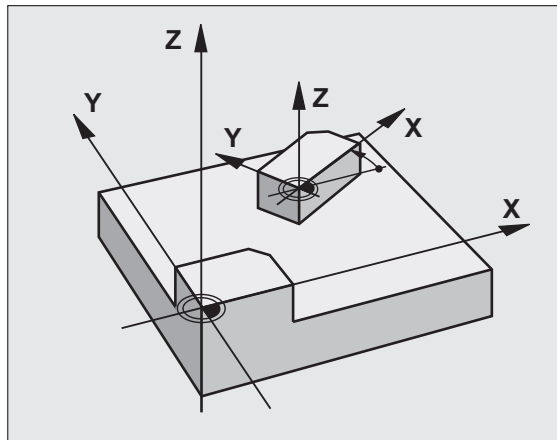
GRIEŠANĀS sāk darboties kopš tās definēšanas programmā. Tas ir spēkā arī pozicionēšanas režīmā ar manuālo ievadi. Aktīvo griešanās leņķi TNC uzrāda arī papildus statusa indikācijā.

Atsauces ass griešanās leņķim:

- X/Y plakne X ass
- Y/Z plakne Y ass
- Z/X plakne Z ass

Atiestatīšana

Ciklu GRIEŠANĀS no jauna ieprogrammējiet ar griešanās leņķi 0°.



Programmējot ievērojiet!



TNC atceļ aktīvu rādiusa korekciju, definējot 10. ciklu. Vajadzības gadījumā programmējiet rādiusa korekciju no jauna.

Pēc tam, kad definēts 10. cikls, griešanas aktivizēšanai pavirziet abas apstrādes plaknes assis.

Cikla parametri



- **Griešanās:** ievadiet griešanās leņķi grādos (°). Ievades datu diapazons ir no -360,000° līdz +360,000° (absolūti vai inkrementāli)

Piemērs: 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 MĒROGA KOEFICIENTS (11. cikls, DIN/ISO: G72)

Darbība

Programmas ietvaros TNC kontūras var palielināt vai samazināt. Tā ir iespējams, piemēram, ņemot vērā samazināšanas un virsizmēra koeficientus.

MĒROGA KOEFICIENTS sāk darboties kopš tā definēšanas programmā. Tas ir spēkā arī pozicionēšanas režīmā ar manuālo ievadi. Aktīvo mēroga koeficientu TNC uzrāda arī papildus statusa indikācijā.

Mēroga koeficients darbojas

- apstrādes plaknē vai visās trijās koordinātu asīs vienlaikus (atkarībā no mašīnas 7410. parametra)
- izmēru datus ciklos
- arī uz paralēlajām U,V un W asīm

Priekšnoteikums

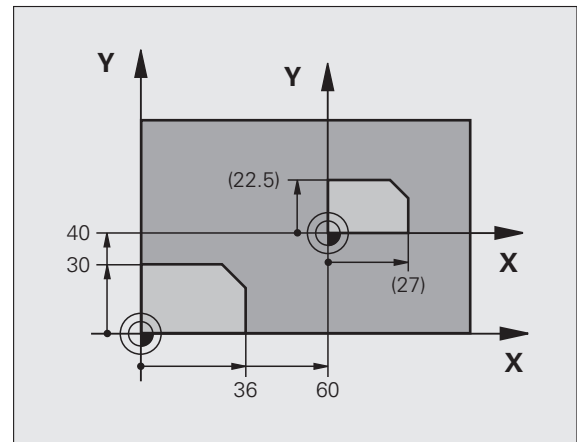
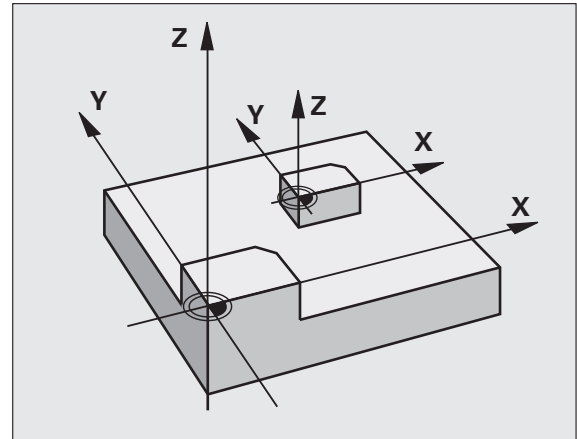
Pirms palielināšanas vai samazināšanas nulles punktam jābūt pārbīdītam uz kontūras malu vai stūri.

Palielināt: SCL lielāks nekā 1 līdz 99,999 999

Samazināt: SCL mazāks nekā 1 līdz 0,000 001

Atiestatīšana

Ciklu MĒROGA KOEFICIENTS no jauna ieprogrammējiet ar mēroga koeficientu 1.



Cikla parametri



- **Koeficients?:** ievadiet koeficientu SCL (angļu val.: scaling - mērogošana); TNC reizina koordinātas un rādiusus ar SCL (kā aprakstīts sadaļā „Darbība”).
Ievades datu diapazons: no 0,000000 līdz 99,999999

Piemērs: 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 MĒROGA KOEFICIENTS
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1
```



11.8 NO ASS ATKARĪGAIS MĒROGA KOEFICIENTS (26. cikls)

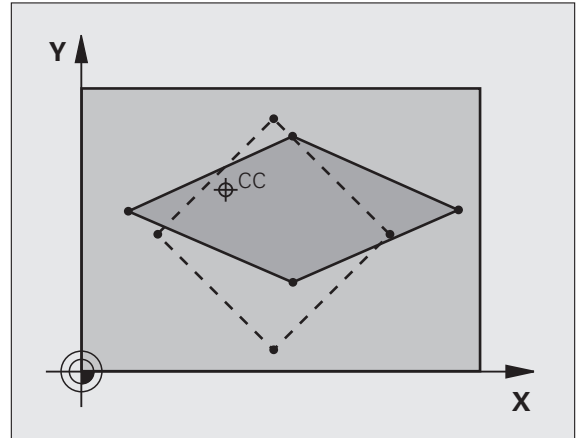
Darbība

Ar 26. ciklu ir iespējams ņemt vērā samazināšanas un virsizmēra koeficientus atkarībā no asīm.

MĒROGA KOEFICIENTS sāk darboties kopš tā definēšanas programmā. Tas ir spēkā arī pozicionēšanas režīmā ar manuālo ievadi. Aktīvo mēroga koeficientu TNC uzrāda arī papildus statusa indikācijā.

Atiestatīšana

Ciklu MĒROGA KOEFICIENTS no jauna ieprogrammējiet ar mēroga koeficientu 1 atbilstošajai asij.



Programmējot ievērojiet!



Koordinātu asis ar apla trajektoriju pozīcijām nedrīkst izstiept vai saspīest ar dažādiem koeficientiem.

Katrai koordinātu asij var ievadīt atsevišķu no ass atkarīgo mēroga koeficientu.

Papildus iespējams ieprogrammēt visu mēroga koeficientu centra koordinātas.

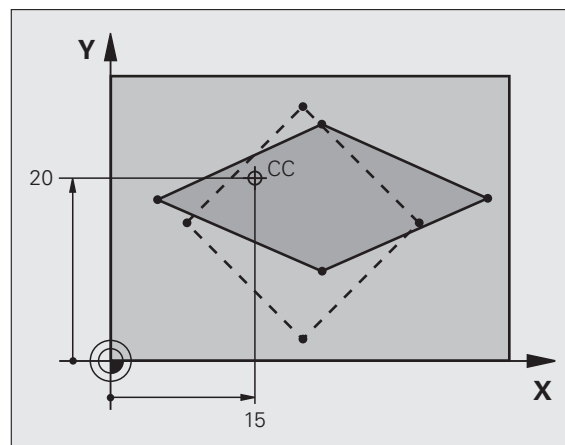
Kontūru izstiep j no centra vai saspiež virzienā uz centru, tātad ne vienmēr no aktuālā nulles punkta un uz to, kā tas ir 11. ciklā MĒROGA KOEFICIENTS.



Cikla parametri



- **Ass un koeficients:** ar programmtaustiņu izvēlieties koordinātu asi(s) un no asīm atkarīgo izstiepšanas un 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.



Piemērs: NC ieraksti

25 CALL LBL 1

26 CYCL DEF 26.0 MĒR. KOEF. ASS ATK.

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 iespējams definēt apstrādes plaknes stāvokli – t.i., instrumenta ass stāvokli attiecībā pret iekārtas fiksēto koordinātu sistēmu - ievadot savēršanās leņķus. Apstrādes plaknes stāvokli var noteikt divos veidos:

- Ievadot sagāzamo asu stāvokli tieši
- Aprakstot apstrādes plaknes stāvokli ar līdz pat trijiem **mašīnas fiksētās** koordinātu sistēmas apgriezieniem (telpiskie leņķi). Ievadāmos telpiskos leņķus var iegūt, novietojot griezumu vertikāli pāri savērtajai apstrādes plaknei un apskatiet griezumu no tās ass puses, kurā vēlaties savērt. Ar diviem telpiskajiem leņķiem jau viennozīmīgi ir definēts jebkurš instrumenta stāvoklis telpā.



Ievērojiet, ka sagāztās koordinātu sistēmas stāvoklis un līdz ar to arī virzīšanas kustības sagāztajā sistēmā ir atkarīga no tā, kā jūs aprakstāt sagāzto plakni.

Ja apstrādes plaknes stāvokli programmējat ar telpisko leņķi, TNC automātiski aprēķina tam nepieciešamos sagāzamo asu leņķa stāvokļus un saglabā tos parametros no Q120 (A ass) līdz Q122 (C ass).



Uzmanību! Sadursmes risks!

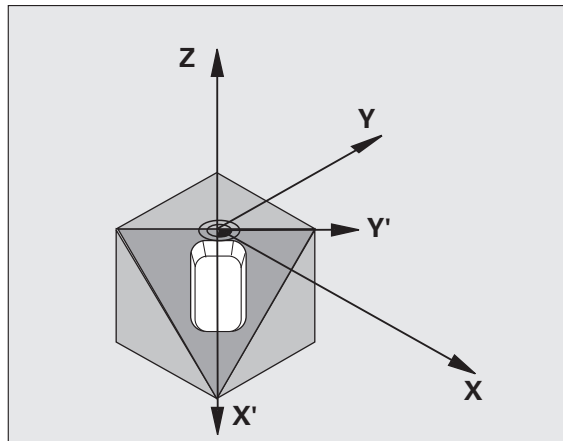
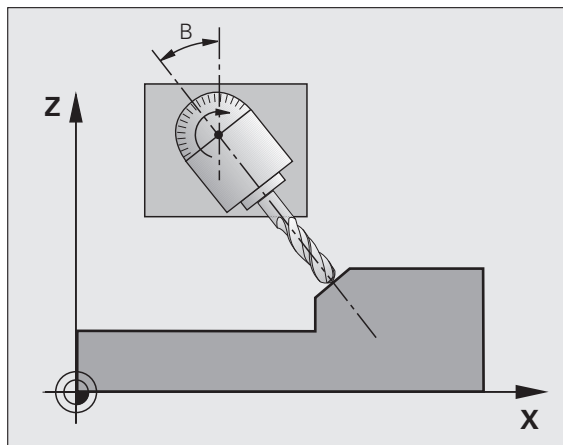
Atkarībā no jūsu iekārtas konfigurācijas, definējot telpisko leņķi, matemātiski ir iespējami divi risinājumi (asu stāvokļi). Veicot atbilstošus jūsu iekārtas testus, pārbaudiet, kuru ass stāvokli attiecīgā gadījumā izvēlas TNC programmatūra.

Ja jums ir pieejama programmatūras opcija DCM, tad programmas pārbaudes laikā attiecīgo ass stāvokli var aplūkot skatījumā PROGRAMMA+KINEMĀTIKA (skatiet atklātā teksta dialoga lietotāja rokasgrāmatu, **Dinamiskā sadursmju kontrole**).

Griešanās secība plaknes stāvokļa aprēķināšanai ir fiksēta: vispirms TNC pagriež A asi, tad B asi un pēc tam C asi.

19. cikls sāk darboties kopš tā definēšanas programmā. Tiklīdz viena ass tiek pārvirzīta savērtā sistēmā, iedarbojas šīs ass korekcija. Ja korekciju paredzēts aprēķināt visās asīs, jāvirza visas asis.

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



Programmējot ievērojiet!



Apstrādes plaknes sasvēršanas funkcijas mašīnai un TNC pielāgo to ražotājs. Noteiktām šarnīrsavienojuma galviņām (sasveramajiem darbgaldiem) mašīnas ražotājs nosaka, vai TNC ciklā ieprogrammētos leņķus interpretē kā griešanās asu koordinātas vai slīpas plaknes matemātiskus leņķus. Ņemiet vērā mašīnas rokasgrāmatu.



Neieprogrammētas griešanās asu vērtības pamatā nepieciešams interpretēt kā nemainīgas vērtības, tādēļ būtu nepieciešams vienmēr definēt visus trīs telpas leņķus, arī tādā gadījumā, ja viens vai vairāki leņķi ir 0.

Apstrādes plakne vienmēr tiek sagāzta ap aktīvo nulles punktu.

Ja 19. ciklu izmanto vienlaikus ar aktivizētu M120, TNC automātiski atceļ rādiusa korekciju un līdz ar to arī funkciju M120.



Uzmanību! Sadursmes risks!

Sekoji, lai pēdējais definētais leņķis būtu ievadīts mazāks par 360°!

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 asi pozicionē automātiski, var ievadīt vēl arī šādus parametrus

- **Padeve? F=**: griešanās ass kustības ātrums automātiskajā pozicionēšanā. Ievades datu 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 datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999

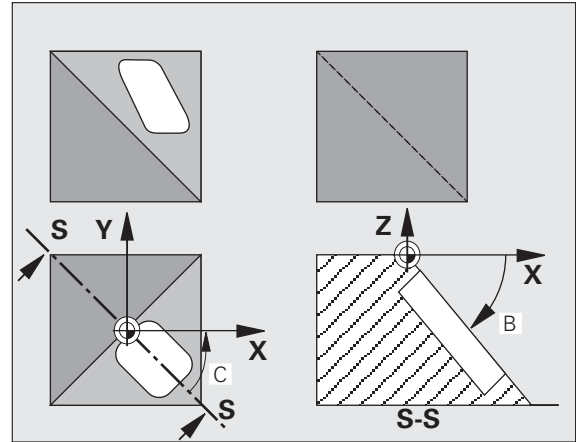


Uzmanību! Sadursmes risks!

Ievērojiet, ka drošības attālums 19. ciklā neattiecas uz sagataves augšmalu (kā tas ir apstrādes ciklos), bet gan uz aktīvo atsaucē punktu!

Atiestatīšana

Lai atiestatītu sagāšanas leņķi, no jauna definējiet ciklu APSTRĀDES PLAKNE un visām griešanās asīm ievadiet 0°. Pēc tam definējiet ciklu APSTRĀDES PLAKNE vēlreiz un apstipriniet dialoga vaicājumu ar taustiņu NO ENT. Tādā veidā funkcija tiek iestatīta neaktīva.



Pozicionējiet griešanās asis



Iekārtas ražotājs nosaka, vai 19. cikls griešanās asis pozicionē automātiski, vai arī Jums griešanās asis programmā nepieciešams pozicionēt manuāli. Ņemiet vērā mašīnas rokasgrāmatu.

Manuāli pozicionējiet griešanās asis

Ja 19. cikls griešanās asis nepozicionē automātiski, Jums jāpozicionē griešanās asis ar atsevišķu L ierakstu pēc cikla definīcijas.

Ja darbs notiek ar asu leņķiem, asu vērtības iespējams definēt tieši 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).

NC ierakstu piemēri:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 APSTRĀDES PLAKNE	Telpas leņķa definēšana kontūras aprēķinam
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Pozicionējiet griešanās asis 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



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 neiegūtu nesaskaņas starp faktiskajām un vajadzīgajām griešanās asu pozīcijām.



Automātiski pozicionējiet griešanās asis

Ja 19. cikls griešanās asis pozicionē automātiski, tad:

- TNC automātiski var pozicionēt tikai regulētas asis.
- Cikla definīcijā papildus sagāšanas leņķiem jāievada drošības attālums un padeve, ar kādu tiks pozicionētas sagāžamās asis.
- Izmantojiet tikai iepriekš iestatītus instrumentus (jābūt definētam pilnam instrumenta garumam).
- Sasvēršanas procesā instrumenta smailes pozīcija attiecībā pret sagatavi gandrīz nemainās.
- TNC veic sagāšanas procesu ar pēdējo ieprogrammēto padevi. Maksimālā iespējamā padeve atkarīga no šarnīrsavienojuma galviņas (sasveramā darbgalda) 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 rādījums sasvērtā sistēmā

Uzrādītās pozīcijas (**PAREDZĒTĀ** un **FAKTISKĀ**) un nulles punkta rādījums papildus statusa indikācijā pēc 19. cikla aktivizēšanas attiecas uz sagāzto koordinātu sistēmu. Iespējams, ka tādēļ tieši pēc cikla definēšanas uzrādītā pozīcija nesaskan ar tieši pirms 19. cikla programmētās pozīcijas koordinātām.

Darba telpas kontrole

TNC sagāztajā koordinātu sistēmā pārbauda tikai to asu gala slēdžus, kuras tiek bīdītas. Vajadzības gadījumā TNC dod kļūmes paziņojumu.

Pozicionēšana sagāztā sistēmā

Ar papildus funkciju M130 iespējams arī sagāztā sistēmā virzīt pozīcijās, kuras attiecas uz nesagāzto koordinātu sistēmu.

Iespējams pozicionēt arī ar taisņu ierakstiem, kas attiecas uz iekārtas koordinātu sistēmu (ieraksti ar M91 vai M92) arī ar sagāzta apstrādes plakni. Ierobežojumi:

- Pozicionēšana notiek bez garuma korekcijas
- Pozicionēšana notiek bez mašīnas ģeometrijas korekcijas
- Instrumenta rādiusa korekcija nav atļauta

Kombinēšana ar citiem koordinātu pārrēķina cikliem

Kombinējot koordinātu pārrēķina ciklus, ir jāuzmanās, ka apstrādes plaknes sagāšana vienmēr notiek ap aktīvo nulles punktu. Ir iespējams veikt nulles punkta nobīdi pirms 19. cikla aktivizēšanas: tiek pārbīdīta „iekārtas fiksētā koordinātu sistēma”.

Ja nulles punkta nobīde tiek veikta pirms 19. cikla aktivizēšanas, tad tiek pārbīdīta „sagāztā koordinātu sistēma”.

Svarīgi: atiestatot ciklus, rīkojieties pretējā secībā, nekā tos definējot:

1. Nulles punkta nobīdes aktivizēšana
2. Aktivizējiet apstrādes plaknes sasvēršanu
3. Aktivizējiet griešanos
- ...
- Sagataves apstrāde
- ...
1. Griešanās atiestatīšana
2. Apstrādes plaknes sagāšanas atiestatīšana
3. Nulles punkta nobīdes atiestatīšana

Automātiskā mērīšana sasvārtā sistēmā

Ar TNC mērīšanas cikliem iespējams mērīt sagataves sagāztā sistēmā. Mērījumu rezultātus TNC saglabā Q parametros, kurus jūs vēlāk varat turpināt apstrādāt (piemēram, izvadīt mērījumu rezultātus, tos izdrukājot).



Vadlīnijas darbam ar 19. ciklu APSTRĀDES PLAKNE

1. Izveidojiet programmu

- ▶ Definējiet instrumentu (atkrīt, ja aktīva TOOL.T), ievadiet pilnu instrumenta garumu
- ▶ Izsauciet instrumentu
- ▶ Atbīdīet vārpstas asi, lai sagāžot nevarētu notikt sadursme starp instrumentu un sagatavi (patronu)
- ▶ Vajadzības gadījumā pozicionējiet griešanās asi(-s) ar L ierakstu atbilstoši leņķa vērtībai (atkarībā no mašīnas parametra)
- ▶ Vajadzības 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.
- ▶ Apstrādi ieprogrammējiet tā, it kā tā tiktu veikta nesagāztā plaknē
- ▶ Vajadzības gadījumā definējiet 19. ciklu APSTRĀDES PLAKNE ar citiem leņķiem, lai veiktu apstrādi citā ass stāvoklī. Šajā gadījumā nav nepieciešams atiestatīt 19. ciklu, ir iespējams definēt jaunus leņķa stāvokļus tieši
- ▶ Atiestatiet 19. ciklu APSTRĀDES PLAKNE; visām griešanās asīm ievadiet 0°
- ▶ Deaktivizējiet funkciju APSTRĀDES PLAKNE; no jauna definējiet 19. ciklu, apstipriniet dialoga jautājumu ar NO ENT
- ▶ Vajadzības gadījumā atiestatiet nulles punkta nobīdi
- ▶ Vajadzības gadījumā griešanās asis pozicionējiet 0° stāvoklī

2. Sagataves nospriegošana

3 Sagatavošanas darbi darba režīmā

Pozicionēšana ar manuālo ievadi

Pozicionējiet griešanās asi(-is) atsaucē punkta noteikšanai atbilstošajā leņķa vērtībā. Leņķa vērtība tiek noteikta atkarībā no Jūsu noteiktā atsaucē lauka uz sagataves.

4 Sagatavošanas darbi darba režīmā Manuālais režīms

Ar programmtaustiņu 3D-ROT iestatiet darba režīma Manuālais režīms darba plaknes sagāšanas funkciju uz AKTĪVS; ja asis nav noregulētas, ievadiet griešanās asu leņķu vērtības izvēlnē

Ja asis nav noregulētas, ievadītajām leņķa vērtībām jāsapas ar griešanās ass (asu) faktiskajām pozīcijām, jo citādi TNC atsauces punktu aprēķina nepareizi.

5 Atskaītes punkta noteikšana

- Manuāli - pieskaroties, tāpat kā nesagāztā sistēmā
- Vada ar HEIDENHAIN 3D skenēšanas sistēmu (skat. lietotāja rokasgrāmatu Skenēšanas cikli, 2. nodaļa)
- Automātiski ar HEIDENHAIN 3D skenēšanas sistēmu (skat. lietotāja rokasgrāmatu Skenēšanas cikli, 3. nodaļa)

6. Apstrādes programmas palaišana darba režīmā "Programmas izpilde ierakstu secībā"

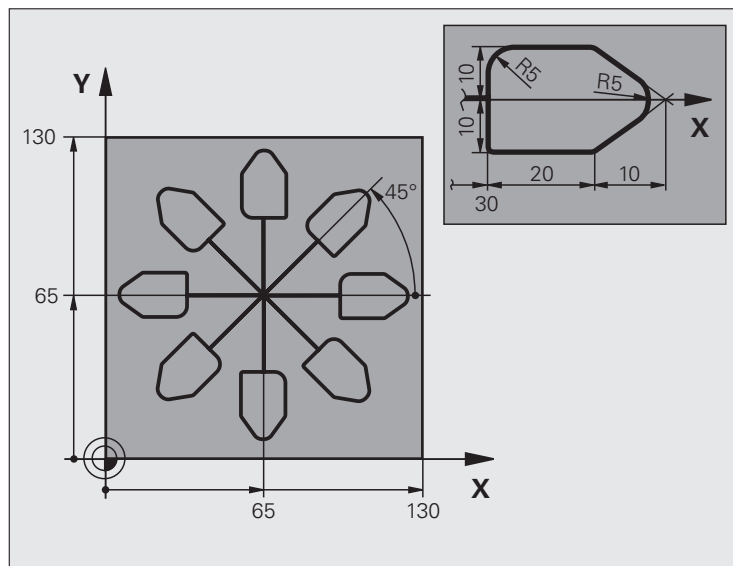
7. Darba režīms Manuālais režīms

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



Piemērs: koordinātu pārrēķina cikli

- 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 DEF 1 L+0 R+1	Instrumenta definīcija
4 TOOL CALL 1 Z S4500	Instrumenta izsaukums
5 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta atvirzīšana
6 CYCL DEF 7.0 NULLES PUNKTS	Nulles punkta nobīde centrā
7 CYCL DEF 7.1 X+65	
8 CYCL DEF 7.2 Y+65	
9 CALL LBL 1	Frēzēšanas apstrādes izsaukums
10 LBL 10	Atzīmes likšana programmas daļas atkārtošanai
11 CYCL DEF 10.0 GRIEŠANĀS	Pagriešana par 45°, inkrementāli
12 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
13 CALL LBL 1	Frēzēšanas apstrādes izsaukums
14 CALL LBL 10 REP 6/6	Atgriešanās LBL 10; kopumā sešas reizes
15 CYCL DEF 10.0 GRIEŠANĀS	Griešanas atcelšana
16 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
17 TRANS DATUM ATIESTATĪŠANA	Nulles punkta nobīdes atcelšana

18 L Z+250 R0 FMAX M2	Instrumenta atvirzīšana, programmas beigas
19 LBL 1	1. apakšprogramma
20 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Frēzēšanas apstrādes noteikšana
21 L Z+2 R0 FMAX M3	
22 L Z-5 R0 F200	
23 L X+30 RL	
24 L IY+10	
25 RND R5	
26 L IX+20	
27 L IX+10 IY-10	
28 RND R5	
29 L IX-10 IY-10	
30 L IX-20	
31 L IY+10	
32 L X+0 Y+0 R0 F5000	
33 L Z+20 R0 FMAX	
34 LBL 0	
35 END PGM KOPĀRR MM	







12

Cikli: speciālās funkcijas



12.1 Pamati

Pārskats

TNC piedāvā dažādus ciklus šādiem īpašiem lietošanas gadījumiem:

Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
9 AIZTURES LAIKS		309. lpp.
12 PROGRAMMAS IZSAUKŠANA		310. lpp.
13 VĀRPSTAS ORIENTĒŠANA		312. lpp.
32 PIELAIDE		313. lpp.
225 Tekstu GRAVĒŠANA		317. lpp.
290 INTERPOLĒTA VIRPOŠANA (programmatūras opcija)		320. lpp.

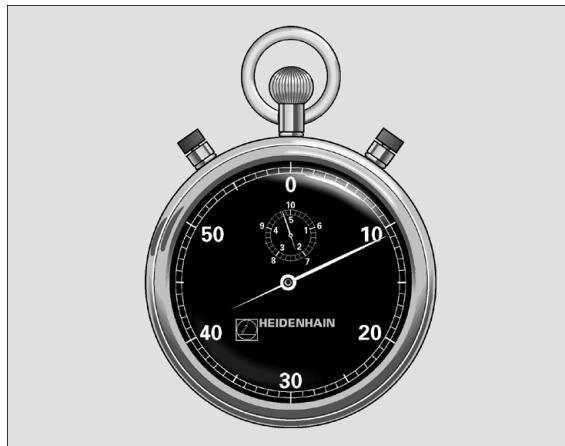


12.2 AIZTURES LAIKS (9. cikls, DIN/ISO: G04)

Funkcija

Programmas izpildi aptur uz AIZTURES LAIKU. Aiztures laiks var kalpot, piemēram, skaidu veidošanai.

Cikls sāk darboties kopš tā definēšanas programmā. Tas neietekmē modālus (paliekošus) stāvokļus, piemēram, vārpstas griešanos.



Piemērs: NC ieraksti

89 CYCL DEF 9.0 AIZTURES LAIKS

90 CYCL DEF 9.1 AIZT.LAIKS 1,5

Cikla parametri



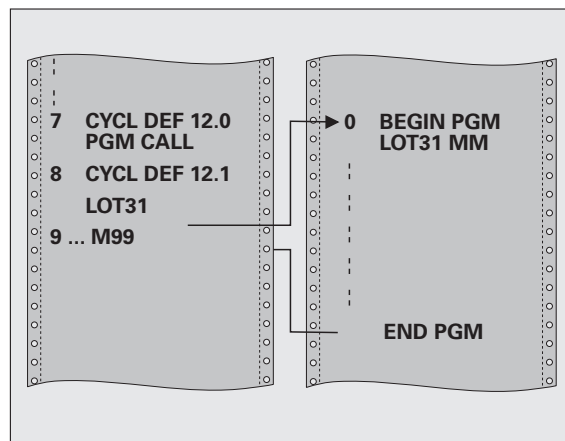
- **Aiztures laiks sekundēs:** ievadiet aiztures laiku sekundēs. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 3 600 s (1 stunda) ar soli 0,001 s



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

Cikla funkcija

Jebkuras apstrādes programmas, piemēram, speciālos urbšanas ciklus vai ģeometrijas moduljus, var pielīdzināt apstrādes ciklam. Tad jūs šo programmu izsaucat kā ciklu.



Programmējot ievērojiet!



Izsauktajai programmai jābūt saglabātai TNC cietajā diskā.

Ja ievada tikai programmas nosaukumu, tad par ciklu deklarētajai programmai jābūt tajā pašā mapē, kur izsaucošā programma.

Ja par ciklu deklarētā programma neatrodas tajā pašā mapē kur izsaucošā programma, ievadiet pilnu ceļa nosaukumu, piemēram, **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.

Ja vēlaties kā ciklu deklarēt DIN/ISO programmu, aiz programmas nosaukuma ievadiet datnes tipu **.I**.

Q parametri ar programmas izsaukšanu ar 12. ciklu parasti darbojas vispārīgi. Tāpēc ievērojiet, ka Q parametru izmaiņas izsauktajā programmā eventuāli ietekmē arī izsaucošo programmu.

Cikla parametri

12
PGM
CALL

- **Programmas nosaukums:** Izsaucamās programmas nosaukums, vajadzības gadījumā ar ceļu, kur atrodas programma. Nevar ievadīt vairāk par 254 zīmēm

Definētā programma ir izsaucama ar šādām funkcijām:

- **CYCL CALL** (atsevišķs ieraksts) vai
- **CYCL CALL POS** (atsevišķs ieraksts) vai
- **M99** (ierakstu veidā) vai
- **M89** (tiek izpildīts pēc katra pozicionēšanas ieraksta)

Piemērs: Deklarējiet programmu 50 kā ciklu un izsauciet 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 ORIENTĒŠANA (13. cikls, DIN/ISO: G36)

Cikla funkcija



Šī cikla veikšanai mašīna un TNC jāsagatavo to ražotājam.

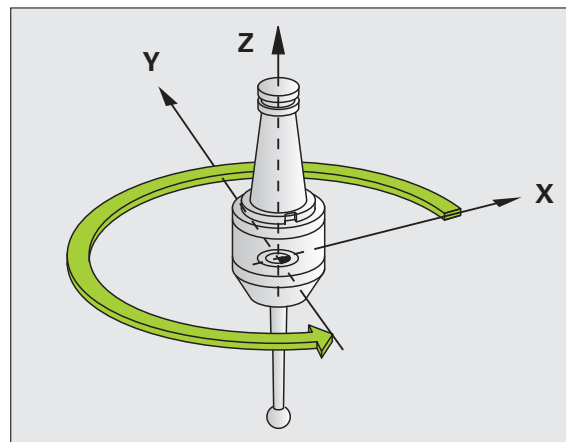
TNC var vadīt instrumenta iekārtas galveno vārpstu un pagriezt pozīcijā, ko nosaka leņķis.

Vārpstas orientēšana vajadzīga, piemēram,

- instrumentu maiņas sistēmās ar noteiktu maiņas pozīciju instrumentam
- raidītāja un uztvērēja loga regulēšanai 3D skenēšanas sistēmās ar infrasarkanu staru pārraidi

Ciklā definēto leņķa stāvokli TNC pozicionē, ieprogrammējot M19 vai M20 (atkarībā no mašīnas).

Programmējot M19 vai M20, ja iepriekš nav definēts 13. cikls, TNC pozicionē galveno vārpstu uz leņķa vērtību, ko nosaka iekārtas ražotājs (skat. iekārtas lietotāja rokasgrāmatu).



Piemērs: NC ieraksti

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTĒŠANA

94 CYCL DEF 13.1 LEŅĶIS 180

Programmējot ievērojiet!



Apstrādes ciklos 202, 204 un 209 iekšēji tiek izmantots 13. cikls. Savā NC programmā ievērojiet, ka vajadzības gadījumā pēc kāda no augstāk minēto apstrādes ciklu programmēšanas 13. cikls būs jāieprogrammē atkārtoti.

Cikla parametri



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

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

Cikla funkcija



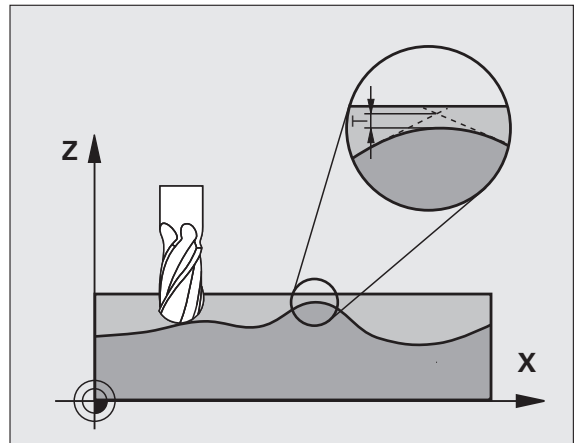
Šī cikla veikšanai mašīna un TNC jāsapatavo to ražotājam. Cikls var būt bloķēts.

Ar ievadēm 32. ciklā iespējams ietekmēt HSC apstrādes rezultātu attiecībā uz precizitāti, virsmas kvalitāti un ātrumu, ja TNC tika noregulēta attiecībā uz 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. Bez tam ciklā definētā pielaide darbojas virzīšanās kustībās pa riņķa līnijām.

ja nepieciešams, TNC automātiski samazina ieprogrammēto padevi, un tādējādi TNC vienmēr veic programmu vienmērīgi ar lielāko iespējamo ātrumu. **Arī tad, ja TNC darbojas ar nesamazinātu ātrumu, vienmēr tiks ņemta vērā jūsu definētā pielaide.** Jo lielāku pielaidi definē, jo ātrāk var virzīties TNC.

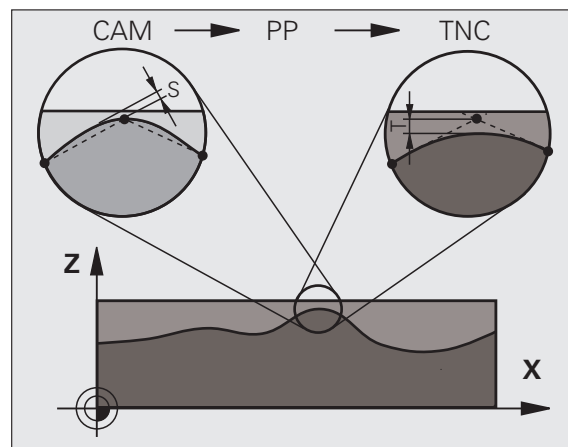
Nogludinot kontūru, veidojas nobīde. Novirzes lielumu no kontūras (**Pielaižu vērtība**) Jūs iekārtas ražotājs nosaka kādā iekārtas parametrā. Ar 32. ciklu jūs varat izmainīt iepriekš iestatīto pielaižu vērtību.



Ietekmes faktori, definējot ģeometriju CAM sistēmā

Ārējās NC programmu izveides būtiskākais ietekmes faktors ir SAM sistēmā definējamā hordas kļūda S . Ar hordas kļūdu definējams ar postprocesoru (PP) izveidotas NC programmas maksimālais punktu attālums. Ja hordas kļūda ir vienāda ar 32. ciklā izvēlēto pielaides vērtību T vai mazāka par to, TNC var izlīdzināt kontūras punktus, ja vien ar īpašu iekārtas iestatījumu ieprogrammētā padeve nav ierobežota.

Optimālu kontūras nolīdzināšanu iespējams sasniegt tad, ja tolerances vērtība 32. ciklā tiek izvēlēta starp 1,1 un divkārtšu CAM hordas kļūmes vērtību.



Programmējot ievērojiet!



Ar ļoti mazām pielaižu vērtībām iekārta kontūru vairs nevar apstrādāt vienmērīgi. Raustīšanās iemesls nav kļūdaini TNC aprēķini, bet gan fakts, ka TNC pievēršas kontūru pārējām gandrīz precīzi, tāpēc tai strauji jāsamazina kustības ātrums.

32. cikls ir DEF aktīvs, t.i., programmā ir spēkā kopš definēšanas brīža.

TNC atiestata 32. ciklu, ja

- 32. cikls tiek definēts no jauna un dialoga jautājums par **pielaižu vērtību** tiek apstiprināts ar NO ENT
- ar taustiņu PGM MGT tiek izvēlēta jauna programma

Kad 32. cikls ir atiestatīts, TNC atkal aktivizē iekārtas parametrā iepriekš iestatīto pielaižu.

Ievadīto pielaižu vērtību T TNC milimetru programmā interpretē mērvienībā mm un collu programmā mērvienībā collas.

Ja ar 32. ciklu tiek nolasīta programma, kurā kā cikla parametrs ir tikai **pielaižu vērtība T**, nepieciešamības gadījumā TNC pievieno abus pārējos parametrus ar vērtību 0.

Ar pieaugošu pielaižu ievadi kustībām pa riņķa līniju parasti samazinās riņķa diametrs. Ja Jūs iekārtai ir aktīvs HSC filtrs (ja nepieciešams, jautāiet iekārtas ražotājam), riņķis var arī palikt lielāks.

Ja ir aktīvs 32. cikls, TNC papildus statusa rādījumā, cilnī CYC rāda definētos 32. cikla parametrus.



Cikla parametri



- ▶ **Pielaides vērtība T:** pieļaujamā novirze no kontūras, mm (vai collas collu programmās). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999.9999
- ▶ **HSC REŽĪMS, galapstrāde = 0, rupjapstrāde = 1:** filtra aktivizēšana:
 - Ievades vērtība 0:
Frēzēt ar lielāku kontūru precizitāti. TNC izmanto iekšēji definētos galapstrādes filtra iestatījumus
 - Ievades vērtība 1:
Frēzēt ar lielāku padeves ātrumu. TNC izmanto iekšēji definētos rupjapstrādes filtra iestatījumus
- ▶ **Griešanās asu TA pielaidē:** griešanās asu pieļaujamā pozīcijas novirze grādos, ja aktīva **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 lielu pielaidi (piemēram, 10°), iespējams ievērojami saīsināt apstrādes laiku daudzasu apstrādes programmās, jo TNC nav vienmēr jāvirza griešanās ass noteiktajā nominālajā pozīcijā. Ievadot griešanās ass pielaidi, kontūra netiek sabojāta. Izmainās tikai griešanās ass stāvoklis attiecībā pret sagataves virsmu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 179,9999

Piemērs: NC ieraksti

95 CYCL DEF 32.0 PIELAIDE

96 CYCL DEF 32.1 T0.05

97 CYCL DEF 32.2 HSC REŽĪMS:1 TA5

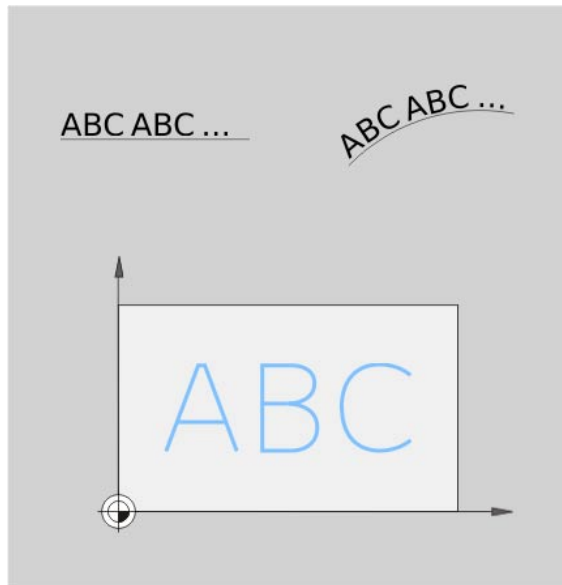


12.6 GRAVĒŠANA (225. cikls, DIN/ISO: G225)

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

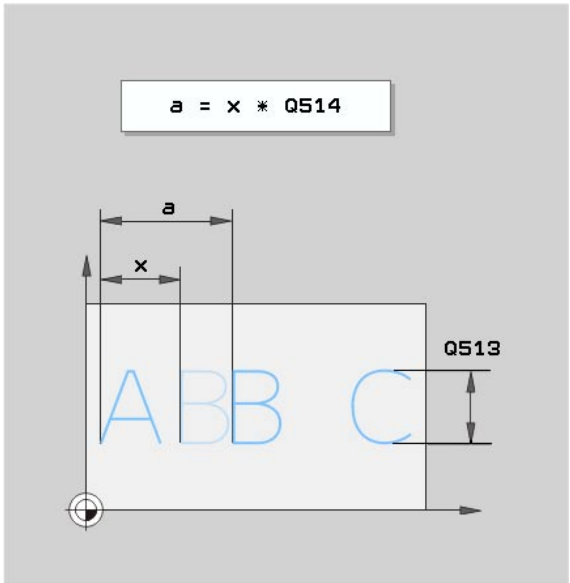
Ja tekstu gravējat uz riņķa līnijas (**Q516=0**), tad instrumenta pozīcija cikla izsaukšanas brīdī nosaka apļa viduspunktu.

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

Cikla parametri



- ▶ **Gravējamais teksts Q500:** gravējamais teksts. Atļautās ievadāmās rakstzīmes: Sk. "Sistēmas mainīgo gravēšana" 319. lpp.
- ▶ **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/apļa (0/1) Q516:**
Gravēt tekstu uz taisnes: ievade= 0
Gravēt tekstu uz riņķa līnijas: ievade= 1
- ▶ **Griešanās stāvoklis 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 gravējot (mm/min). Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai FAUTO, FU, FZ.
- ▶ **Dziļums Q201 (inkrementāli):** attālums no sagataves virsmas līdz gravēšanas pamatnei.
- ▶ **Padeve pielikšanai dziļumā Q206:** instrumenta kustības ātrums gravējot (mm/min). Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,999 vai 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.



Piemērs: NC ieraksti

62 CYCL DEF 225 GRAVĒŠANA
Q500="TXT2";GRAVĒJAMĀIS TEKSTS
Q513=10 ;ZĪMJU AUGSTUMS
Q514=0 ;ATTĀLUMA KOEFICIENTS
Q515=0 ;FONTS
Q516=0 ;TEKSTA IZKĀRTOJUMS
Q374=0 ;GRIEŠANĀS STĀVOKLIS
Q517=0 ;APĻA RĀDIUSS
Q207=750 ;FRĒZĒŠANAS PADEVE
Q201=-0.5 ;DZIĻUMS
Q206=150 ;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q203=+20 ;VIRSMAS KOORD.
Q204=50 ;2. DROŠĪBAS ATTĀL.



Atļautās gravējamās rakstzīmes

Līdzās mazajiem burtiem, lielajiem burtiem un skaitļiem ir iespējamas šādas speciālās rakstzīmes:

! # \$ % & ' () * + , - . / : ; < = > ? @ [\] _



Speciālās rakstzīmes % un \ TNC izmanto speciālām funkcijām. Ja vēlaties gravēt šīs zīmes, tad gravējamajā tekstā tās jānorāda divreiz, piem., %%.

Nedrukājamās rakstzīmes

Līdzās tekstam iespējams definēt arī dažas nedrukājamās rakstzīmes formatēšanas nolūkiem. Nedrukājamās zīmes ievada speciālā rakstzīme \.

Pastāv šādas iespējas:

- \n: jauna rindkopa
- \t: horizontālais tabulators (tabulatora izmērs ir noteikts uz 8 zīmēm)
- \t: 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. Šim nolūkam ievadiet %time<x>. <x> definē datuma formātu, kura funkcija ir identiska funkcijai SYSSTR ID332 (skatīt 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.

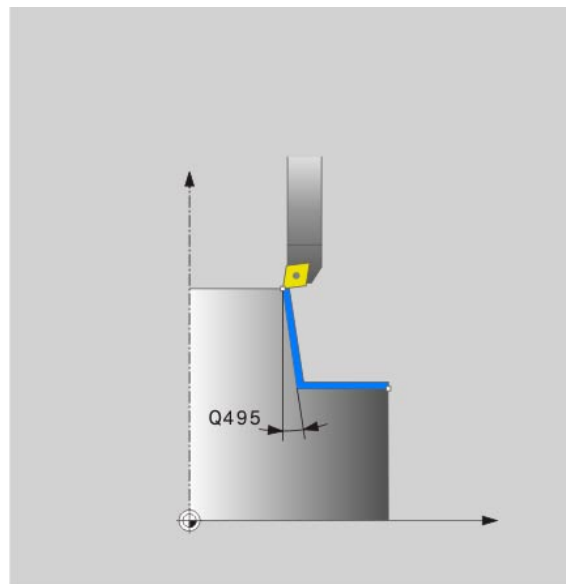


12.7 INTERPOLĒTA VIRPOŠANA (programmatūras opcija, 290. cikls, DIN/ISO: G290)

Cikla norise

Ar šo ciklu apstrādes plaknē var izveidot rotācijai simetrisku izcilni, kuram definēts sākuma un beigu punkts. Rotācijas centrs ir sākumpunkts (XY) cikla izsaukšanas brīdī. Rotācijas virsmas var būt slīpas un savstarpēji noapaļotas. Virsmas var izveidot gan ar interpolēto virpošanu, gan frēzēšanu.

- 1 TNC instrumentu pozicionē apstrādes sākumpunktā drošā augstumā. Tas izriet no kontūras sākumpunkta tangenciālo pagarinājumu par drošības attālumu.
- 2 TNC izveido definēto kontūru ar interpolēto virpošanu. Tīkmēr apstrādes plaknes galvenās ass raksturo apļveida kustību, bet vārpstas ass ir novietota perpendikulāri virsmai.
- 3 Kontūras beigās TNC instrumentu vertikāli atvirza par drošības attālumu.
- 4 Pēc tam TNC instrumentu pozicionē drošā augstumā.



Programmējot ievērojiet!

Instruments, kurš tiek izmantots šajā ciklā, var būt gan griezējinstrument, gan frēzēšanas instruments (Q444=0). Šī instrumenta ģeometriskos datus instrumentu tabulā TOOL.T definējiet šādi:

- Aile **L** (**DL** — korekcijas vērtības):
instrumenta garums (instrumenta asmens zemākais punkts)
- Aile **R** (**DR** — korekcijas vērtības):
instrumenta riņķa līnijas rādiuss (instrumenta asmens ārējais punkts)
- Aile **R2** (**DR2** — korekcijas vērtības):
instrumenta asmens rādiuss



Lai izpildītu šo ciklu, mašīnai un TNC jābūt ražotāja sagatavotām. Ņemiet vērā mašīnas lietotāja rokasgrāmatu.

Cikls ir izmantojams tikai mašīnās ar regulējamu vārpstu (izņēmums **Q444=0**)

Ir jābūt aktivizētai programmatūras opcijai 96.



Cikls neļauj veikt rupjapstrādi ar vairākiem iegriezumiem.

Interpolācijas centrs ir instrumenta pozīcija cikla izsaukšanas brīdī.

TNC pirmo apstrādājamo virsmu pagarina par drošības attālumu.

Ar vērtībām **DL** un **DR** no **TOOL CALL** ieraksta var īstenot virsizmērus. **DR2** ievadi **TOOL CALL** ierakstā TNC neņem vērā.

Lai mašīna varētu sasniegt lielu ātrumu pa trajektoriju, pirms cikla izsaukšanas ar 32. ciklu definējiet lielu pielaidi.

Ieprogrammējiet griešanas ātrumu, kādu mašīna ar asu ātrumu pa trajektoriju tiešām var sasniegt. Tā panāksiet optimālu ģeometrijas izšķirtspēju un pastāvīgu apstrādes ātrumu.

TNC nekontrolē iespējamās kontūras deformācijas, kuras var rasties attiecīgās instrumenta ģeometrijas rezultātā.

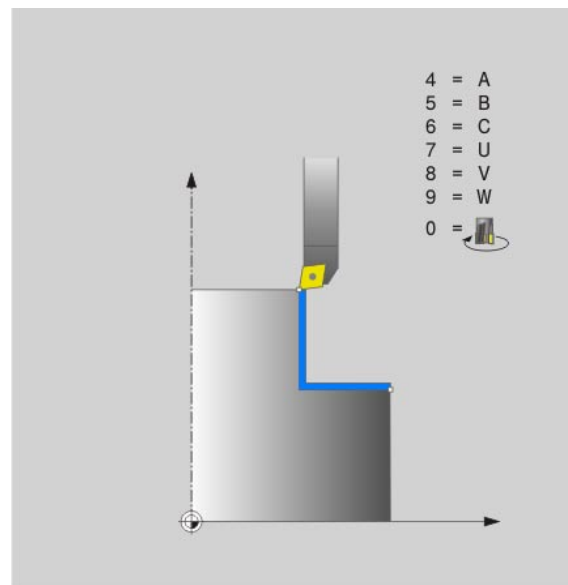
Ievērojiet apstrādes variantus: Sk. "Apstrādes varianti" 324. lpp.



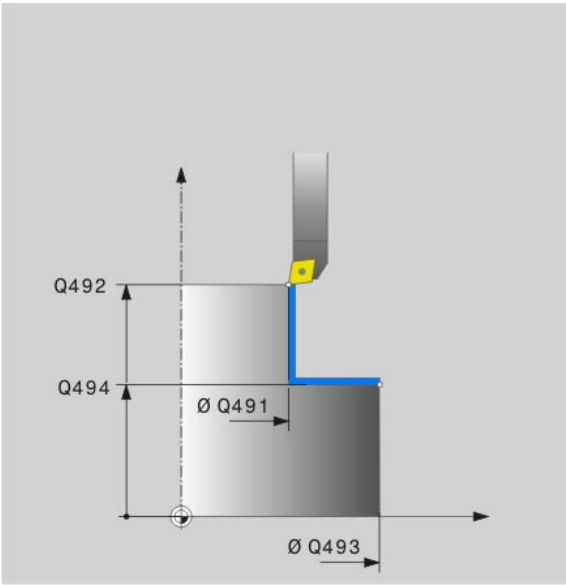
Cikla parametri



- ▶ **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): definētās kontūras pagarinājums pievirzoties un atvirzoties. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai PREDEF.
- ▶ **Drošs augstums: Q445** (absolūti): absolūtais augstums, kurā nevar notikt instrumenta sadursme ar sagatavi; instrumenta noņemšanas pozīcija cikla beigās. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Vārpstas orientēšanas leņķis Q336** (absolūti): leņķis asmens noregulēšana vārpstas 0° pozīcijā. Ievades datu diapazons: no -360,0000 līdz 360,0000
- ▶ **Griešanas ātrums [m/min] Q440**: instrumenta griešanas ātrums m/min. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99,999
- ▶ **Pielikšana uz vienu apgriezību [mm/apgr.] Q441**: padeve, ar kādu instruments veic vienu apgriezību. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99,999
- ▶ **Sākuma leņķis plaknē XY Q442**: sākuma leņķis XY plaknē. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 359,999
- ▶ **Apstrādes virziens (-1/+1) Q443**:
apstrāde pulksteņrādītāja virzienā: ievade = -1
apstrāde pretēji pulksteņrādītāja virzienam: ievade = +1
- ▶ **Interpolējošā ass (4...9) Q444**: interpolējošās ass apzīmējums.
interpolējošā ass ir A ass: ievade = 4
interpolējošā ass ir B ass: ievade = 5
interpolējošā ass ir C ass: ievade = 6
interpolējošā ass ir U ass: ievade = 7
interpolējošā ass ir V ass: ievade = 8
interpolējošā ass ir W ass: ievade = 9
kontūras frēzēšana: ievade = 0



- **Diametrs kontūras sākumā Q491 (absolūti):** sākumpunkta stūris X virzienā, ievadiet diametru. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Kontūras sākums Z Q492 (absolūti):** sākumpunkta stūris Z virzienā. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Diametrs kontūras beigās Q493 (absolūti):** beigu punkta stūris X virzienā, ievadiet diametru. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Kontūras beigas Z Q494 (absolūti):** beigu punkta stūris Z virzienā. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Perifērās virsmas leņķis Q495:** pirmās apstrādājamās virsmas leņķis grādos. Ievades datu diapazons: no -179,999 līdz 179,999
- **Gala virsmas leņķis Q496:** otras apstrādājamās virsmas leņķis grādos. Ievades datu diapazons: no -179,999 līdz 179,999
- **Kontūras stūra rādiuss Q500:** stūru noapaļojums starp apstrādājamajām virsmām. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 999,999



Piemērs: NC ieraksti

62 CYCL DEF 225 GRAVĒŠANA
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q445=+50 ;DROŠS AUGSTUMS
Q336=0 ;VĀRPSTAS LEŅĶIS
Q440=20 ;GRIEŠ. ĀTRUMS
Q441=0.75;PIELIKŠANA
Q442=+0 ;SĀKUMA LEŅĶIS
Q443=-1 ;APSTR. VIRZIENS
Q444=+6 ;INTERP. ASS
Q491=+25 ;DIAMETRS KONT. SĀKUMĀ
Q492=+0 ;KONTŪRAS SĀKUMS Z
Q493=+50 ;KONTŪRAS BEIGAS X
Q494=-45 ;KONTŪRAS BEIGAS Z
Q495=+0 ;PERIFĒRĀS VIRSMAS LEŅĶIS
Q496=+0 ;GALA VIRSMAS LEŅĶIS
Q500=4,5 ;KONTŪRAS STŪRA RĀDIUSS

Kontūras frēzēšana

Ievadot **Q444=0**, virsmu iespējams frēzēt. Šim apstrādes veidam izmantojiet frēzi ar asmens rādiusu (R2). Ja virsmām ir liels virsizmērs, tām ar frēzēšanu parasti var veikt labāku pirmsapstrādi nekā ar interpolēto virpošanu.



Cikls dod iespēju frēzējot veikt apstrādi arī ar vairākiem iegriezumiem.

Ievērojiet, ka frēzējot padeves ātrums atbilst **Q440** (griešanas ātrums) datiem. Griešanas ātruma mērvienība ir metri minūtē.

Apstrādes varianti

Kombinējot sākumpunktus un beigu punktus ar leņķiem Q495 un Q496, rodas šādas apstrādes iespējas:

■ Ārēja apstrāde 1. kvadrantā (1):

- Perifērās virsmas leņķi Q495 ievadiet pozitīvu
- Gala virsmas leņķis Q496 ievadiet negatīvu
- Kontūras sākumu X Q491 ievadiet mazāku par kontūras beigām X Q493
- Kontūras sākumu Z Q492 ievadiet lielāku par kontūras beigām Z Q494

■ Iekšēja apstrāde 2. kvadrantā (2):

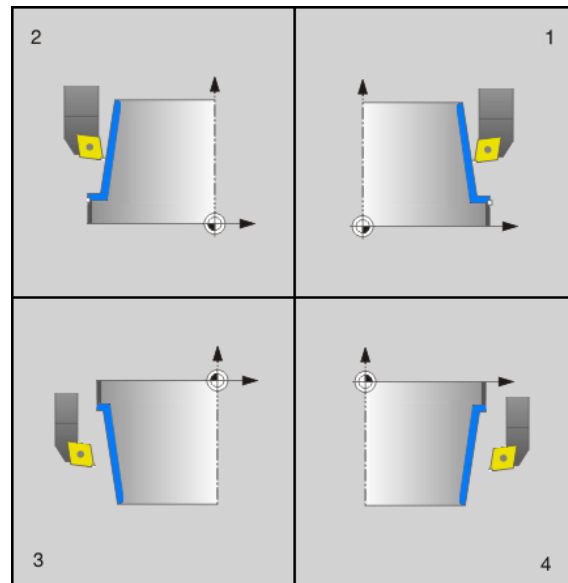
- Perifērās virsmas leņķi Q495 ievadiet negatīvu
- Gala virsmas leņķis Q496 ievadiet pozitīvu
- Kontūras sākumu X Q491 ievadiet lielāku par kontūras beigām X Q493
- Kontūras sākumu Z Q492 ievadiet lielāku par kontūras beigām Z Q494

■ Ārēja apstrāde 3. kvadrantā (3):

- Perifērās virsmas leņķi Q495 ievadiet pozitīvu
- Gala virsmas leņķis Q496 ievadiet negatīvu
- Kontūras sākumu X Q491 ievadiet lielāku par kontūras beigām X Q493
- Kontūras sākumu Z Q492 ievadiet mazāku par kontūras beigām Z Q494

■ Iekšēja apstrāde 4. kvadrantā (4):

- Perifērās virsmas leņķi Q495 ievadiet negatīvu
- Gala virsmas leņķis Q496 ievadiet pozitīvu
- Kontūras sākumu X Q491 ievadiet mazāku par kontūras beigām X Q493
- Kontūras sākumu Z Q492 ievadiet mazāku par kontūras beigām Z Q494





13

**Darbs ar skenēšanas
sistēmu cikliem**



13.1 Vispārīgi par skenēšanas sistēmu cikliem



3D skenēšanas sistēmu izmantošanai TNC sagatavo iekārtas ražotājs Skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu.

Ievērojiet, ka HEIDENHAIN atbildību par skenēšanas sistēmas ciklu darbību uzņemas tikai tad, ja izmantojat HEIDENHAIN skenēšanas sistēmas!



Ja programmas norises laikā tiek veikti mērījumi, raugieties, lai instrumenta dati (garums, rādiuss) var tikt izmantoti no no kalibrētajiem datiem vai no pēdējā **TOOL CALL** ieraksta (izvēle ar MP7411).

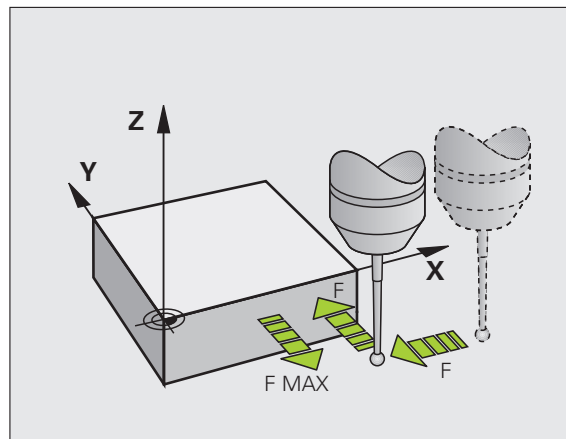
Darbības veids

Ja TNC apstrādā kādu skenēšanas sistēmas ciklu, 3D skenēšanas sistēma paralēli asij pievirszās sagatavei (arī tad, ja ir aktīva pamatgriešanās un sagāzta apstrādes virsma). Iekārtas ražotājs nosaka skenēšanas padevi iekārtas parametrā (skat. „Pirms darba ar skenēšanas sistēmas cikliem” tālāk šajā pašā nodaļā).

Kad tausts pieskaras sagatavei,

- 3D skenēšanas sistēma raida signālu uz TNC: Skenētās pozīcijas koordinātas tiek saglabātas
- 3D skenēšanas sistēma apstājas un
- ātrajā padevē atvirszās uz skenēšanas procesa sākuma pozīciju

Ja tausta adata noteiktas trajektorijas ietvaros neizvirszās, tad TNC parāda atbilstošu kļūdas paziņojumu (trajektorija: MP6130).



Skenēšanas sistēmas cikli manuālajā režīmā un elektroniskā rokrata režīmā

TNC manuālajā režīmā un elektroniskā rokrata režīmā nodrošina skenēšanas sistēmas ciklus, ar kuriem iespējams:

- veikt skenēšanas sistēmas kalibrēšanu
- sagataves nepareiza novietojuma kompensēšana
- noteikt atsauces punktus

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 kalibrēšana
- nepareiza sagataves novietojuma kompensācija
- atsaucies punktu noteikšana
- automātiska sagataves kontrole
- Automātiskā instrumenta pārmeēšana

Skenēšanas sistēmas ciklus iespējams programmēt darba režīmā Programmas saglabāšana/rediģēšana ar taustiņu TOUCH PROBE. Skenēšanas sistēmas cikli sākot ar numuru 400, tāpat kā jaunākie apstrādes cikli, kā parejas parametru izmanto Q parametru. Dažādos ciklos TNC vajadzīgajiem parametriem ar vienādu funkciju vienmēr ir tas pats numurs: piem., Q260 vienmēr ir drošais augstums, Q261 vienmēr ir mērīšanas augstums utt.

Lai vienkāršotu programmēšanu, TNC cikla definēšanas laikā parāda palīgattēlu. Palīgattēlā parametrs, kas Jums jāievada, ir iezīmēts gaišs (skat. attēlu labajā pusē).



Skenēšanas sistēmas cikla definēšana
saglabāšanas/rediģēšanas režīmā



- ▶ Programmtaustiņu rinda, iedalīta grupās, parāda visas pieejamās skenēšanas sistēmas funkcijas
- ▶ Izvēlieties skenēšanas ciklu grupu, piemēram, atsaucē punkta noteikšana. Automātiskās instrumenta mērīšanas cikli pieejami tikai tad, ja Jūsu iekārta tam ir sagatavota
- ▶ Izvēlieties ciklu, piemēram, "Noteikt atsaucē punktu iedobes centrā". TNC atver dialoga logu un pieprasa visas ievades vērtības; vienlaicīgi TNC labajā ekrāna pusē iezīmē grafiku, kurā ievadāmais parametrs ir iezīmēts gaišs
- ▶ Ievadiet visus TNC pieprasītos parametrus un katru ievadi noslēdziet ar taustiņu ENT
- ▶ TNC pabeidz dialogu, kad Jūs esat ievadījis visus nepieciešamos datus

Mērīšanas cikla grupa	Programm- taustiņš	Lappuse
Cikli automātiskai sagataves nepareiza novietojuma aprēķināšanai un kompensēšanai		334. lpp.
Cikli automātiskai atsaucē punkta noteikšanai		356. lpp.
Cikli automātiskai sagataves pārbaudei		410. lpp.
Kalibrēšanas cikli, speciālie cikli		460. lpp.
Automātiskas kinemātikas pārmērīšanas cikli		476. lpp.
Cikli automātiskai instrumenta pārmērīšanai (pieslēdz mašīnas izgatavotājs)		508. lpp.

Piemērs: 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 ;MĒRĪŠANAS AUGSTUMS
Q320=0 ;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q260=+20 ;DROŠS AUGSTUMS
Q301=0 ;PĀRVIETOT DROŠĀ AUGSTUMĀ
Q305=10 ;NR. TABULĀ
Q331=+0 ;ATSAUCES PUNKTS
Q332=+0 ;ATSAUCES PUNKTS
Q303=+1 ;MĒRĪŠANAS VĒRTĪBAS PĀRSŪTĪŠANA
Q381=1 ;TS ASS SKENĒŠANA
Q382=+85 ;TS ASS 1. KOORD.
Q383=+50 ;TS ASS 2. KOORD.
Q384=+0 ;TS ASS 3. KOORD.
Q333=+0 ;ATSAUCES PUNKTS



13.2 Pirms sākat darbu ar skenēšanas sistēmu 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 pārvietošanās ceļš līdz skenēšanas punktam: MP6130

Ja tausta adata MP6130 noteiktas trajektorijas ietvaros neizvirzās, tad TNC parāda atbilstošu kļūdas paziņojumu.

Drošības attālums līdz skenēšanas punktam: MP6140

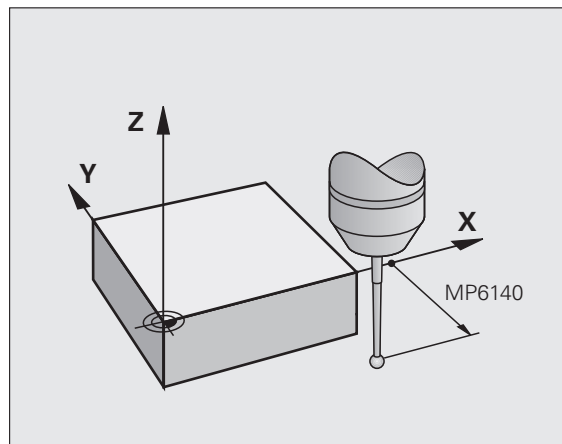
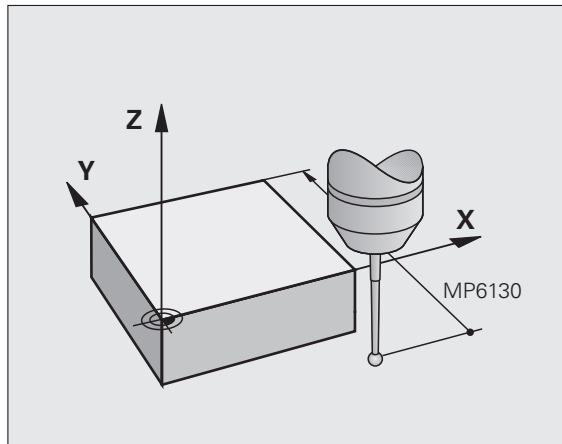
MP6140 funkcijā iespējams noteikt, cik tālu no definētā vai cikla aprēķinātā skenēšanas punkta TNC jānovieto skenēšanas sistēma. Jo mazāka ir ievadītā vērtība, jo precīzāk ir jādefinē skenēšanas pozīcijas. Daudzos skenēšanas sistēmas ciklos iespējams papildus definēt vienu drošības attālumu, kas darbojas papildus iekārtas parametram 6140.

Infrasarkano staru skenēšanas sistēmas orientēšana atbilstoši ieprogrammētajam skenēšanas virzienam: MP6165

Lai paaugstinātu mērīšanas precizitāti, ar MP 6165 = 1 var panākt, ka infrasarkano staru skenēšanas sistēma pirms katra skenēšanas procesa orientējas ieprogrammētajā skenēšanas virzienā. Tādējādi tausta adata vienmēr izvirzās vienā un tajā pašā virzienā.



Ja MP6165 tiek mainīts, tad no jauna nepieciešams kalibrēt skenēšanas sistēmu, jo mainās izvirzīšanās veids.



Nemt vērā pamatgriešanos manuālajā režīmā: MP6166

Lai arī iestatīšanas režīmā paaugstinātu mērīšanas precizitāti, skenējot atsevišķas pozīcijas, ar MP 6166 = 1 var panākt, ka TNC skenēšanas procesā ņem vērā aktīvu pamatgriešanos, tātad, ja nepieciešams, slīpi pievirzās sagatavei.



Slīpās pievirzīšanās funkcija šādām manuālā režīma funkcijām nav aktīva:

- Garuma kalibrēšana
- Rādiusa kalibrēšana
- Pamatgriešanās noteikšana

Atkārtota mērīšana: MP6170

Lai paaugstinātu mērīšanas drošību, TNC var veikt katru skenēšanas procesu līdz trīs reizēm pēc kārtas. Ja nomērītās pozīcijas vērtības pārāk atšķiras viena no otras, TNC rāda kļūdas paziņojumu (robežvērtība noteikta MP6171). Mērot vairākkārtīgi, iespējams noteikt kļūdainos mērījumus, kas radušies, piemēram, netīrumu dēļ.

Ja mērījumu vērtības ir pieļaujamajās robežās, tad TNC saglabā noteikto pozīciju vidējo vērtību.

Pieļaujamās robežas atkārtotiem mērījumiem: MP6171

Ja tiek veikti atkārtoti mērījumi, tad ar MP6171 iespējams noteikt vērtību, par kādu mērījumu vērtības viena no otras drīkst atšķirties. Ja mērījumu vērtību atšķirība pārsniedz MP6171 vērtību, TNC ziņo par kļūdu.

Pārslēgšanās skenēšanas sistēma, skenēšanas padeve: MP6120

Ar MP6120 iespējams noteikt padevi, ar kādu TNC jāveic sagataves skenēšana.

Pārslēgšanās-skenēšanas sistēma, padeve pozicionēšanas kustībām: MP6150

Ar MP6150 iespējams noteikt padevi, ar kādu TNC jāveic skenēšanas sistēmas pozicionēšana vai pozicionēšana starp mērījuma punktiem.

Pārslēgšanās skenēšanas sistēma, ātrgaita pozicionēšanas kustībām: MP6151

Ar MP6151 iespējams noteikt, vai TNC jāveic skenēšanas sistēmas pozicionēšana ar MP6150 definēto padevi vai iekārtas ātrgaitā.

- levades vērtība = 0: pozicionēšana ar padevi no MP6150 funkcijas
- levades vērtība = 1: iepriekšēja pozicionēšana ātrgaitā

KinematicsOpt, pielaides robeža optimizācijas režīmam: MP6600

Ar **MP6600** Jūs nosakāt pielaides robežu, no kuras TNC optimizācijas režīmā attēlos norādījumu, ja noteiktie kinemātikas dati pārsniegs šo robežvērtību. Iepriekšējais iestatījums: 0,05. Jo lielāka ir iekārta, jo lielāku vērtību nepieciešams izvēlēties

- levades datu diapazons: no 0,001 līdz 0,999

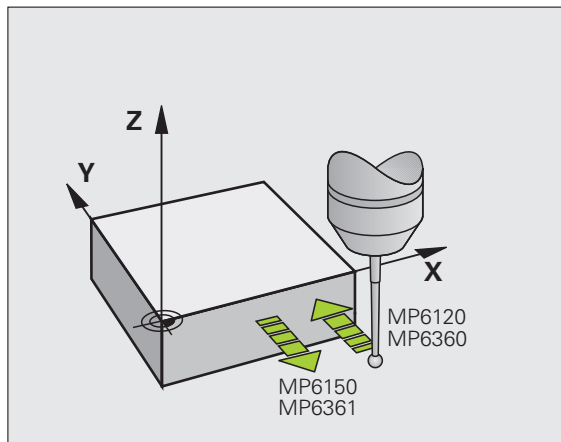
KinematicsOpt, atļautā kalibrēšanas lodes rādiusa novirze: MP6601

Ar **MP6601** Jūs nosakāt maksimālo pieļaujamo cikla automātiski mērītā kalibrēšanas lodes rādiusa novirzi no ievadītajiem cikla parametriem.

- levades datu diapazons: no 0,01 līdz 0,1

TNC katram mērīšanas punktam kalibrēšanas lodes rādiusu aprēķina divreiz visos piecos skenēšanas punktos. Ja rādiuss ir lielāks par Q407 + MP6601, tiek parādīts kļūdas paziņojums, jo tas liecina par piesārņojumu.

Ja TNC noteiktais rādiuss ir mazāks par $5 * (Q407 - MP6601)$, arī tad TNC parāda kļūdas paziņojumu.



Skenēšanas sistēmu ciklu izstrādāšana

Visi skenēšanas sistēmu cikli ir DEF aktīvi. Tātad TNC automātiski izstrādā ciklu, ja programmas secībā TNC izstrādā cikla definīciju.



Jāpievērš uzmanība tam, lai cikla sākumā korekcijas dati (garums, rādiuss) kļūst aktīvi vai nu no kalibrētajiem datiem vai no pēdējā TOOL-CALL ieraksta (izvēle ar MP7411, skatiet iTNC 530 lietotāja rokasgrāmatā „Vispārējie lietotāja parametri“).

Skenēšanas sistēmu ciklus no 408 līdz 419 drīkst izpildīt arī ar aktīvu pamatgriešanos. Tomēr raugieties, lai pamatgriešanās leņķis vairs nemainītos, ja pēc mērīšanas cikla notiek darbs 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 skenēšanas tausta dienvīdu pola aktuālā koordināta ir mazāka par drošā augstuma koordinātu (definēta ciklā), tad TNC vispirms atvelk skenēšanas sistēmu skenēšanas sistēmas asī drošā augstumā un pēc tam pozicionē apstrādes plaknē pie pirmā skenēšanas punkta
- Ja tausta adatas dienvīdpola aktuālā koordināta ir lielāka par drošā augstuma koordinātu, tad TNC pozicionē skenēšanas sistēmu vispirms apstrādes plaknē pirmajā skenēšanas punktā un tad skenēšanas sistēmas asī tieši mērīšanas augstumā





14

**Skenēšanas sistēmu
cikli: automātiska
sagataves nepareiza
novietojuma noteikšana**



14.1 Pamati

Pārskats

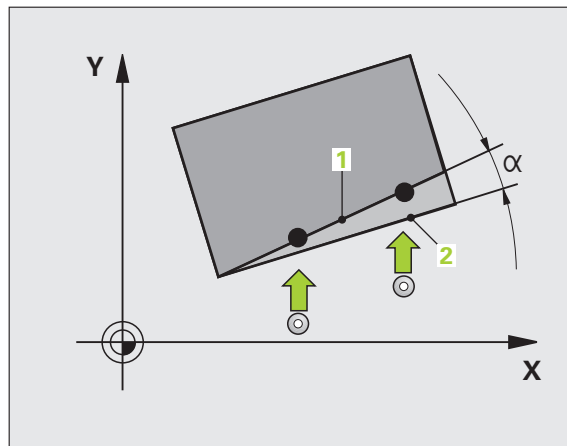
TNC piedāvā piecus ciklus, ar kuriem iespējams noteikt un kompensēt sagataves nepareizu novietojumu. Papildus ar 404. ciklu var atiestatīt pamatgriešanos:

Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
400 PAMATGRIEŠANĀS automātiska aprēķināšana ar diviem punktiem, kompensācija ar funkciju "Pamatgriešanās".		336. lpp.
401 ROT 2 URBUMI automātiska aprēķināšana ar diviem urbumiem, kompensācija ar funkciju "Pamatgriešanās"		339. lpp.
402 ROT 2 TAPAS automātiska aprēķināšana ar divām tapām, kompensācija ar funkciju "Pamatgriešanās"		342. lpp.
403 ROT AR GRIEŠANĀS ASI automātiska aprēķināšana ar diviem punktiem, kompensācija ar funkciju "Apaļā galda pagriešana".		345. lpp.
405 ROT AR C ASI Automātiska leņķa nobīdes izlīdzināšana starp vienu no diviem urbuma centriem un pozitīvo Y asi, kompensācija ar funkciju "Apaļā galda griešanās".		350. lpp.
404 NOTEIKT PAMATGRIEŠANOS jebkādas pamatgriešanās noteikšana		349. lpp.



Skenēšanas ciklu kopējās pazīmes sagataves nepareiza novietojuma aprēķināšanai

400., 401. un 402. ciklā ar parametru Q307 Pamatgriešanās iepriekšēja iestatīšana var noteikt, vai mērījuma rezultāts jāizlabo par zināmu leņķi α (skatiet attēlu pa labi). Tādējādi ir iespējams izmērīt pamatgriešanos jebkurai sagataves taisnei **1** un izveidot saistību ar reālo 0° virzienu **2**.

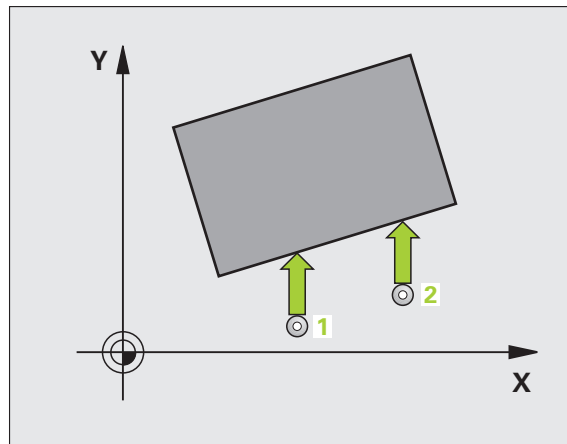


14.2 PAMATGRIEŠANĀS (400. cikls, DIN/ISO: G400)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 400. cikls, izmērot divus punktus, kam jāatrodas uz vienas taisnes, nosaka sagataves nepareizu novietojumu. Ar funkciju "Pamatgriešanās" TNC kompensē izmērīto vērtību.

- 1 TNC skenēšanas sistēmu ātrgaitā (vērtība no MP6150) un ar pozicionēšanas loģiku (sk. "Skenēšanas sistēmu ciklu izstrādāšana" 332. lpp.) pozicionē ieprogrammētajā skenēšanas punktā **1**. Pie kam TNC pārbīda skenēšanas sistēmu par drošības attālumu pretēji noteiktajam kustības virzienam
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma pārvietojas ievadītajā mērīšanas augstumā un ar skenēšanas padevi (MP6120) veic pirmo skenēšanu
- 3 Pēc tam skenēšanas sistēma virzās uz nākamo skenēšanas punktu **2** un veic otro skenēšanas darbību
- 4 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un veic aprēķināto pamatgriešanos



Programmējot ievērojiet!



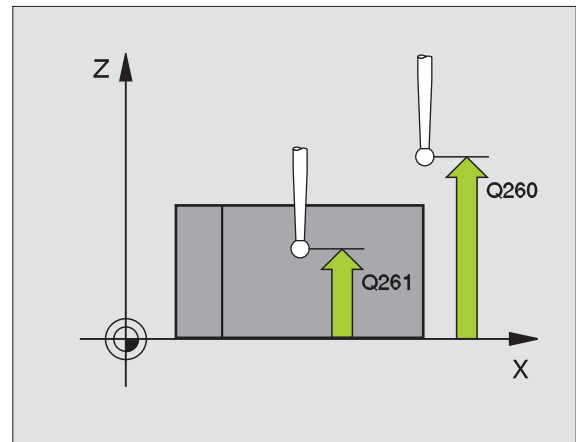
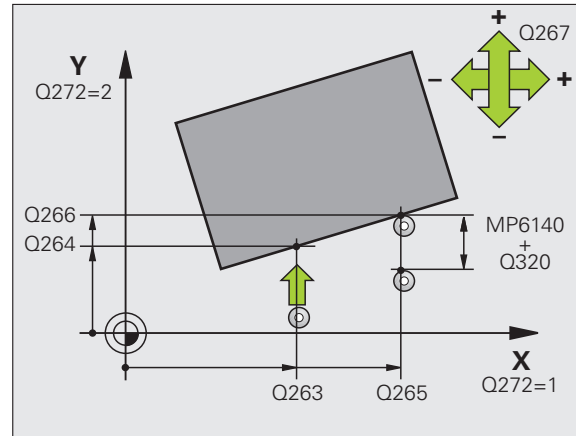
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

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
- ▶ **1. kustības virziens Q267:** virziens, kādā skenēšanas sistēma pievirzās sagatavei:
 - 1: negatīvs kustības virziens
 - +1: pozitīvs kustības virziens
- ▶ **Mērīšanas augstums skenēšanas sistēmas asī Q261 (absolūti):** lodes centra koordinātas (=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 darbojas papildus MP6140. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- ▶ **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 vai **PREDEF**



- **Pārvietot drošā augstumā Q301:** nosakiet, kā skenēšanas sistēma virzīsies starp mērīšanas punktiem:
0: virzīšanās starp mērīšanas punktiem mērīšanas augstumā
1: virzīšanās starp mērīšanas punktiem drošā augstumā vai **PREDEF**
- **Pamatgriešanās iepriekšēja iestatīšana Q307 (absolūti):** ja mērāmā nesakritība attiecas nevis uz galveno asi, bet gan uz jebkuru taisni, ievadiet atsaucē taisyklu leņķi. Tad, lai notiktu pamatgriešanās, TNC aprēķina izmērītās vērtības un atsaucē taisnes leņķa starpību. Ievades datu diapazons: no -360,000 līdz 360,000
- **Iestatījuma numurs tabulā Q305:** ievadiet numuru iestatījumu tabulā, kurā TNC saglabā aprēķināto pamatgriešanos. Ievadot Q305=0, TNC aprēķināto pamatgriešanos saglabā manuālā režīma ROT izvēlnē. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 2999

Piemērs: NC ieraksti

5 TCH PROBE 400 PAMATGRIEŠANĀS	
Q263=+10 ;1. ASS 1. PUNKTS	
Q264=+3,5;2. ASS 1. PUNKTS	
Q265=+25 ;1. ASS 2. PUNKTS	
Q266=+8 ;2. ASS 2. PUNKTS	
Q272=2 ;MĒRĪŠANAS ASS	
Q267=+1 ;KUSTĪBAS VIRZIENS	
Q261=-5 ;MĒRĪŠANAS AUGSTUMS	
Q320=0 ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS	
Q260=+20 ;DROŠS AUGSTUMS	
Q301=0 ;PĀRVĪETOT DROŠĀ AUGSTUMĀ	
Q307=0 ;PAMATGR.IEPR.IESTAT.	
Q305=0 ;NR. TABULĀ	

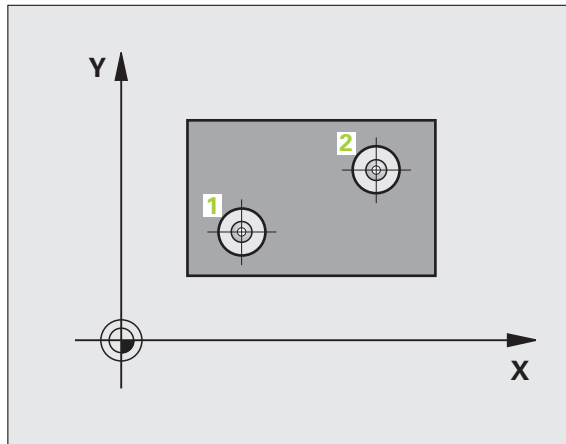


14.3 PAMATGRIEŠANĀS ar diviem urbumiem (401. cikls, DIN/ISO: G401)

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 "Pamatgriešanās" TNC kompensē aprēķināto vērtību. Atklāto nesakritību alternatīvi iespējams kompensēt arī, pagriežot apaļo galdu.

- 1 TNC skenēšanas sistēmu ātrgaitā (vērtība no MP6150) un ar pozicionēšanas loģiku (sk. "Skenēšanas sistēmu ciklu izstrādāšana" 332. lpp.) pozicionē pirmā urbuma ievadītajā 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.

Šo skenēšanas sistēmas ciklu nav atļauts izmantot, ja ir aktivēta apstrādes plaknes sagāšanas funkcija.

Ja vēlaties kompensēt nepareizu novietojumu, pagriežot apaļo galdu, TNC automātiski izmanto šādas rotācijas asis:

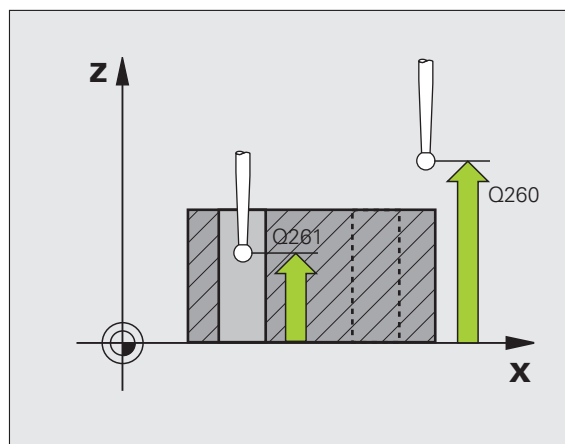
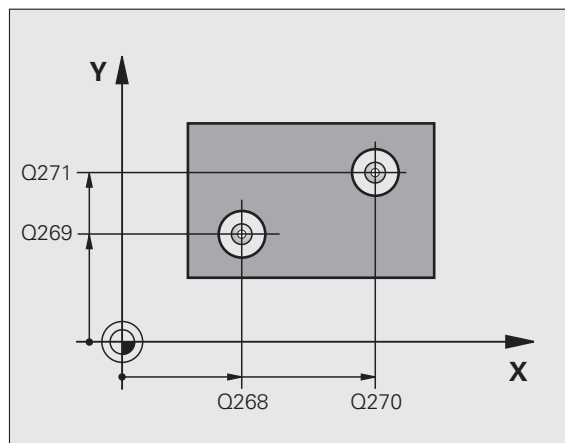
- C ar instrumenta asi Z
- B ar instrumenta asi Y
- A ar instrumenta asi X



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 koordinātas (=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 vai **PREDEF**
- ▶ **Pamatgriešanās iepriekšēja iestatīšana Q307 (absolūti):** ja mērāmā nesakritība attiecas nevis uz galveno asi, bet gan uz jebkuru taisni, ievadiet atsaucē taisyņu leņķi. Tad, lai notiktu pamatgriešanās, TNC aprēķina izmērītās vērtības un atsaucē taisnes leņķa starpību. Ievades datu diapazons: no -360,000 līdz 360,000



- **Iestatījuma numurs tabulā Q305:** ievadiet numuru iestatījumu tabulā, kurā TNC saglabā aprēķināto pamatgriešanos. Ievadot Q305=0, TNC aprēķināto pamatgriešanos saglabā manuālā režīma ROT izvēlnē. Parametri nedarbojas, ja nepareizu novietojumu nepieciešams kompensēt, pagriežot apaļo galdu (Q402=1). Šajā gadījumā nepareizs novietojums netiek saglabāts kā leņķa vērtība. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 2999
- **Pamatgriešanās / izlīdzināšana Q402:** nosakiet, vai TNC atklāto nepareizo novietojumu noteikt par pamatgriešanos vai izlīdzināt, pagriežot apaļo galdu:
0: pamatgriešanās noteikšana
1: pagriezt apaļo galdu
 Ja izvēlaties apaļā galda griešanu, tad TNC nesaglabā noteikto nepareizo novietojumu, pat tad, ja parametrā Q305 noteikta tabulas rinda
- **Iestatīt uz nulli pēc izlīdzināšanas Q337:** nosakiet, vai TNC izlīdzinātās rotācijas ass rādījums jāiestata uz 0:
0: pēc izlīdzināšanas rotācijas ass rādījumu neiestatīt uz 0
1: pēc izlīdzināšanas rotācijas ass rādījumu iestatīt uz 0
 TNC iestata rādījumu = 0 tikai tad, ja ir definēts Q402=1

Piemērs: NC ieraksti

5 TCH PROBE 401 ROT 2 URBUMI
Q268=+37 ;1. ASS 1. CENTRS
Q269=+12 ;2. ASS 1. CENTRS
Q270=+75 ;2. ASS 1. CENTRS
Q271=+20 ;2. ASS 2. CENTRS
Q261=-5 ;MĒRĪŠANAS AUGSTUMS
Q260=+20 ;DROŠS AUGSTUMS
Q307=0 ;PAMATGRIEPIESTAT.
Q305=0 ;NR. TABULĀ
Q402=0 ;IZLĪDZINĀŠANA
Q337=0 ;IESTATĪT UZ NULLI

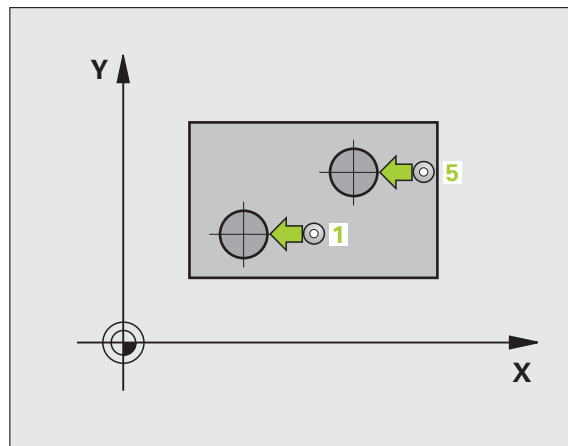


14.4 PAMATGRIEŠANĀS ar divām tapām (402. cikls, DIN/ISO: G402)

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 "Pamatgriešanās" TNC kompensē aprēķināto vērtību. Atklāto nesakritību alternatīvi iespējams kompensēt arī, pagriežot apaļo galdu.

- 1 TNC skenēšanas sistēmu ātrgaitā (vērtība no MP6150) un ar pozicionēšanas loģiku (sk. "Skenēšanas sistēmu ciklu izstrādāšana" 332. lpp.) pozicionē 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 riņķa līniju
- 3 Pēc tam skenēšanas sistēma atvirzās atpakaļ drošā augstumā un nopozicionējas atbilstoši skenēšanas punktam **5** otrajai tapai
- 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.

Šo skenēšanas sistēmas ciklu nav atļauts izmantot, ja ir aktivēta apstrādes plaknes sagāšanas funkcija.

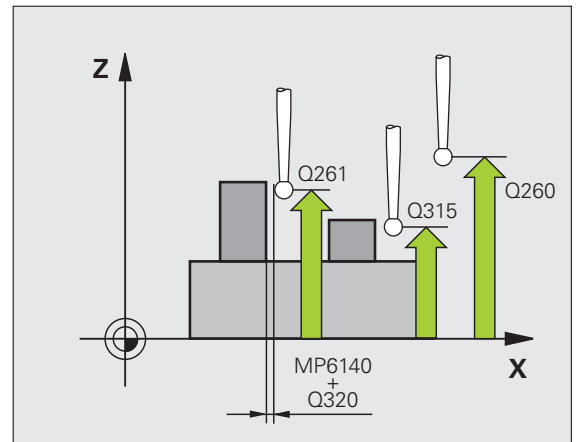
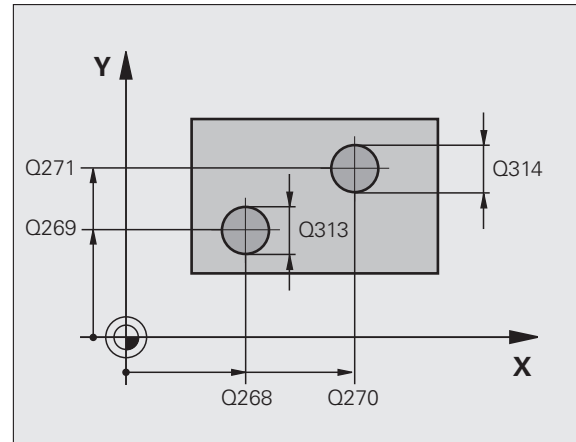
Ja vēlaties kompensēt nepareizu novietojumu, pagriežot apaļo galdu, TNC automātiski izmanto šādas rotācijas asis:

- C ar instrumenta asi Z
- B ar instrumenta asi Y
- A ar instrumenta asi X

Cikla parametri



- ▶ **1. tapa: 1. ass centrs (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:** aptuvenš 1. tapas diametrs. Drīzāk ievadiet lielāku vērtību. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Mērīšanas augstums 1. tapai SS 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:** aptuvenš 2. tapas diametrs. Drīzāk ievadiet lielāku vērtību. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Mērīšanas augstums 2. tapai SS 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 darbojas papildus MP6140. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- ▶ **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 vai **PREDEF**



- **Pārvietot drošā augstumā Q301:** nosakiet, kā skenēšanas sistēma virzīsies starp mērīšanas punktiem:
0: virzīšanās starp mērīšanas punktiem mērīšanas augstumā
1: virzīšanās starp mērīšanas punktiem drošā augstumā vai **PREDEF**
- **Pamatgriešanās iepriekšēja iestatīšana Q307 (absolūti):** ja mērāmā nesakritība attiecas nevis uz galveno asi, bet gan uz jebkuru taisni, ievadiet atsaucē tīklu leņķi. Tad, lai notiktu pamatgriešanās, TNC aprēķina izmērītās vērtības un atsaucē taisnes leņķa starpību. Ievades datu diapazons: no -360,000 līdz 360,000
- **Iestatījuma numurs tabulā Q305:** ievadiet numuru iestatījumu tabulā, kurā TNC saglabā aprēķināto pamatgriešanos. Ievadot Q305=0, TNC aprēķināto pamatgriešanos saglabā manuālā režīma ROT izvēlnē. Parametri nedarbojas, ja nepareizu novietojumu nepieciešams kompensēt, pagriežot apaļo galdu (Q402=1). Šajā gadījumā nepareizs novietojums netiek saglabāts kā leņķa vērtība. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 2999
- **Pamatgriešanās / izlīdzināšana Q402:** nosakiet, vai TNC atklāto nepareizo novietojumu noteikt par pamatgriešanos vai izlīdzināt, pagriežot apaļo galdu:
0: pamatgriešanās noteikšana
1: pagriezt apaļo galdu
Ja izvēlaties apaļā galda griešanu, tad TNC nesaglabā noteikto nepareizo novietojumu, pat tad, ja parametrā Q305 noteikta tabulas rinda
- **Iestatīt uz nulli pēc izlīdzināšanas Q337:** nosakiet, vai TNC izlīdzinātās rotācijas ass rādījums jāiestata uz 0:
0: pēc izlīdzināšanas rotācijas ass rādījumu neiestatīt uz 0
1: pēc izlīdzināšanas rotācijas ass rādījumu iestatīt uz 0
TNC iestata rādījumu = 0 tikai tad, ja ir definēts Q402=1

Piemērs: NC ieraksti

5 TCH PROBE 402 ROT 2 TAPAS
Q268=-37 ;1. ASS 1. CENTRS
Q269=+12 ;1. ASS 2. CENTRS
Q313=60 ;1. TAPAS DIAMETRS
Q261=-5 ;1. MĒRĪŠANAS AUGSTUMS
Q270=+75 ;1. ASS 2. CENTRS
Q271=+20 ;2. ASS 2. CENTRS
Q314=60 ;2. TAPAS DIAMETRS
Q315=-5 ;2. MĒRĪŠANAS AUGSTUMS
Q320=0 ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS
Q260=+20 ;DROŠS AUGSTUMS
Q301=0 ;PĀRVĪETOT DROŠĀ AUGSTUMĀ
Q307=0 ;PAMATGR.IEPR.IESTAT.
Q305=0 ;NR. TABULĀ
Q402=0 ;IZLĪDZINĀŠANA
Q337=0 ;IESTATĪT UZ NULLI



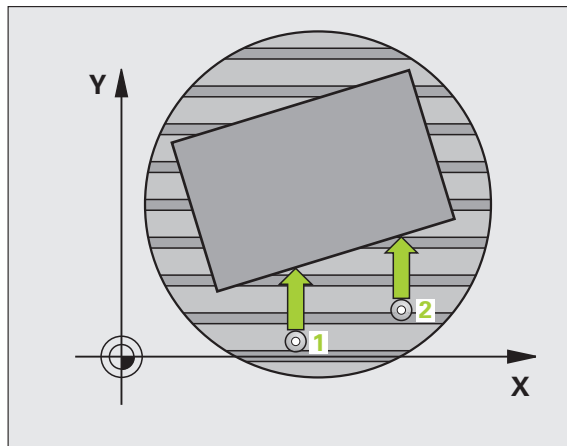
14.5 PAMATGRIEŠANĀS

kompensēšana ar rotācijas asi (403. cikls, DIN/ISO: G403)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 403. cikls, izmērot divus punktus, kam jāatrodas uz vienas taisnes, nosaka sagataves nepareizu novietojumu. Aprēķināto sagataves nepareizo novietojumu TNC kompensē, griežot A, B vai C asi. Sagatave var būt nostiprināta jebkādā veidā uz apaļā galda.

- 1 TNC skenēšanas sistēmu ātrgaitā (vērtība no MP6150) un ar pozicionēšanas loģiku (sk. "Skenēšanas sistēmu ciklu izstrādāšana" 332. lpp.) pozicionē ieprogrammētajā skenēšanas punktā **1**. Pie kam TNC pārbīda skenēšanas sistēmu par drošības attālumu pretēji noteiktajam kustības virzienam
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma pārvietojas ievadītajā mērīšanas augstumā un ar skenēšanas padevi (MP6120) veic pirmo skenēšanu
- 3 Pēc tam skenēšanas sistēma virzās uz nākamo skenēšanas punktu **2** un veic otro skenēšanas darbību
- 4 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un ciklā noteikto rotācijas asi pozicionē par aprēķināto vērtību. Pēc izlīdzināšanas indikāciju pēc izvēles varat likt iestatīt uz 0



Programmējot ievērojiet!



Uzmanību! Sadursmju risks!

Tagad 403. ciklu iespējams izmantot arī ar aktīvu funkciju „Apstrādes plaknes sagāšana”. Raugieties, lai būtu pietiekami liels **drošais augstums**, lai noslēdzošajā rotācijas ass pozicionēšanā nerastos sadursmes!

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.

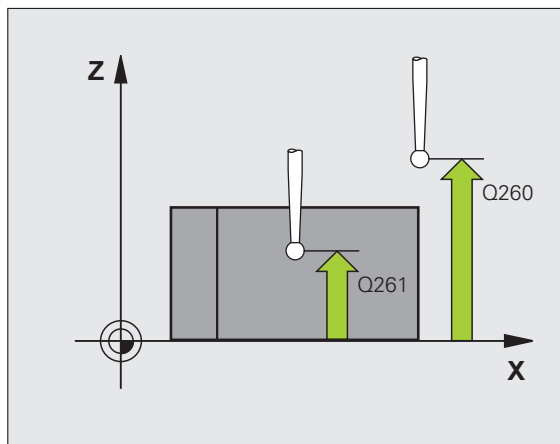
Skenēšanas punktu secība ietekmē noteikto kompensācijas leņķi. Sekojiet, lai skenēšanas punkta **1** koordinātas asī perpendikulāri skenēšanas virzienam būtu mazākas par skenēšanas punkta **2** koordinātām.

TNC saglabā aprēķināto leņķi arī parametrā **Q150**.

Lai cikls automātiski noteiktu izlīdzināšanas asi, TNC ir jābūt saglabātam kinemātikas aprakstam.

403

- [illegible]



- ▶ **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 vai **PREDEF**
- ▶ **Pārvietot drošā augstumā Q301:** nosakiet, kā skenēšanas sistēma virzīsies starp mērīšanas punktiem:
0: virzīšanās starp mērīšanas punktiem mērīšanas augstumā
1: virzīšanās starp mērīšanas punktiem drošā augstumā
- ▶ **Ass izlīdzināšanas kustībai Q312:** nosakiet, ar kuru rotācijas asi TNC jāveic noteiktā nepareizā novietojuma kompensācija:
0: automātiskais režīms; TNC, vadoties pēc aktīvajām rotācijas ass pozīcijām un skenēšanas asīm, automātiski nosaka asi izlīdzinošās kustības veikšanai
4: nepareizā novietojuma kompensēšana ar rotācijas asi A
5: nepareizā novietojuma kompensēšana ar rotācijas asi B
6: nepareizā novietojuma kompensēšana ar rotācijas asi C
- ▶ **Iestatīt uz nulli pēc izlīdzināšanas Q337:** nosakiet, vai TNC izlīdzinātās rotācijas ass rādījums jāiestata uz 0:
0: pēc izlīdzināšanas rotācijas ass rādījumu neiestatīt uz 0
1: pēc izlīdzināšanas iestatīt rotācijas ass rādījumu 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 datu diapazons: no 0 līdz 2999
- ▶ **Mērījuma vērtības pārsūtīšana (0,1) Q303:** nosakiet, vai aprēķināto leņķi saglabāt nulles punktu tabulā vai iestatījumu tabulā:
0: aprēķināto leņķi kā nulles punkta nobīdi ierakstīt aktīvajā nulles punktu tabulā. Atsauces sistēma ir aktīvā sagataves koordinātu sistēma
1: aprēķināto leņķi 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 izvēlēts, ka rotācijas ass = C (Q312 = 6). Ievades datu diapazons: no -360,000 līdz 360,000

Piemērs: NC ieraksti

5 TCH PROBE 403 ROT AR C ASI
Q263=+25 ;1. ASS 1. PUNKTS
Q264=+10 ;2. ASS 1. PUNKTS
Q265=+40 ;1. ASS 2. PUNKTS
Q266=+17 ;2. ASS 2. PUNKTS
Q272=2 ;MĒRĪŠANAS ASS
Q267=+1 ;KUSTĪBAS VIRZIENS
Q261=-5 ;MĒRĪŠANAS AUGSTUMS
Q320=0 ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS
Q260=+20 ;DROŠS AUGSTUMS
Q301=0 ;PĀRVIETOT DROŠĀ AUGSTUMĀ
Q312=6 ;IZLĪDZINĀŠANAS ASS
Q337=0 ;IESTATĪT UZ NULLI
Q305=1 ;NR. TABULĀ
Q303=+1 ;MĒRĪŠANAS VĒRTĪBAS PĀRSŪTĪŠANA
Q380=+0 ;ATSAUCES LEŅĶIS

14.6 PAMATGRIEŠANĀS NOTEIKŠANA (404. cikls, DIN/ISO: G404)

Cikla norise

Ar skenēšanas sistēmas 404. ciklu programmas izpildes laikā automātiski var noteikt jebkādu pamatgriešanos. Ciklu ieteicams izmantot, ja vēlaties atiestatīt iepriekš veiktu pamatgriešanos.

Piemērs: NC ieraksti

5 TCH PROBE 404 PAMATGRIEŠANĀS

Q307=+0 ;PAMATGR.IEPRI.IESTAT.

Q305=1 ;NR. TABULĀ

Cikla parametri



- **Pamatgriešanās iestatījums:** leņķa vērtība, ar kādu jāiestata pamatgriešanās. Ievades datu diapazons: no -360,000 līdz 360,000
- **Numurs tabulā Q305:** norādiet numuru iestatījumu tabulā / nulles punktu tabulā, kurā TNC jā saglabā definētā pamatgriešanās. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 2999



14.7 Sagataves nepareizā novietojuma izlīdzināšana ar C asi (405. cikls, DIN/ISO: G405)

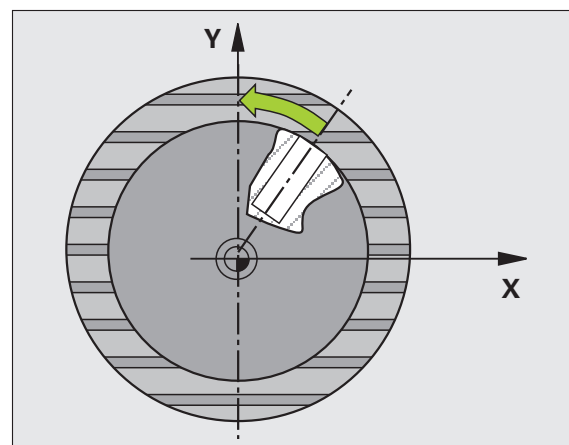
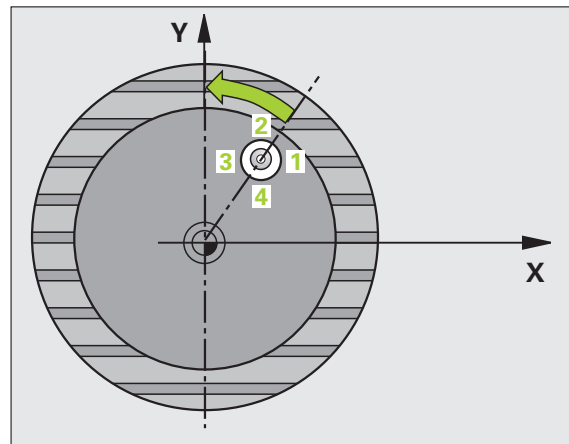
Cikla norise

Ar skenēšanas sistēmas 405. ciklu aprēķiniet

- leņķa nobīdi starp aktīvās koordinātu sistēmas pozitīvo Y asi un urbuma viduslīniju vai
- leņķa nobīdi 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 veikt ciklu atkārtoti, jo mērīšanas stratēģijas rezultātā var rasties aptuveni 1% liela nepareizā novietojuma neprecizitāte.

- 1 TNC skenēšanas sistēmu ātrgaitā (vērtība no MP6150) un ar pozicionēšanas loģiku (sk. "Skenēšanas sistēmu ciklu izstrādāšana" 332. lpp.) pozicionē skenēšanas punktā **1**. TNC skenēšanas punktus aprēķina no cikla datiem un drošības attāluma no MP6410
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma pārvietojas ievadītajā mērīšanas augstumā un ar skenēšanas padevi (MP6120) veic pirmo skenēšanu. TNC automātiski nosaka skenēšanas virzienu atkarībā no ieprogrammētā sākuma leņķa
- 3 Pēc tam skenēšanas sistēma cirkulāri vai nu mērīšanas augstumā, vai drošā augstumā virzās līdz nākošajam skenēšanas punktam **2** un tur veic otro skenēšanas darbību
- 4 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu skenēšanas punktā **3** un tad skenēšanas punktā **4** un tur veic trešo vai ceturto skenēšanas darbību, un nopozicionē skenēšanas sistēmu atbilstoši aprēķinātajam urbuma centram
- 5 Pēc tam TNC skenēšanas sistēmu pozicionē atpakaļ drošā augstumā un noregulē sagatavi, pagriežot apaļo galdu. TNC pagriež apaļo galdu tā, lai urbuma viduspunkts pēc kompensācijas gan vertikālai, gan horizontālai skenēšanas sistēmas asij atrastos pozitīvās Y ass virzienā vai urbuma viduspunkta noteiktajā pozīcijā. Izmērītā leņķa novirze vēl ir pieejama arī parametrā Q150



Programmējot ievērojiet!



Uzmanību! Sadursmju risks!

Lai novērstu sadursmi starp skenēšanas sistēmu un sagatavi, iedobes (urbuma) noteikto diametru norādiet drīzāk **mazāku**.

Ja iedobes izmēri un drošības attālums nepieļauj iepriekšēju pozicionēšanu skenēšanas punktu tuvumā, TNC skenēšanu vienmēr veic no iedobes centra. Skenēšanas sistēma starp četriem mērīšanas punktiem tad neizvirzās drošā augstumā.

Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

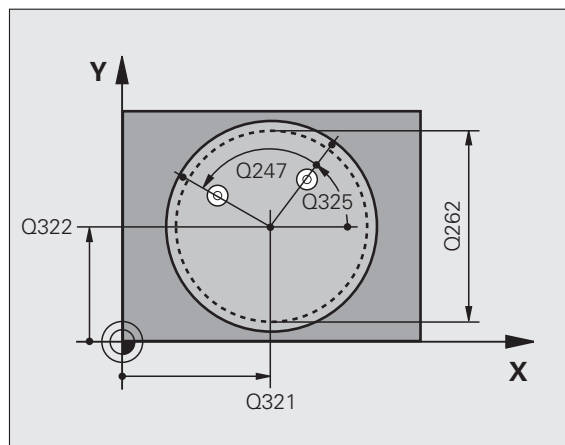
Jo mazāks leņķa intervāls ieprogrammēts, jo neprecīzāk TNC aprēķina apļa viduspunktu. Mazākā ievades vērtība: 5°.



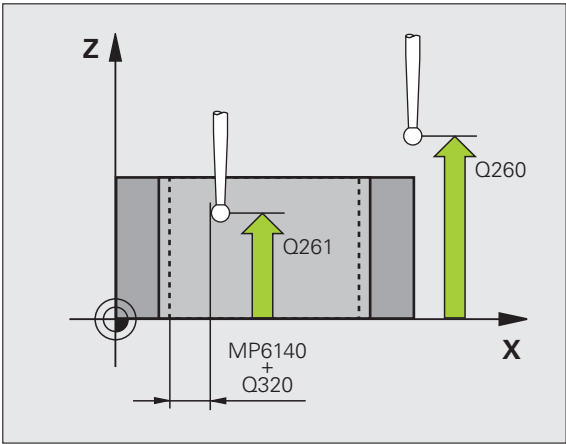
Cikla parametri



- ▶ **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 izlīdzina urbuma centru pozitīvajā Y asī, ja $Q322$ ieprogrammēts atšķirīgs no 0, tad TNC izlīdzina urbuma viduspunktu uz noteikto pozīciju (leņķi, kas rodas 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 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 datu diapazons: no -120,000 līdz 120,000



- **Mērīšanas augstums skenēšanas sistēmas asī Q261** (absolūti): lodes centra koordinātas (=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 darbojas papildus MP6140. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- **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 vai **PREDEF**
- **Pārvietot drošā augstumā Q301**: nosakiet, kā skenēšanas sistēma virzīsies starp mērīšanas punktiem:
0: virzīsianās starp mērīšanas punktiem mērīšanas augstumā
1: virzīsianās starp mērīšanas punktiem drošā augstumā vai **PREDEF**
- **Iestatīt uz nulli pēc izlīdzināšanas Q337**: nosakiet, vai TNC iestatīs C ass indikāciju uz 0 vai ierakstīs leņķa novirzi nulles punktu tabulas C ailē:
0: C ass rādījuma iestatīšana uz 0
>0: izmērītās leņķa novirzes ierakstīšana nulles punktu tabulā atbilstoši algebriskajai zīmei. Rindas numurs = vērtība no Q337. Ja nulles punktu tabulā jau ierakstīta C nobīde, TNC pieskaita izmērīto leņķa novirzi atbilstoši algebriskajai zīmei



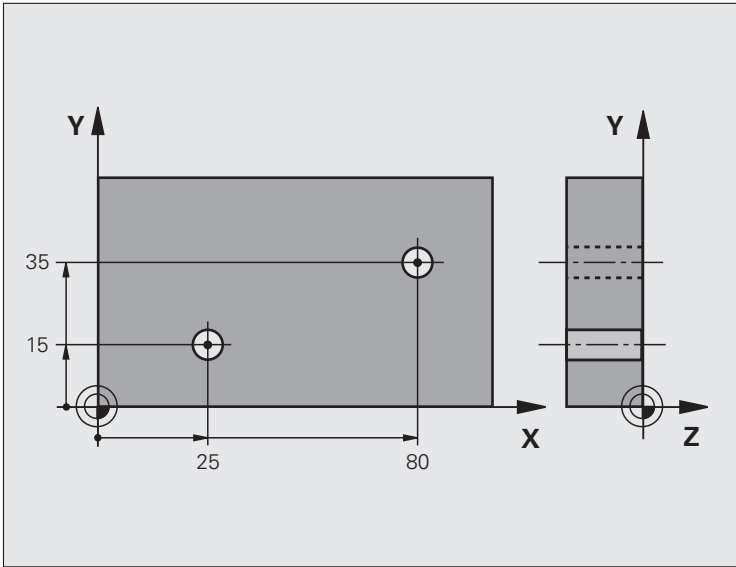
Piemērs: NC ieraksti

5 TCH PROBE 405 ROT AR C ASI
Q321=+50 ;1. ASS VIDUS
Q322=+50 ;2. ASS VIDUS
Q262=10 ;NOMINĀLAIS DIAMETRS
Q325=+0 ;SĀKUMA LEŅĶIS
Q247=90 ;LEŅĶA INTERVĀLS
Q261=-5 ;MĒRĪŠANAS AUGSTUMS
Q320=0 ;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q260=+20 ;DROŠS AUGSTUMS
Q301=0 ;PĀRVIETOT DROŠĀ AUGSTUMĀ
Q337=0 ;IESTATĪT UZ NULLI

14.7 Sagataves nepareizā novietošana ar C asi (405. cikls, DIN/ISO: G405)



Piemērs: pamatgriešanās noteikšana ar diviem urbumiem



0 BEGIN PGM CYC401 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	
2 TCH PROBE 401 ROT 2 URBUMI	
Q268=+25 ;1. ASS 1. CENTRS	1. urbuma viduspunkts: X koordināta
Q269=+15 ;2. ASS 1. CENTRS	1. urbuma viduspunkts: Y koordināta
Q270=+80 ;1. ASS 2. CENTRS	2. urbuma viduspunkts: X koordināta
Q271=+35 ;2. ASS 2. CENTRS	2. urbuma viduspunkts: Y koordināta
Q261=-5 ;MĒRĪŠANAS AUGSTUMS	Koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā notiek mērījums
Q260=+20 ;DROŠS AUGSTUMS	Augstums, kādā skenēšanas sistēmas ass virzās bez sadursmēm
Q307=+0 ;PAMATGR.IEPRI.IESTAT.	Atsauces taisņu leņķis
Q402=1 ;IZLĪDZINĀŠANA	Nepareiza novietojuma kompensēšana ar apaļā galda pagriešanu
Q337=1 ;IESTATĪT UZ NULLI	Indikācijas atiestatīšana uz nulli pēc izlīdzināšanas
3 CALL PGM 35K47	Apstrādes programmas izsaukšana
4 END PGM CYC401 MM	





15

**Skenēšanas sistēmas
cikli: atsaucēs punktu
automātiska noteikšana**



15.1 Pamati

Pārskats

TNC piedāvā divpadsmit ciklus, ar kuriem var automātiski aprēķināt un šādi apstrādāt atsaucē punktus:

- Aprēķinātās vērtības tieši noteikt par rādījumu vērtībām
- Ierakstīt aprēķinātās vērtības iestatījumu tabulā
- Ierakstīt aprēķinātās vērtības nulles punktu tabulā

Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
408 ATS.P. RIEVAS CENTRĀ Rievas iekšējā platuma mērīšana, rievas centra noteikšana par atsaucē punktu		359. lpp.
409 ATS.P. TILTA CENTRĀ Tilta ārējā platuma mērīšana, tilta centra noteikšana par atsaucē punktu		363. lpp.
410 ATS.P. TAISNSTŪRA IEKŠPUSĒ Taisnstūra iekšējā garuma un platuma mērīšana, taisnstūra centra noteikšana par atsaucē punktu		366. lpp.
411 ATS.P. TAISNSTŪRA ĀRPUSĒ Taisnstūra ārējā garuma un platuma mērīšana, taisnstūra centra noteikšana par atsaucē punktu		370. lpp.
412 ATS.P. APLĀ IEKŠPUSĒ Jebkuru četru apļa punktu mērīšana iekšpusē, apļa centra noteikšana par atsaucē punktu		374. lpp.
413 ATS.P. APLĀ ĀRPUSĒ Jebkuru četru apļa punktu mērīšana ārpusē, apļa centra noteikšana par atsaucē punktu		378. lpp.
414 ATS.P. STŪRA ĀRPUSĒ Divu taisņu mērīšana ārpusē, taisņu krustpunkta noteikšana par atsaucē punktu		382. lpp.
415 ATS.P. STŪRA IEKŠPUSĒ Divu taisņu mērīšana iekšpusē, taisņu krustpunkta noteikšana par atsaucē punktu		387. lpp.
416 ATS. P. CAURUMOTĀ APLĀ CENTRĀ (2. programmtaustiņu līmenis) Jebkuru trīs urbumu mērīšana uz caurumotā apļa, caurumotā apļa centra noteikšana par atsaucē punktu		391. lpp.



Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
417 ATS. P. TS ASĪ (2. programmtaustiņu līmenis) Jebkuras pozīcijas mērīšana skenēšanas sistēmas asī un tās noteikšana par atsauces punktu		395. lpp.
418 ATS. P. 4 URBUMI (2. programmtaustiņu līmenis) 2 urbumu mērīšana krusteniski, savienjošo taišņu krustpunkta noteikšana par atsauces punktu		397. lpp.
419 ATS. P. ATSEVIŠĶA ASS (2. programmtaustiņu līmenis) Jebkuras pozīcijas mērīšana kādā izvēlētā asī un tās noteikšana par atsauces punktu		401. lpp.

Visu skenēšanas sistēmas ciklu kopējās iezīmes
attiecībā uz atsauces punkta noteikšanu



Skenēšanas sistēmu ciklus no 408 līdz 419 drīkst izstrādāt
arī ar aktīvu rotāciju (pamata griešanās 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 vai W	X un Y
Y vai V	Z un X
X vai U	Y un Z



Aprēķinātā atsaucē punkta saglabāšana

Visiem atsaucē punktu noteikšanas cikliem ar ievades parametriem Q303 un Q305 varat noteikt, kā TNC saglabāt aprēķināto atsaucē punktu:

■ **Q305 = 0, Q303 = jebkura vērtība:**

TNC iestata aprēķināto atsaucē punktu rādījumā. Jaunais atsaucē punkts uzreiz ir aktīvs. Vienlaicīgi TNC saglabā ar ciklu rādījumā iestatīto atsaucē punktu arī iestatījumu tabulas 0 rindā

■ **Q305 nav vienāds ar 0, Q303 = -1**

Šāda kombinācija var veidoties tikai tad, ja

- tiek nolasītas programmas ar cikliem 410 līdz 418, kuras izveidotas ar TNC 4xx
- tiek nolasītas programmas ar cikliem no 410. līdz 418., kas izveidotas ar vecāku iTNC 530 programmatūras versiju
- cikla definīcijā neapzināti tika 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 aprēķināto atsaucē punktu ieraksta aktīvajā nulles punkta tabulā. Atsaucē sistēma ir aktīvā sagataves koordinātu sistēma. Parametra Q305 vērtība nosaka nulles punkta numuru. **Aktivizējiet nulles punktu NC programmā ar 7. ciklu**

■ **Q305 nav vienāds ar 0, Q303 = 1**

TNC aprēķināto atsaucē punktu ieraksta iestatījumu tabulā. Atsaucē sistēma ir iekārtas koordinātu sistēma (REF koordinātas). Parametra Q305 vērtība nosaka iestatījuma numuru. **Aktivizējiet iestatījumu NC programmā ar 247. ciklu**

Mērījumu rezultāti Q parametros

Konkrētā skenēšanas cikla mērījumu rezultātus TNC saglabā globālajos spēkā esošajos Q parametros no Q150 līdz Q160. Šos parametrus turpmāk var izmantot jūsu programmā. Ievērojiet rezultātu parametru tabulu, kas pievienota katram cikla aprakstam.



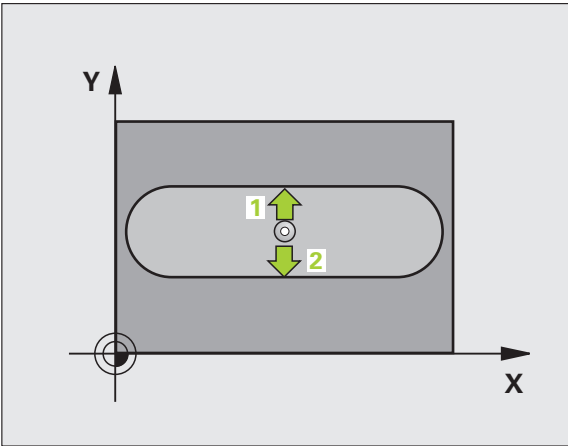
15.2 ATSAUCES PUNKTS RIEVAS CENTRĀ (408. cikls, DIN/ISO: G408, FCL 3 funkcija)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 408. cikls aprēķina rievas viduspunktu un nosaka šo viduspunktu par atsaucē punktu. Pēc izvēles TNC šo viduspunktu var ierakstīt arī nulles punktu vai iestatījumu tabulā.

- 1 TNC skenēšanas sistēmu ātrgaitā (vērtība no MP6150) un ar pozicionēšanas loģiku (sk. "Skenēšanas sistēmu ciklu izstrādāšana" 332. lpp.) pozicionē skenēšanas punktā 1. TNC skenēšanas punktus aprēķina no cikla datiem un drošības attāluma no MP6410
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma pārvietojas ievadītajā mērīšanas augstumā un ar skenēšanas padevi (MP6120) veic pirmo skenēšanu
- 3 Tad skenēšanas sistēma vai nu paralēli asij mērīšanas augstumā, vai lineāri drošā augstumā virzās līdz nākamajam skenēšanas punktam 2 un tur veic otro skenēšanas darbību.
- 4 Pēc tam TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un apstrādā noteikto atsaucē punktu atkarībā no cikla parametriem Q303 un Q305 (sk. "Aprēķinātā atsaucē punkta saglabāšana" 358. lpp.), un saglabā faktiskās vērtības tālāk uzskaitītajos Q parametros.
- 5 Ja vēlaties, TNC, veicot atsevišķu skenēšanas procesu, beigās aprēķina arī atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī.

Parametra numurs	Nozīme
Q166	Izmērītā rievas platuma faktiskā vērtība
Q157	Vidusass stāvokļa faktiskā vērtība



Programmējot ievērojiet!



Uzmanību! Sadursmju risks!

Lai novērstu sadursmi starp skenēšanas sistēmu un sagatavi, ievadiet rievas platumu **mazāku**.

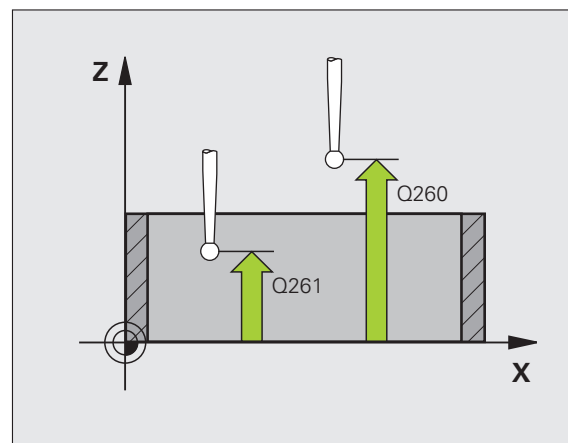
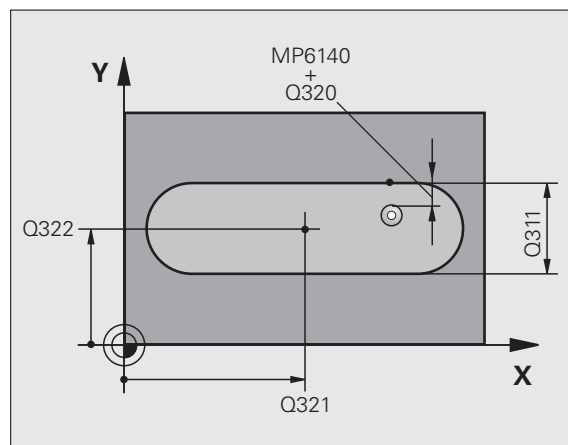
Ja rievas platums un drošības attālums nepieļauj iepriekšēju pozicionēšanu skenēšanas punktu tuvumā, TNC skenēšanu vienmēr veic no rievas centra. Skenēšanas sistēma starp šiem diviem mērīšanas punktiem tad neizvirzās drošā augstumā.

Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

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 (1=1.ass/2=2.ass) Q272:** 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 darbojas papildus MP6140. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**.
- ▶ **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 vai **PREDEF**.



- ▶ **Pārvietot drošā augstumā Q301:** nosakiet, kā skenēšanas sistēma virzīsies starp mērīšanas punktiem:
0: virzīšanās starp mērīšanas punktiem mērīšanas augstumā,
1: virzīšanās starp mērīšanas punktiem drošā augstumā.
 Alternatīva **PREDEF**
- ▶ **Numurs tabulā Q305:** norādiet numuru nulles punktu tabulā/ iestatījumu tabulā, kurā TNC paredzēts saglabāt rievas centra koordinātas. Ievadot Q305=0, TNC rādījumu automātiski nosaka tā, ka jaunais atsaucē punkts atrodas rievas centrā. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 2999
- ▶ **Jauns atsaucē punkts Q405 (absolūti):** koordinātas mērīšanas asī, kur TNC jāiestata aprēķinātais rievas centrs. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **Mērījuma vērtības pārsūtīšana (0,1) Q303:** nosakiet, vai aprēķināto atsaucē punktu saglabāt nulles punktu tabulā vai iestatījumu tabulā:
0: aprēķināto atsaucē punktu ierakstīt aktīvajā nulles punktu tabulā. Atsaucē sistēma ir aktīvā sagataves koordinātu sistēma.
1: aprēķināto atsaucē punktu ierakstīt iestatījumu tabulā. Atsaucē sistēma ir mašīnas koordinātu sistēma (REF sistēma).



- **Skenēšana skenēšanas sistēmas asī Q381:** nosakiet, vai TNC nepieciešams noteikt arī atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī:
0: nenoteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī,
1: noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī.
- **TS ass skenēšana: 1. ass koordin.** Q382 (absolūti): skenēšanas punkta koordināta apstrādes plaknes galvenajā asī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- **TS ass skenēšana: 2. ass koordin.** Q383 (absolūti): skenēšanas punkta koordināta apstrādes plaknes blakusasī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- **TS ass skenēšana: 3. ass koordin.** Q384 (absolūti): skenēšanas punkta koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- **Jauns TS ass atsaucē punkts Q333** (absolūti): koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā TNC jāiestata atsaucē punkts. Pamatīestatījums = 0. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.

Piemērs: 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	;MĒRĪŠANAS ASS
Q261=-5	;MĒRĪŠANAS AUGSTUMS
Q320=0	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q260=+20	;DROŠS AUGSTUMS
Q301=0	;PĀRVIETOT DROŠĀ AUGSTUMĀ
Q305=10	;NR. TABULĀ
Q405=+0	;ATSAUCES PUNKTS
Q303=+1	;MĒRĪŠANAS VĒRTĪBAS PĀRSŪTĪŠANA
Q381=1	;TS ASS SKENĒŠANA
Q382=+85	;TS ASS 1. KOORDIN.
Q383=+50	;TS ASS 2. KOORDIN.
Q384=+0	;TS ASS 3. KOORDIN.
Q333=+1	;ATSAUCES PUNKTS



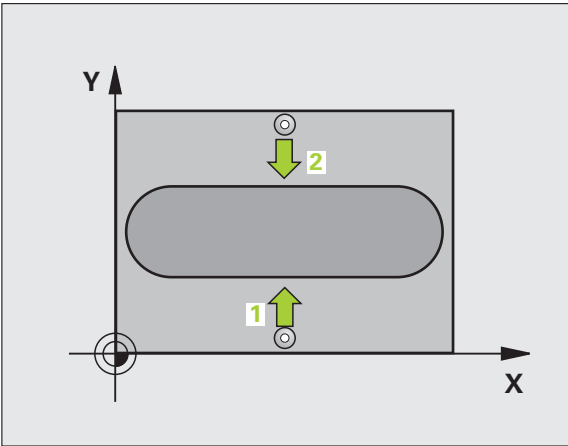
15.3 ATSAUCES PUNKTS TILTA CENTRĀ (409. cikls, DIN/ISO: G409, FCL 3 funkcija)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 409. cikls aprēķina tilta viduspunktu un nosaka šo viduspunktu par atsaucē punktu. Pēc izvēles TNC šo viduspunktu var ierakstīt arī nulles punktu vai iestatījumu tabulā.

- 1 TNC skenēšanas sistēmu ātrgaitā (vērtība no MP6150) un ar pozicionēšanas loģiku (sk. "Skenēšanas sistēmu ciklu izstrādāšana" 332. lpp.) pozicionē skenēšanas punktā **1**. TNC skenēšanas punktus aprēķina no cikla datiem un drošības attāluma no MP6410
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma pārvietojas ievadītajā mērīšanas augstumā un ar skenēšanas padēvi (MP6120) veic pirmo skenēšanu
- 3 Tad skenēšanas sistēma drošā augstumā virzās uz nākamo skenēšanas punktu **2** un tur veic otro skenēšanas darbību.
- 4 Pēc tam TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un apstrādā noteikto atsaucē punktu atkarībā no cikla parametriem Q303 un Q305 (sk. "Aprēķinātā atsaucē punkta saglabāšana" 358. lpp.), un saglabā faktiskās vērtības tālāk uzskaitītajos Q parametros.
- 5 Ja vēlaties, TNC, veicot atsevišķu skenēšanas procesu, beigās aprēķina arī atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī.

Parametra numurs	Nozīme
Q166	Izmērītā tilta platuma faktiskā vērtība
Q157	Vidusass stāvokļa faktiskā vērtība



Programmējot ievērojiet!



Uzmanību! Sadursmju risks!

Lai novērstu sadursmi starp skenēšanas sistēmu un sagatavi, ievadiet tilta platumu **lielāku**.

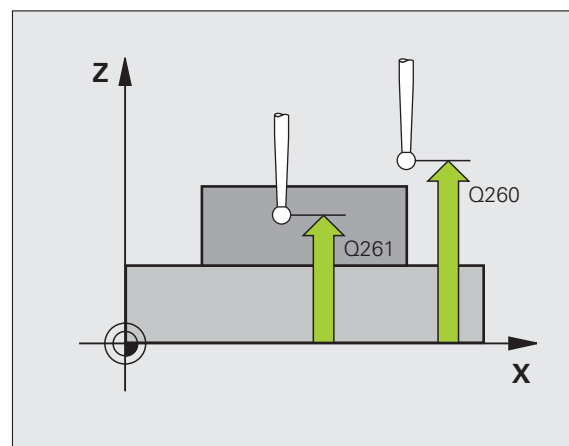
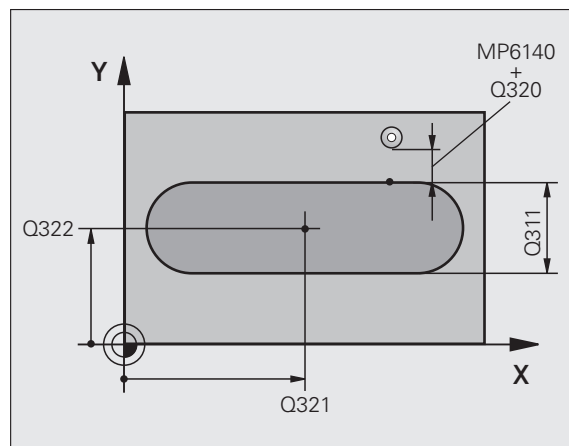
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.



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 stāvoķļa apstrādes plaknē. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Mērīšanas ass (1=1.ass/2=2.ass) Q272:** 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 darbojas papildus MP6140. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**.
- ▶ **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 vai **PREDEF**.
- ▶ **Numurs tabulā Q305:** norādiet numuru nulles punktu tabulā / iestatījumu tabulā, kurā TNC paredzēts saglabāt tilta centra koordinātas. Ievadot Q305=0, TNC rādījumu automātiski nosaka tā, ka jaunais atsaucē punkts atrodas rievas centrā. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 2999
- ▶ **Jauns atsaucē punkts Q405 (absolūti):** koordinātas mērīšanas asī, kur TNC iestata aprēķināto tilta centru. Pamatīestatījums = 0. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.



- **Mērījuma vērtības pārsūtīšana (0,1) Q303:** nosakiet, vai aprēķināto atsaucē punktu saglabāt nulles punktu tabulā vai iestatījumu tabulā:
0: aprēķināto atsaucē punktu ierakstīt aktīvajā nulles punktu tabulā. Atsaucē sistēma ir aktīvā sagataves koordinātu sistēma.
1: aprēķināto atsaucē punktu ierakstīt iestatījumu tabulā. Atsaucē sistēma ir mašīnas koordinātu sistēma (REF sistēma).
- **Skenēšana skenēšanas sistēmas asī Q381:** nosakiet, vai TNC nepieciešams noteikt arī atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī:
0: nenoteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī,
1: noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī.
- **TS ass skenēšana: 1. ass koordin. Q382 (absolūti):** skenēšanas punkta koordināta apstrādes plaknes galvenajā asī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- **TS ass skenēšana: 2. ass koordin. Q383 (absolūti):** skenēšanas punkta koordināta apstrādes plaknes blakusasī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- **TS ass skenēšana: 3. ass koordin. Q384 (absolūti):** skenēšanas punkta koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- **Jauns TS ass atsaucē punkts Q333 (absolūti):** koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā TNC jāiestata atsaucē punkts. Pamatīestatījums = 0. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.

Piemērs: NC ieraksti

5 TCH PROBE 409 AT.S.P. TILTA CENTRS
Q321=+50 ;1. ASS VIDUS
Q322=+50 ;2. ASS VIDUS
Q311=25 ;TILTA PLATUMS
Q272=1 ;MĒRĪŠANAS ASS
Q261=-5 ;MĒRĪŠANAS AUGSTUMS
Q320=0 ;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q260=+20 ;DROŠS AUGSTUMS
Q305=10 ;NR. TABULĀ
Q405=+0 ;ATSAUCES PUNKTS
Q303=+1 ;MĒRĪŠANAS VĒRTĪBAS PĀRSŪTĪŠANA
Q381=1 ;TS ASS SKENĒŠANA
Q382=+85 ;TS ASS 1. KOORDIN.
Q383=+50 ;TS ASS 2. KOORDIN.
Q384=+0 ;TS ASS 3. KOORDIN.
Q333=+1 ;ATSAUCES PUNKTS

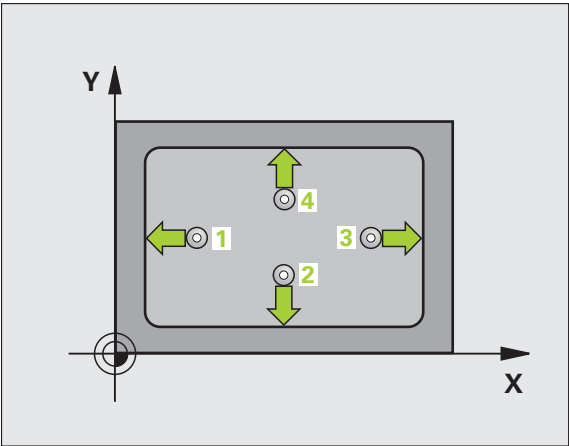


15.4 ATSAUCES PUNKTS TAISNSTŪRA IEKŠPUSĒ (410. cikls, DIN/ISO: G410)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 410. cikls aprēķina taisnstūra iedobes viduspunktu un nosaka šo viduspunktu par atsaucē punktu. Pēc izvēles TNC šo viduspunktu var ierakstīt arī nulles punktu vai iestatījumu tabulā.

- 1 TNC skenēšanas sistēmu ātrgaitā (vērtība no MP6150) un ar pozicionēšanas loģiku (sk. "Skenēšanas sistēmu ciklu izstrādāšana" 332. lpp.) pozicionē skenēšanas punktā **1**. TNC skenēšanas punktu aprēķina no cikla datiem un drošības attāluma no MP6410
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma pārvietojas ievadītajā mērīšanas augstumā un ar skenēšanas padevi (MP6120) veic pirmo skenēšanu
- 3 Tad skenēšanas sistēma vai nu paralēli asij mērīšanas augstumā, vai lineāri drošā augstumā virzās līdz nākamajam skenēšanas punktam **2** un tur veic otro skenēšanas darbību.
- 4 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu skenēšanas punktā **3** un tad skenēšanas punktā **4**, un tur veic trešo jeb attiecīgi ceturto skenēšanas darbību.
- 5 Pēc tam TNC skenēšanas sistēmu pozicionē atpakaļ drošā augstumā un apstrādā aprēķināto atsaucē punktu atkarībā no cikla parametriem Q303 un Q305 (sk. "Aprēķinātā atsaucē punkta saglabāšana" 358. lpp.).
- 6 Ja vēlaties, TNC pēc tam ar atsevišķu skenēšanu aprēķina atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī un saglabā faktiskās vērtības šādos Q parametros.



Parametra numurs	Nozīme
Q151	Galvenās ass centra faktiskā vērtība
Q152	Blakusass centra faktiskā vērtība
Q154	Galvenās ass malas garuma faktiskā vērtība
Q155	Blakusass malas garuma faktiskā vērtība



Programmējot ievērojiet!



Uzmanību! Sadursmju risks!

Lai novērstu sadursmi starp skenēšanas sistēmu un sagatavi, ievadiet 1. un 2. iedobes sānu garumu **mazāku**.

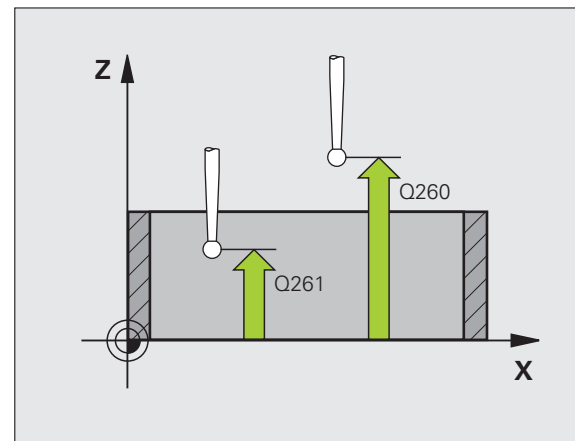
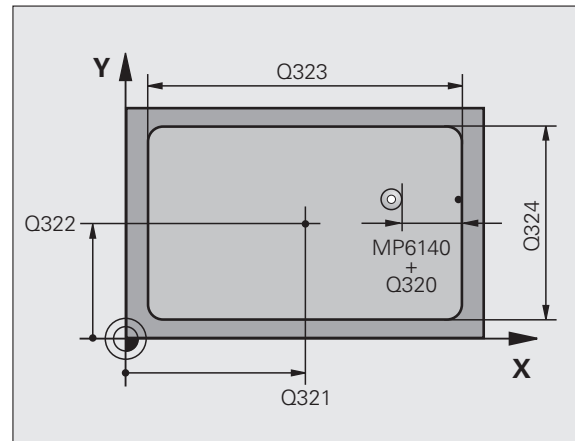
Ja iedobes izmēri un drošības attālums nepieļauj iepriekšēju pozicionēšanu skenēšanas punktu tuvumā, TNC skenēšanu vienmēr veic no iedobes centra. Skenēšanas sistēma starp četriem mērīšanas punktiem tad neizvirzās drošā augstumā.

Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

Cikla parametri



- ▶ **1. ass vidus Q321 (absolūti):** iedobes centrs 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 dziļums paralēli apstrādes plaknes galvenajai asij. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **2. malas garums Q324 (inkrementāli):** iedobes dziļums 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 darbojas papildus MP6140. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**.
- ▶ **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 vai **PREDEF**.



- ▶ **Pārvietot drošā augstumā Q301:** nosakiet, kā skenēšanas sistēma virzīsies starp mērīšanas punktiem:
0: virzīšanās starp mērīšanas punktiem mērīšanas augstumā,
1: virzīšanās starp mērīšanas punktiem drošā augstumā.
 Alternatīva **PREDEF**
- ▶ **Nulles punkta numurs tabulā Q305:** norādiet numuru nulles punktu tabulā / iestatījumu tabulā, kurā TNC paredzēts saglabāt iedobes centra koordinātas. Ievadot Q305=0, TNC rādījumu automātiski nosaka tā, ka jaunais atsaucē punkts atrodas iedobes centrā. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 2999
- ▶ **Jauns galvenās ass atsaucē punkts Q331 (absolūti):** koordinātas galvenajā asī, kur TNC iestata aprēķināto iedobes centru. Pamatīestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Jauns blakusass atsaucē punkts Q332 (absolūti):** koordināta blakusasī, kurā TNC iestatīs aprēķināto iedobes centru. Pamatīestatījums = 0. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **Mērījuma vērtības pārsūtīšana (0,1) Q303:** nosakiet, vai aprēķināto atsaucē punktu saglabāt nulles punktu tabulā vai iestatījumu tabulā:
-1: neizmanto! Ievada TNC, ja tiek importētas vecas programmas (sk. "Aprēķinātā atsaucē punkta saglabāšana" 358. lpp.).
0: aprēķināto atsaucē punktu ierakstīt aktīvajā nulles punktu tabulā. Atsaucē sistēma ir aktīvā sagataves koordinātu sistēma.
1: aprēķināto atsaucē punktu ierakstīt iestatījumu tabulā. Atsaucē sistēma ir mašīnas koordinātu sistēma (REF sistēma).



- **Skenēšana skenēšanas sistēmas asī Q381:** nosakiet, vai TNC nepieciešams noteikt arī atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī:
0: nenoteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī,
1: noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī.
- **TS ass skenēšana: 1. ass koordin.** Q382 (absolūti): skenēšanas punkta koordināta apstrādes plaknes galvenajā asī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- **TS ass skenēšana: 2. ass koordin.** Q383 (absolūti): skenēšanas punkta koordināta apstrādes plaknes blakusasī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- **TS ass skenēšana: 3. ass koordin.** Q384 (absolūti): skenēšanas punkta koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- **Jauns TS ass atsaucē punkts Q333** (absolūti): koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā TNC jāiestata atsaucē punkts. Pamatīestatījums = 0. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.

Piemērs: 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 ;MĒRĪŠANAS AUGSTUMS	
Q320=0 ;DROŠĪBAS ATTĀL.	
Q260=+20 ;DROŠS AUGSTUMS	
Q301=0 ;PĀRVIETOT DROŠĀ AUGSTUMĀ	
Q305=10 ;NR. TABULĀ	
Q331=+0 ;ATSAUCES PUNKTS	
Q332=+0 ;ATSAUCES PUNKTS	
Q303=+1 ;MĒRĪŠANAS VĒRTĪBAS PĀRSŪTĪŠANA	
Q381=1 ;TS ASS SKENĒŠANA	
Q382=+85 ;TS ASS 1. KOORDIN.	
Q383=+50 ;TS ASS 2. KOORDIN.	
Q384=+0 ;TS ASS 3. KOORDIN.	
Q333=+1 ;ATSAUCES PUNKTS	

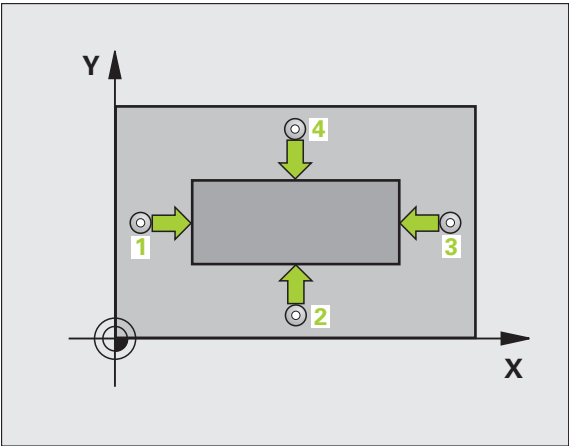


15.5 ATSAUCES PUNKTS TAISNSTŪRIS ĀRPUSĒ (411. cikls, DIN/ISO: G411)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 411. cikls aprēķina taisnstūra tapas viduspunktu un nosaka šo viduspunktu par atsaucē punktu. Pēc izvēles TNC šo viduspunktu var ierakstīt arī nulles punktu vai iestatījumu tabulā.

- 1 TNC skenēšanas sistēmu ātrgaitā (vērtība no MP6150) un ar pozicionēšanas loģiku (sk. "Skenēšanas sistēmu ciklu izstrādāšana" 332. lpp.) pozicionē skenēšanas punktā **1**. TNC skenēšanas punktus aprēķina no cikla datiem un drošības attāluma no MP6410
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma pārvietojas ievadītajā mērīšanas augstumā un ar skenēšanas padevi (MP6120) veic pirmo skenēšanu
- 3 Tad skenēšanas sistēma vai nu paralēli asij mērīšanas augstumā, vai lineāri drošā augstumā virzās līdz nākamajam skenēšanas punktam **2** un tur veic otro skenēšanas darbību.
- 4 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu skenēšanas punktā **3** un tad skenēšanas punktā **4**, un tur veic trešo jeb attiecīgi ceturto skenēšanas darbību.
- 5 Pēc tam TNC skenēšanas sistēmu pozicionē atpakaļ drošā augstumā un apstrādā aprēķināto atsaucē punktu atkarībā no cikla parametriem Q303 un Q305 (sk. "Aprēķinātā atsaucē punkta saglabāšana" 358. lpp.).
- 6 Ja vēlaties, TNC pēc tam ar atsevišķu skenēšanu aprēķina atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī un saglabā faktiskās vērtības šādos Q parametros.



Parametra numurs	Nozīme
Q151	Galvenās ass centra faktiskā vērtība
Q152	Blakusass centra faktiskā vērtība
Q154	Galvenās ass malas garuma faktiskā vērtība
Q155	Blakusass malas garuma faktiskā vērtība



Programmējot ievērojiet!



Uzmanību! Sadursmju risks!

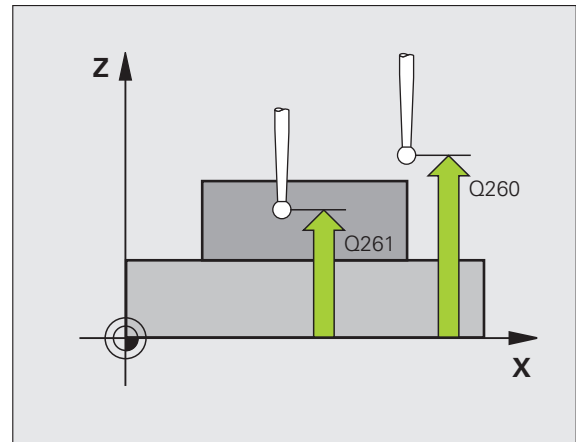
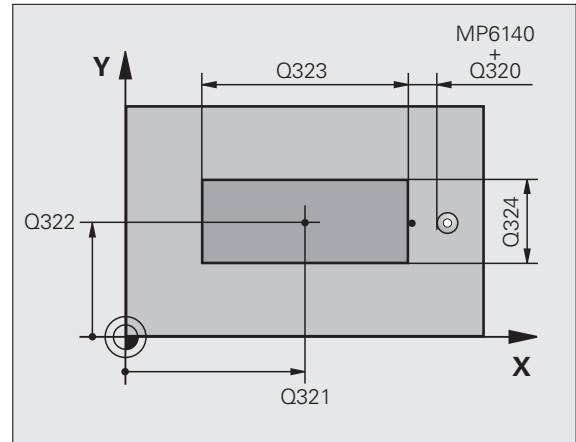
Lai novērstu sadursmi starp skenēšanas sistēmu un sagatavi, ievadiet 1. un 2. tapas sānu garumu **lielāku**.

Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

Cikla parametri



- ▶ **1. ass vidus Q321 (absolūti):** tapas centrs apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. ass centrs 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 darbojas papildus MP6140. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**.
- ▶ **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 vai **PREDEF**.



- ▶ **Pārvietot drošā augstumā Q301:** nosakiet, kā skenēšanas sistēma virzīsies starp mērīšanas punktiem:
0: virzīšanās starp mērīšanas punktiem mērīšanas augstumā,
1: virzīšanās starp mērīšanas punktiem drošā augstumā.
 Alternatīva **PREDEF**
- ▶ **Nulles punkta numurs tabulā Q305:** norādiet numuru nulles punktu tabulā/iestatījumu tabulā, kurā TNC paredzēts saglabāt tapas centra koordinātas. Ievadot Q305=0, TNC rādījumu automātiski nosaka tā, ka jaunais atsaucē punkts atrodas tapas centrā.
 Ievades datu diapazons: no 0 līdz 2999
- ▶ **Jauns galvenās ass atsaucē punkts Q331 (absolūti):**
 koordināta galvenajā asī, kurā TNC iestatīs aprēķināto tapas centru. Pamatiestatījums = 0.
 Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **Jauns blakusass atsaucē punkts Q332 (absolūti):**
 koordināta blakusasī, kurā TNC iestatīs aprēķināto tapas centru. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **Mērījuma vērtības pārsūtīšana (0,1) Q303:** nosakiet, vai aprēķināto atsaucē punktu saglabāt nulles punktu tabulā vai iestatījumu tabulā:
-1: neizmanto! Ievada TNC, ja tiek importētas vecas programmas (sk. "Aprēķinātā atsaucē punkta saglabāšana" 358. lpp.).
0: aprēķināto atsaucē punktu ierakstīt aktīvajā nulles punktu tabulā. Atsaucē sistēma ir aktīvā sagataves koordinātu sistēma.
1: aprēķināto atsaucē punktu ierakstīt iestatījumu tabulā. Atsaucē sistēma ir mašīnas koordinātu sistēma (REF sistēma).



- **Skenēšana skenēšanas sistēmas asī Q381:** nosakiet, vai TNC nepieciešams noteikt arī atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī:
0: nenoteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī,
1: noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī.
- **TS ass skenēšana: 1. ass koordin.** Q382 (absolūti): skenēšanas punkta koordināta apstrādes plaknes galvenajā asī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- **TS ass skenēšana: 2. ass koordin.** Q383 (absolūti): skenēšanas punkta koordināta apstrādes plaknes blakusasī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- **TS ass skenēšana: 3. ass koordin.** Q384 (absolūti): skenēšanas punkta koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- **Jauns TS ass atsaucē punkts Q333** (absolūti): koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā TNC jāiestata atsaucē punkts. Pamatīestatījums = 0. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.

Piemērs: 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 ;MĒRĪŠANAS AUGSTUMS	
Q320=0 ;DROŠĪBAS ATTĀL.	
Q260=+20 ;DROŠS AUGSTUMS	
Q301=0 ;PĀRVIETOT DROŠĀ AUGSTUMĀ	
Q305=0 ;NR. TABULĀ	
Q331=+0 ;ATSAUCES PUNKTS	
Q332=+0 ;ATSAUCES PUNKTS	
Q303=+1 ;MĒRĪŠANAS VĒRTĪBAS PĀRSŪTĪŠANA	
Q381=1 ;TS ASS SKENĒŠANA	
Q382=+85 ;TS ASS 1. KOORDIN.	
Q383=+50 ;TS ASS 2. KOORDIN.	
Q384=+0 ;TS ASS 3. KOORDIN.	
Q333=+1 ;ATSAUCES PUNKTS	



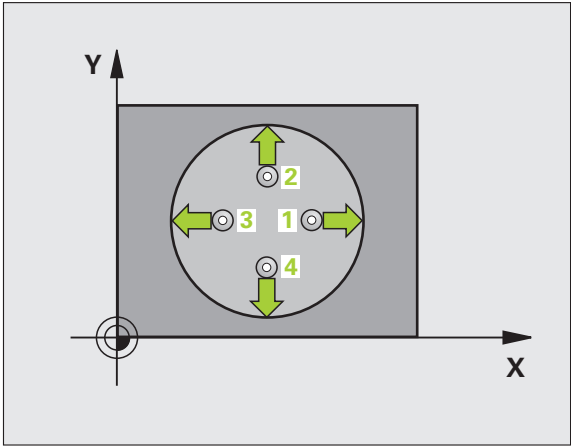
15.6 ATSAUCES PUNKTS APĻA IEKŠPUSĒ (412. cikls, DIN/ISO: G412)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 412. cikls aprēķina apaļas iedobes (urbuma) viduspunktu un nosaka šo viduspunktu par atsaucē punktu. Pēc izvēles TNC šo viduspunktu var ierakstīt arī nulles punktu vai iestatījumu tabulā.

- TNC skenēšanas sistēmu ātrgaitā (vērtība no MP6150) un ar pozicionēšanas loģiku (sk. "Skenēšanas sistēmu ciklu izstrādāšana" 332. lpp.) pozicionē skenēšanas punktā **1**. TNC skenēšanas punktus aprēķina no cikla datiem un drošības attāluma no MP6410
- Pēc tam skenēšanas sistēma pārvietojas ievadītajā mērīšanas augstumā un ar skenēšanas padevi (MP6120) veic pirmo skenēšanu. TNC automātiski nosaka skenēšanas virzienu atkarībā no ieprogrammētā sākuma leņķa
- Tad skenēšanas sistēma cirkulāri vai nu mērīšanas augstumā, vai drošā augstumā virzās līdz nākošajam skenēšanas punktam **2** un tur veic otro skenēšanas darbību.
- TNC pozicionē skenēšanas sistēmu skenēšanas punktā **3** un tad skenēšanas punktā **4**, un tur veic trešo jeb attiecīgi ceturto skenēšanas darbību.
- Pēc tam TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un apstrādā noteikto atsaucē punktu atkarībā no cikla parametriem Q303 un Q305 (sk. "Aprēķinātā atsaucē punkta saglabāšana" 358. lpp.), un saglabā faktiskās vērtības tālāk uzskaitītajos Q parametros.
- Ja vēlaties, TNC, veicot atsevišķu skenēšanas procesu, beigās aprēķina arī atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī.

Parametra numurs	Nozīme
Q151	Galvenās ass centra faktiskā vērtība
Q152	Blakusass centra faktiskā vērtība
Q153	Diametra faktiskā vērtība



Programmējot ievērojiet!



Uzmanību! Sadursmju risks!

Lai novērstu sadursmi starp skenēšanas sistēmu un sagatavi, iedobes (urbuma) noteikto diametru norādiet drīzāk **mazāku**.

Ja iedobes izmēri un drošības attālums nepieļauj iepriekšēju pozicionēšanu skenēšanas punktu tuvumā, TNC skenēšanu vienmēr veic no iedobes centra. Skenēšanas sistēma starp četriem mērīšanas punktiem tad neizvirzās drošā augstumā.

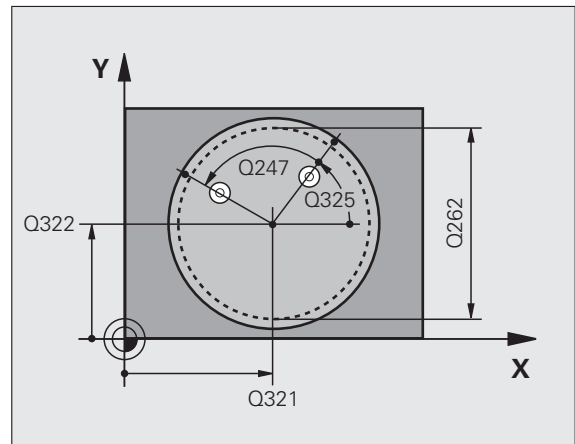
Jo mazāks leņķa intervāls Q247 ieprogrammēts, jo neprecīzāk TNC aprēķina atsaucē punktu. Mazākā ievades vērtība: 5°.

Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

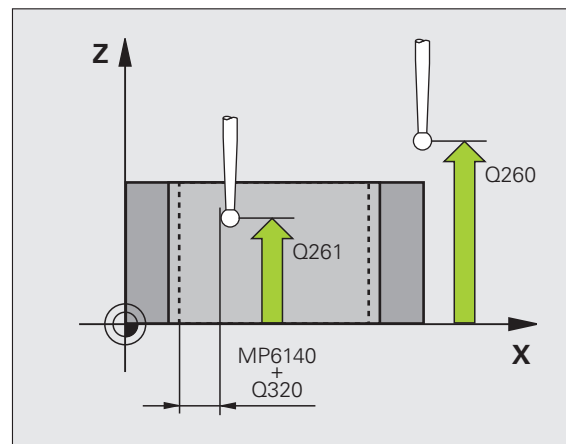
Cikla parametri



- ▶ **1. ass vidus Q321** (absolūti): iedobes centrs apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. ass centrs Q322** (absolūti): iedobes centrs apstrādes plaknes blakusasi. 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 apaļas iedobes (urbuma) diametrs. Drīzāk ievadiet mazāku vērtību. 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 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 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 darbojas papildus MP6140. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**.
- ▶ **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 vai **PREDEF**.
- ▶ **Pārvietot drošā augstumā Q301**: nosakiet, kā skenēšanas sistēma virzīsies starp mērīšanas punktiem:
 - 0: virzīsies starp mērīšanas punktiem mērīšanas augstumā
 - 1: virzīsies starp mērīšanas punktiem drošā augstumā
 Alternatīva **PREDEF**
- ▶ **Nulles punkta numurs tabulā Q305**: norādiet numuru nulles punktu tabulā / iestatījumu tabulā, kurā TNC paredzēts saglabāt iedobes centra koordinātas. Ievadot Q305=0, TNC rādījumu automātiski nosaka tā, ka jaunais atsaucē punkts atrodas iedobes centrā. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 2999
- ▶ **Jauns galvenās ass atsaucē punkts Q331** (absolūti): koordinātas galvenajā asī, kur TNC iestata aprēķināto iedobes centru. Pamatīestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Jauns blakusass atsaucē punkts Q332** (absolūti): koordināta blakusasī, kurā TNC iestatīs aprēķināto iedobes centru. Pamatīestatījums = 0. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **Mērījuma vērtības pārsūtīšana (0,1) Q303**: nosakiet, vai aprēķināto atsaucē punktu saglabāt nulles punktu tabulā vai iestatījumu tabulā:
 - 1: neizmanto! Ievada TNC, ja tiek importētas vecas programmas (sk. "Aprēķinātā atsaucē punkta saglabāšana" 358. lpp.).
 - 0: aprēķināto atsaucē punktu ierakstīt aktīvajā nulles punktu tabulā. Atsaucē sistēma ir aktīvā sagataves koordinātu sistēma.
 - 1: aprēķināto atsaucē punktu ierakstīt iestatījumu tabulā. Atsaucē sistēma ir mašīnas koordinātu sistēma (REF sistēma).



- **Skenēšana skenēšanas sistēmas asī Q381:** nosakiet, vai TNC nepieciešams noteikt arī atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī:
0: nenoteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī,
1: noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī.
- **TS ass skenēšana: 1. ass koordin.** Q382 (absolūti): skenēšanas punkta koordināta apstrādes plaknes galvenajā asī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- **TS ass skenēšana: 2. ass koordin.** Q383 (absolūti): skenēšanas punkta koordināta apstrādes plaknes blakusasī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- **TS ass skenēšana: 3. ass koordin.** Q384 (absolūti): skenēšanas punkta koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- **Jauns TS ass atsaucē punkts Q333** (absolūti): koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā TNC jāiestata atsaucē punkts. Pamatīestatījums = 0. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- **Mērīšanas punktu skaits (4/3) Q423:** nosakiet, vai TNC urbuma mērīšanu veiks ar 4 vai 3 skenēšanas punktiem:
4: izmantot 4 mērīšanas punktus (standarta iestatījums),
3: izmantot 3 mērīšanas punktus.
- **Pārvietošanās veids? Taisne=0/Aplis=1 Q365:** nosakiet, ar kādu trajektorijas funkciju instruments virzīsies starp mērīšanas punktiem, ja ir aktīva pārvietošana drošā augstumā (Q301=1):
0: starp apstrādēm pārvietoties pa taisni,
1: starp apstrādēm pārvietoties cirkulāri pa riņķa līnijas sektora diametru.

Piemērs: NC ieraksti

5 TCH PROBE 412 ATS.P. IEKŠ. APLIS
Q321=+50 ;1. ASS VIDUS
Q322=+50 ;2. ASS VIDUS
Q262=75 ;NOMINĀLAIS DIAMETRS
Q325=+0 ;SĀKUMA LEŅĶIS
Q247=+60 ;LEŅĶA INTERVĀLS
Q261=-5 ;MĒRĪŠANAS AUGSTUMS
Q320=0 ;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q260=+20 ;DROŠS AUGSTUMS
Q301=0 ;PĀRVIETOT DROŠĀ AUGSTUMĀ
Q305=12 ;NR. TABULĀ
Q331=+0 ;ATSAUCES PUNKTS
Q332=+0 ;ATSAUCES PUNKTS
Q303=+1 ;MĒRĪŠANAS VĒRTĪBAS PĀRSŪTĪŠANA
Q381=1 ;TS ASS SKENĒŠANA
Q382=+85 ;TS ASS 1. KOORDIN.
Q383=+50 ;TS ASS 2. KOORDIN.
Q384=+0 ;TS ASS 3. KOORDIN.
Q333=+1 ;ATSAUCES PUNKTS
Q423=4 ;MĒRĪŠANAS PUNKTU SKAITS
Q365=1 ;PĀRVIET. VEIDS

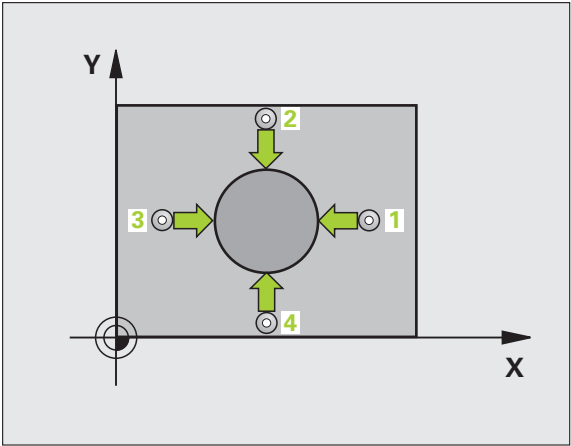


15.7 ATSAUCES PUNKTS APĻA ĀRPUSĒ (413. cikls, DIN/ISO: G413)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 413. cikls aprēķina apaļas tapas viduspunktu un nosaka šo viduspunktu par atsaucē punktu. Pēc izvēles TNC šo viduspunktu var ierakstīt arī nulles punktu vai iestatījumu tabulā.

- 1 TNC skenēšanas sistēmu ātrgaitā (vērtība no MP6150) un ar pozicionēšanas loģiku (sk. "Skenēšanas sistēmu ciklu izstrādāšana" 332. lpp.) pozicionē skenēšanas punktā **1**. TNC skenēšanas punktus aprēķina no cikla datiem un drošības attāluma no MP6410
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma pārvietojas ievadītajā mērīšanas augstumā un ar skenēšanas padevi (MP6120) veic pirmo skenēšanu. TNC automātiski nosaka skenēšanas virzienu atkarībā no ieprogrammētā sākuma leņķa
- 3 Tad skenēšanas sistēma cirkulāri vai nu mērīšanas augstumā, vai drošā augstumā virzās līdz nākošajam skenēšanas punktam **2** un tur veic otro skenēšanas darbību.
- 4 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu skenēšanas punktā **3** un tad skenēšanas punktā **4**, un tur veic trešo jeb attiecīgi ceturto skenēšanas darbību.
- 5 Pēc tam TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un apstrādā noteikto atsaucē punktu atkarībā no cikla parametriem Q303 un Q305 (sk. "Aprēķinātā atsaucē punkta saglabāšana" 358. lpp.), un saglabā faktiskās vērtības tālāk uzskaitītajos Q parametros.
- 6 Ja vēlaties, TNC, veicot atsevišķu skenēšanas procesu, beigās aprēķina arī atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī.



Parametra numurs	Nozīme
Q151	Galvenās ass centra faktiskā vērtība
Q152	Blakusass centra faktiskā vērtība
Q153	Diametra faktiskā vērtība



Programmējot ievērojiet!



Uzmanību! Sadursmju risks!

Lai novērstu sadursmi starp skenēšanas sistēmu un sagatavi, ievadiet tapas nominālo diametru **lielāku**.

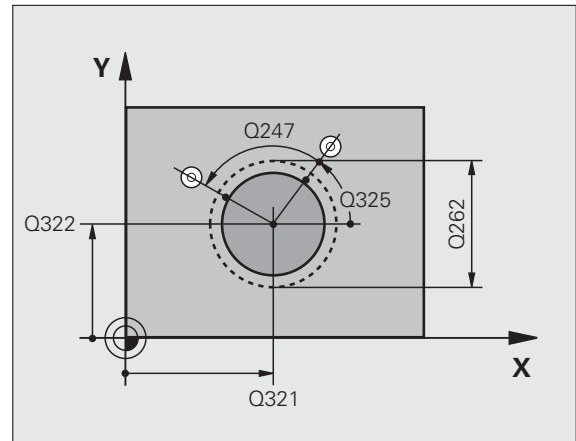
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

Jo mazāks leņķa intervāls Q247 ieprogrammēts, jo neprecīzāk TNC aprēķina atsaucē punktu. Mazākā ievades vērtība: 5°.

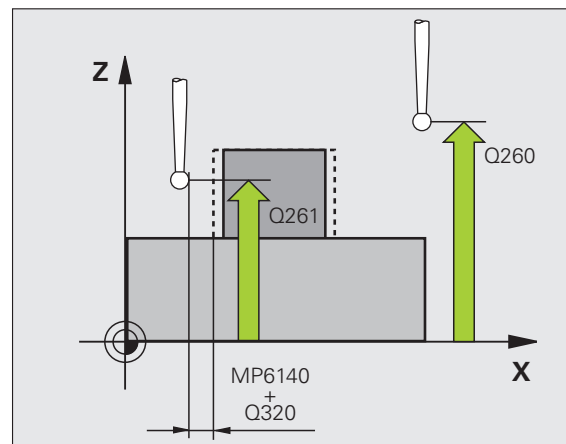
Cikla parametri



- ▶ **1. ass vidus Q321** (absolūti): tapas centrs apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. ass centrs 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 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 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 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 darbojas papildus MP6140. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**.
- ▶ **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 vai **PREDEF**.
- ▶ **Pārvietot drošā augstumā Q301**: nosakiet, kā skenēšanas sistēma virzīsies starp mērīšanas punktiem:
0: virzīsianās starp mērīšanas punktiem mērīšanas augstumā,
1: virzīsianās starp mērīšanas punktiem drošā augstumā.
Alternatīva **PREDEF**
- ▶ **Nulles punkta numurs tabulā Q305**: norādiet numuru nulles punktu tabulā/iestatījumu tabulā, kurā TNC paredzēts saglabāt tapas centra koordinātas. Ievadot Q305=0, TNC rādījumu automātiski nosaka tā, ka jaunais atsaucē punkts atrodas tapas centrā. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 2999
- ▶ **Jauns galvenās ass atsaucē punkts Q331** (absolūti): koordināta galvenajā asī, kurā TNC iestatīs aprēķināto tapas centru. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **Jauns blakusass atsaucē punkts Q332** (absolūti): koordināta blakusasī, kurā TNC iestatīs aprēķināto tapas centru. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **Mērījuma vērtības pārsūtīšana (0,1) Q303**: nosakiet, vai aprēķināto atsaucē punktu saglabāt nulles punktu tabulā vai iestatījumu tabulā:
-1: neizmanto! Ievada TNC, ja tiek importētas vecas programmas (sk. "Aprēķinātā atsaucē punkta saglabāšana" 358. lpp.).
0: aprēķināto atsaucē punktu ierakstīt aktīvajā nulles punktu tabulā. Atsaucē sistēma ir aktīvā sagataves koordinātu sistēma.
1: aprēķināto atsaucē punktu ierakstīt iestatījumu tabulā. Atsaucē sistēma ir mašīnas koordinātu sistēma (REF sistēma).



- ▶ **Skenēšana skenēšanas sistēmas asī Q381:** nosakiet, vai TNC nepieciešams noteikt arī atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī:
0: nenoteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī,
1: noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī.
- ▶ **TS ass skenēšana: 1. ass koordin.** Q382 (absolūti): skenēšanas punkta koordināta apstrādes plaknes galvenajā asī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **TS ass skenēšana: 2. ass koordin.** Q383 (absolūti): skenēšanas punkta koordināta apstrādes plaknes blakusasī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **TS ass skenēšana: 3. ass koordin.** Q384 (absolūti): skenēšanas punkta koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **Jauns SS ass atsaucē punkts Q333** (absolūti): koordinātas skenēšanas sistēmas asī, kur TNC jāiestata atsaucē punkts. Pamatīestatījums = 0
- ▶ **Mērīšanas punktu skaits (4/3) Q423:** nosakiet, vai TNC tapas mērīšanu veikt ar 4 vai 3 pieskārieniem:
4: izmantot 4 mērīšanas punktus (standarta iestatījums),
3: izmantot 3 mērīšanas punktus.
- ▶ **Pārvietošanās veids? Taisne=0/Aplis=1** Q365: nosakiet, ar kādu trajektorijas funkciju instruments virzīsies starp mērīšanas punktiem, ja ir aktīva pārvietošana drošā augstumā (Q301=1):
0: starp apstrādēm pārvietoties pa taisni,
1: starp apstrādēm pārvietoties cirkulāri pa riņķa līnijas sektora diametru.

Piemērs: NC ieraksti

5 TCH PROBE 413 ATS.P. ĀRĒJAIS APLIS
Q321=+50 ;1. ASS VIDUS
Q322=+50 ;2. ASS VIDUS
Q262=75 ;NOMINĀLAIS DIAMETRS
Q325=+0 ;SĀKUMA LEŅĶIS
Q247=+60 ;LEŅĶA INTERVĀLS
Q261=-5 ;MĒRĪŠANAS AUGSTUMS
Q320=0 ;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q260=+20 ;DROŠS AUGSTUMS
Q301=0 ;PĀRVIETOT DROŠĀ AUGSTUMĀ
Q305=15 ;NR. TABULĀ
Q331=+0 ;ATSAUCES PUNKTS
Q332=+0 ;ATSAUCES PUNKTS
Q303=+1 ;MĒRĪŠANAS VĒRTĪBAS PĀRSŪTĪŠANA
Q381=1 ;TS ASS SKENĒŠANA
Q382=+85 ;TS ASS 1. KOORDIN.
Q383=+50 ;TS ASS 2. KOORDIN.
Q384=+0 ;TS ASS 3. KOORDIN.
Q333=+1 ;ATSAUCES PUNKTS
Q423=4 ;MĒRĪŠANAS PUNKTU SKAITS
Q365=1 ;PĀRVIET. VEIDS



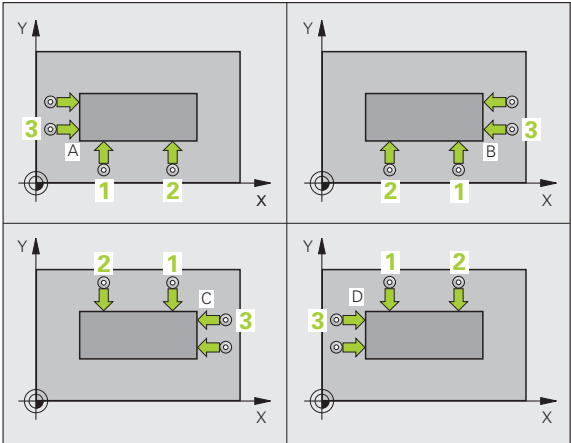
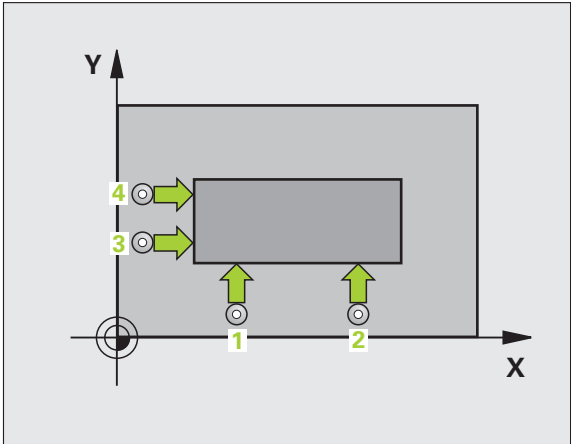
15.8 ATSAUCES PUNKTS STŪRA ĀRPUSĒ (414. cikls, DIN/ISO: G414)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 414. cikls aprēķina divu taisņu krustpunktu un nosaka šo krustpunktu par atsaucē punktu. Pēc izvēles TNC šo krustpunktu var ierakstīt arī nulles punktu vai iestatījumu tabulā.

- 1 TNC skenēšanas sistēmu ātrgaitā (vērtība no MP6150) un ar pozicionēšanas loģiku (sk. "Skenēšanas sistēmu ciklu izstrādāšana" 332. lpp.) pozicionē pirmajā skenēšanas punktā **1** (skatīt attēlu augšā pa labi). TNC pārbīda skenēšanas sistēmu par drošības attālumu pretēji attiecīgajam kustības virzienam.
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma pārvietojas ievadītajā mērīšanas augstumā un ar skenēšanas padevi (MP6120) veic pirmo skenēšanu. TNC automātiski nosaka skenēšanas virzienu atkarībā no ieprogrammētā 3. mērīšanas punkta
- 3 Tad skenēšanas sistēma virzās uz nākamo skenēšanas punktu **2** un tur veic otro skenēšanas darbību.
- 4 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu skenēšanas punktā **3** un tad skenēšanas punktā **4**, un tur veic trešo jeb attiecīgi ceturto skenēšanas darbību.
- 5 Pēc tam TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un apstrādā noteikto atsaucē punktu atkarībā no cikla parametriem Q303 un Q305 (sk. "Aprēķinātā atsaucē punkta saglabāšana" 358. lpp.), un aprēķinātā stūra koordinātas saglabā tālāk uzskaitītajos Q parametros.
- 6 Ja vēlaties, TNC, veicot atsevišķu skenēšanas procesu, beigās aprēķina arī atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī.

Parametra numurs	Nozīme
Q151	Galvenās ass stūra faktiskā vērtība
Q152	Blakusass stūra faktiskā vērtība



Programmējot ievērojiet!

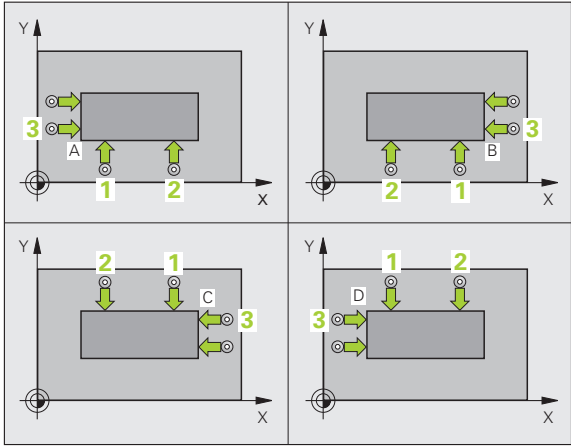


Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

TNC pirmo taisni vienmēr mēra apstrādes plaknes blakusass virzienā.

Ar mērīšanas punktu 1 un 3 stāvokli nosakiet stūri, kurā TNC nosaka atsauces punktu (skatiet attēlu vidū pa labi un tabulu tālāk).

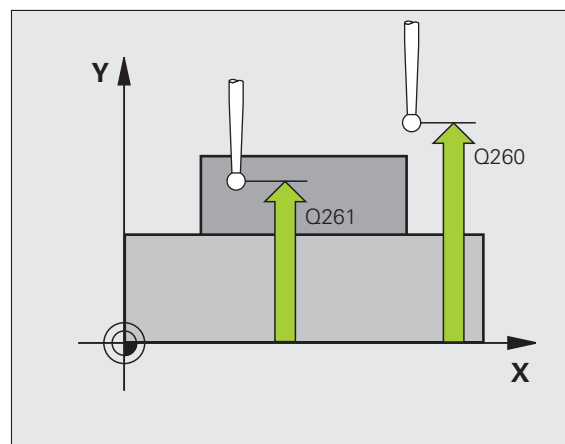
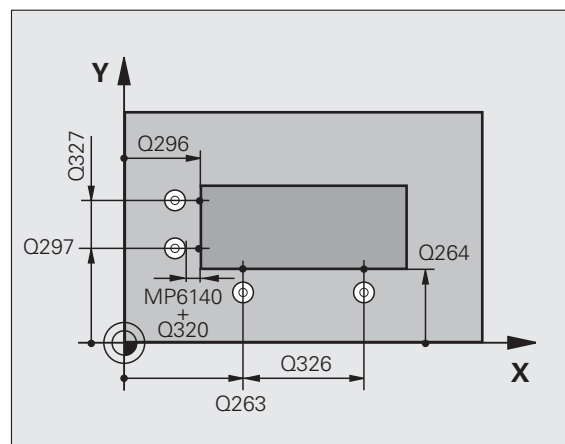
Stūris	Koordināta X	Koordināta Y
A	Punkts 1 lielāks par punktu 3	Punkts 1 mazāks par punktu 3
B	Punkts 1 mazāks par punktu 3	Punkts 1 mazāks par punktu 3
C	Punkts 1 mazāks par punktu 3	Punkts 1 lielāks par punktu 3
D	Punkts 1 lielāks par punktu 3	Punkts 1 lielāks par punktu 3



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 darbojas papildus MP6140. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**.
- ▶ **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 vai **PREDEF**.



- ▶ **Pārvietot drošā augstumā Q301:** nosakiet, kā skenēšanas sistēma virzīsies starp mērīšanas punktiem:
0: virzīsianās starp mērīšanas punktiem mērīšanas augstumā,
1: virzīsianās starp mērīšanas punktiem drošā augstumā.
 Alternatīva **PREDEF**
- ▶ **Pamatgriešanās veikšana Q304:** nosakiet, vai TNC kompensēs sagataves nepareizo novietojumu, veicot pamatgriešanos:
0: neveikt pamatgriešanos,
1: veikt pamatgriešanos.
- ▶ **Nulles punkta numurs tabulā Q305:** norādiet numuru nulles punktu tabulā/iestatījumu tabulā, kurā TNC paredzēts saglabāt stūra koordinātas. Ievadot Q305=0, TNC rādījumu automātiski nosaka tā, ka jaunais atsaucē punkts atrodas stūrī. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 2999
- ▶ **Jauns galvenās ass atsaucē punkts Q331 (absolūti):** koordināta galvenajā asī, kurā TNC iestatīs aprēķināto tapas centru. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **Jauns blakusass atsaucē punkts Q332 (absolūti):** koordinātas blakusasī, kur TNC iestata aprēķināto stūri. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Mērījuma vērtības pārsūtīšana (0,1) Q303:** nosakiet, vai aprēķināto atsaucē punktu saglabāt nulles punktu tabulā vai iestatījumu tabulā:
-1: neizmanto! Ievada TNC, ja tiek importētas vecas programmas (sk. "Aprēķinātā atsaucē punkta saglabāšana" 358. lpp.).
0: aprēķināto atsaucē punktu ierakstīt aktīvajā nulles punktu tabulā. Atsaucē sistēma ir aktīvā sagataves koordinātu sistēma.
1: aprēķināto atsaucē punktu ierakstīt iestatījumu tabulā. Atsaucē sistēma ir mašīnas koordinātu sistēma (REF sistēma).



- **Skenēšana skenēšanas sistēmas asī Q381:** nosakiet, vai TNC nepieciešams noteikt arī atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī:
0: nenoteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī,
1: noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī.
- **TS ass skenēšana: 1. ass koordin.** Q382 (absolūti): skenēšanas punkta koordināta apstrādes plaknes galvenajā asī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. levades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- **TS ass skenēšana: 2. ass koordin.** Q383 (absolūti): skenēšanas punkta koordināta apstrādes plaknes blakusasī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. levades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- **TS ass skenēšana: 3. ass koordin.** Q384 (absolūti): skenēšanas punkta koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. levades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- **Jauns TS ass atsaucē punkts Q333** (absolūti): koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā TNC jāiestata atsaucē punkts. Pamatīestatījums = 0. levades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.

Piemērs: NC ieraksti

5 TCH PROBE 414 ATS.P. IEKŠĒJAIS STŪRIS	
Q263=+37	;1. ASS 1. PUNKTS
Q264=+7	;2. ASS 1. PUNKTS
Q326=50	;1. ASS ATTĀLUMS
Q296=+95	;1. ASS 3. PUNKTS
Q297=+25	;2. ASS 3. PUNKTS
Q327=45	;2. ASS ATTĀLUMS
Q261=-5	;MĒRĪŠANAS AUGSTUMS
Q320=0	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q260=+20	;DROŠS AUGSTUMS
Q301=0	;PĀRVIETOT DROŠĀ AUGSTUMĀ
Q304=0	;GRIEŠANĀS PAMATPOZ.
Q305=7	;NR. TABULĀ
Q331=+0	;ATSAUCES PUNKTS
Q332=+0	;ATSAUCES PUNKTS
Q303=+1	;MĒRĪŠANAS VĒRTĪBAS PĀRSŪTĪŠANA
Q381=1	;TS ASS SKENĒŠANA
Q382=+85	;TS ASS 1. KOORDIN.
Q383=+50	;TS ASS 2. KOORDIN.
Q384=+0	;TS ASS 3. KOORDIN.
Q333=+1	;ATSAUCES PUNKTS

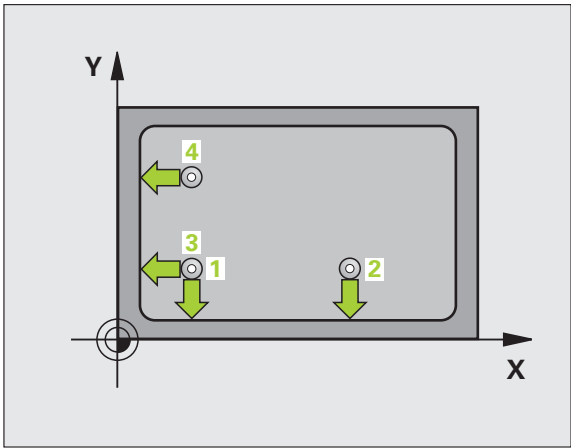


15.9 ATSAUCES PUNKTS STŪRA IEKŠPUSĒ (415. cikls, DIN/ISO: G415)

Cikla norise

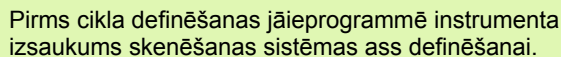
Skenēšanas sistēmas 415. cikls aprēķina divu taisņu krustpunktu un nosaka šo krustpunktu par atsaucē punktu. Pēc izvēles TNC šo krustpunktu var ierakstīt arī nulles punktu vai iestatījumu tabulā.

- 1 TNC skenēšanas sistēmu ātrgaitā (vērtība no MP6150) un ar pozicionēšanas loģiku (sk. "Skenēšanas sistēmu ciklu izstrādāšana" 332. lpp.) pozicionē pirmajā skenēšanas punktā **1** (skatīt attēlu augšā pa labi), kurš definēts ciklā. TNC pārbīda skenēšanas sistēmu par drošības attālumu pretēji attiecīgajam kustības virzienam.
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma pārvietojas ievadītajā mērīšanas augstumā un ar skenēšanas padevi (MP6120) veic pirmo skenēšanu. Skenēšanas virzienu nosaka stūra numurs
- 3 Tad skenēšanas sistēma virzās uz nākamā skenēšanas punktu **2** un tur veic otro skenēšanas darbību.
- 4 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu skenēšanas punktā **3** un tad skenēšanas punktā **4**, un tur veic trešo jeb attiecīgi ceturto skenēšanas darbību.
- 5 Pēc tam TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un apstrādā noteikto atsaucē punktu atkarībā no cikla parametriem Q303 un Q305 (sk. "Aprēķinātā atsaucē punkta saglabāšana" 358. lpp.), un aprēķinātā stūra koordinātas saglabā tālāk uzskaitītajos Q parametros.
- 6 Ja vēlaties, TNC, veicot atsevišķu skenēšanas procesu, beigās aprēķina arī atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī.

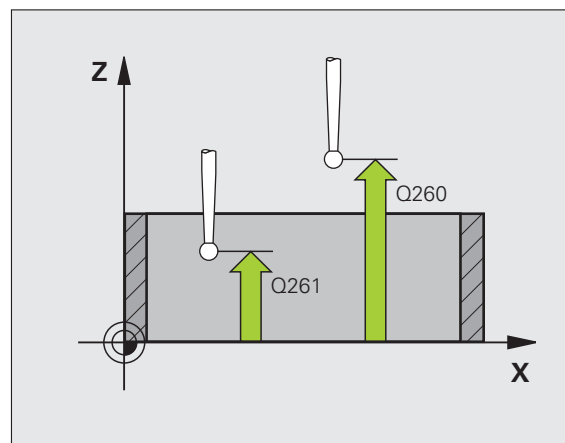
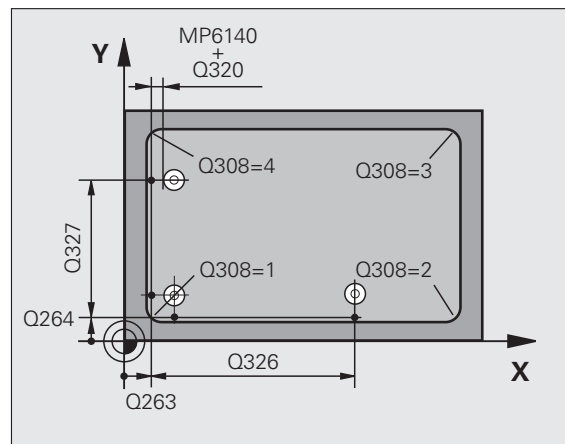
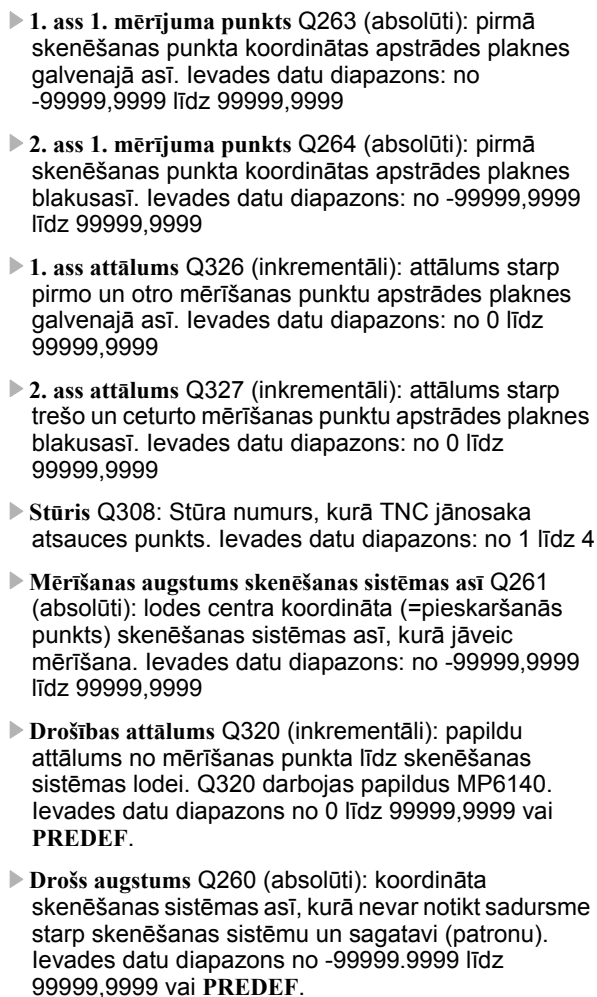


Parametra numurs	Nozīme
Q151	Galvenās ass stūra faktiskā vērtība
Q152	Blakusass stūra faktiskā vērtība





Cikla parametri



- ▶ **Pārvietot drošā augstumā Q301:** nosakiet, kā skenēšanas sistēma virzīsies starp mērīšanas punktiem:
0: virzīsianās starp mērīšanas punktiem mērīšanas augstumā,
1: virzīsianās starp mērīšanas punktiem drošā augstumā.
 Alternatīva **PREDEF**
- ▶ **Pamatgriešanās veikšana Q304:** nosakiet, vai TNC kompensēs sagataves nepareizo novietojumu, veicot pamatgriešanos:
0: neveikt pamatgriešanos,
1: veikt pamatgriešanos.
- ▶ **Nulles punkta numurs tabulā Q305:** norādiet numuru nulles punktu tabulā/iestatījumu tabulā, kurā TNC paredzēts saglabāt stūra koordinātas. Ievadot Q305=0, TNC rādījumu automātiski nosaka tā, ka jaunais atsaucē punkts atrodas stūrī. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 2999
- ▶ **Jauns galvenās ass atsaucē punkts Q331 (absolūti):** koordināta galvenajā asī, kurā TNC iestatīs aprēķināto tapas centru. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **Jauns blakusass atsaucē punkts Q332 (absolūti):** koordinātas blakusasī, kur TNC iestata aprēķināto stūri. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Mērījuma vērtības pārsūtīšana (0,1) Q303:** nosakiet, vai aprēķināto atsaucē punktu saglabāt nulles punktu tabulā vai iestatījumu tabulā:
-1: neizmanto! Ievada TNC, ja tiek importētas vecas programmas (sk. "Aprēķinātā atsaucē punkta saglabāšana" 358. lpp.).
0: aprēķināto atsaucē punktu ierakstīt aktīvajā nulles punktu tabulā. Atsaucē sistēma ir aktīvā sagataves koordinātu sistēma.
1: aprēķināto atsaucē punktu ierakstīt iestatījumu tabulā. Atsaucē sistēma ir mašīnas koordinātu sistēma (REF sistēma).



- **Skenēšana skenēšanas sistēmas asī Q381:** nosakiet, vai TNC nepieciešams noteikt arī atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī:
0: nenoteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī,
1: noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī.
- **TS ass skenēšana: 1. ass koordin.** Q382 (absolūti): skenēšanas punkta koordināta apstrādes plaknes galvenajā asī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. levades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- **TS ass skenēšana: 2. ass koordin.** Q383 (absolūti): skenēšanas punkta koordināta apstrādes plaknes blakusasī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. levades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- **TS ass skenēšana: 3. ass koordin.** Q384 (absolūti): skenēšanas punkta koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. levades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- **Jauns TS ass atsaucē punkts Q333** (absolūti): koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā TNC jāiestata atsaucē punkts. Pamatiestatījums = 0. levades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.

Piemērs: NC ieraksti

5 TCH PROBE 415 ATS.P. ĀRĒJAIS STŪRIS
Q263=+37 ;1. ASS 1. PUNKTS
Q264=+7 ;2. ASS 1. PUNKTS
Q326=50 ;1. ASS ATTĀLUMS
Q296=+95 ;1. ASS 3. PUNKTS
Q297=+25 ;2. ASS 3. PUNKTS
Q327=45 ;2. ASS ATTĀLUMS
Q261=-5 ;MĒRĪŠANAS AUGSTUMS
Q320=0 ;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q260=+20 ;DROŠS AUGSTUMS
Q301=0 ;PĀRVIETOT DROŠĀ AUGSTUMĀ
Q304=0 ;GRIEŠANĀS PAMATPOZ.
Q305=7 ;NR. TABULĀ
Q331=+0 ;ATSAUCES PUNKTS
Q332=+0 ;ATSAUCES PUNKTS
Q303=+1 ;MĒRĪŠANAS VĒRTĪBAS PĀRSŪTĪŠANA
Q381=1 ;TS ASS SKENĒŠANA
Q382=+85 ;TS ASS 1. KOORDIN.
Q383=+50 ;TS ASS 2. KOORDIN.
Q384=+0 ;TS ASS 3. KOORDIN.
Q333=+1 ;ATSAUCES PUNKTS



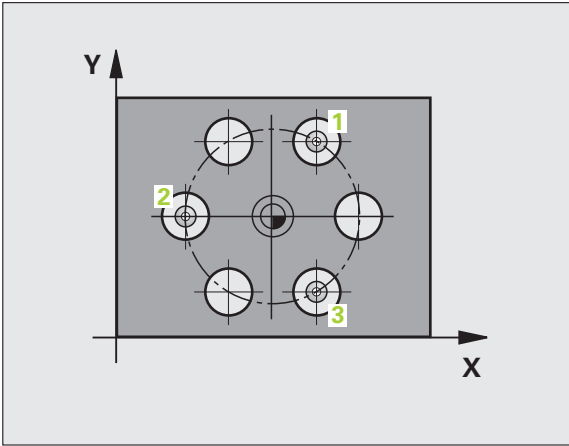
15.10 ATSAUCES PUNKTS CAURUMOTĀ APLA CENTRĀ (416. cikls, DIN/ISO: G416)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 416. cikls aprēķina caurumotā apla viduspunktu, izmērot trīs urbumus, un nosaka šo viduspunktu par atsaucē punktu. Pēc izvēles TNC šo viduspunktu var ierakstīt arī nulles punktu vai iestatījumu tabulā.

- 1 TNC skenēšanas sistēmu ātrgaitā (vērtība no MP6150) un ar pozicionēšanas loģiku (sk. "Skenēšanas sistēmu ciklu izstrādāšana" 332. lpp.) pozicionē pirmā urbuma ievadītajā viduspunktā **1**.
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma izvirzās ievadītajā mērīšanas augstumā un ar četriem skenēšanas punktiem nosaka pirmā urbuma viduspunktu.
- 3 Tad skenēšanas sistēma atvirzās atpakaļ drošā augstumā un nopozicionējas ievadītajā otrā urbuma viduspunktā **2**.
- 4 Skenēšanas sistēma izvirzās ievadītajā mērīšanas augstumā un ar četriem skenēšanas punktiem nosaka otrā urbuma viduspunktu.
- 5 Pēc tam skenēšanas sistēma atvirzās atpakaļ drošā augstumā un nopozicionējas ievadītajā trešā urbuma viduspunktā **3**.
- 6 TNC izvirza skenēšanas sistēmu ievadītajā mērīšanas augstumā un ar četriem skenēšanas punktiem nosaka trešā urbuma viduspunktu.
- 7 Pēc tam TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un apstrādā noteikto atsaucē punktu atkarībā no cikla parametriem Q303 un Q305 (sk. "Aprēķinātā atsaucē punkta saglabāšana" 358. lpp.), un saglabā faktiskās vērtības tālāk uzskaitītajos Q parametros.
- 8 Ja vēlaties, TNC, veicot atsevišķu skenēšanas procesu, beigās aprēķina arī atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī.

Parametra numurs	Nozīme
Q151	Galvenās ass centra faktiskā vērtība
Q152	Blakusass centra faktiskā vērtība
Q153	Caurumota apla diametra faktiskā vērtība



Programmējot ievērojiet!

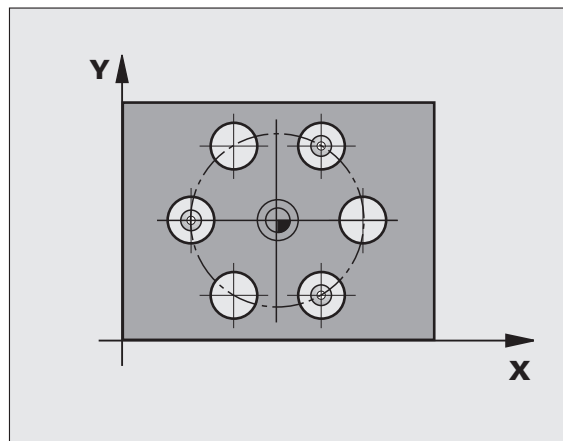
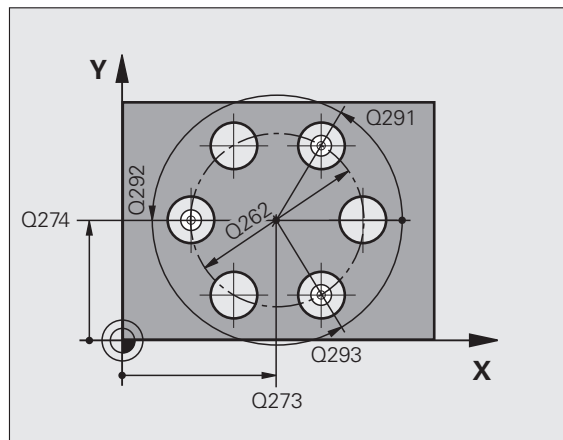


Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta
izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

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 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 vai **PREDEF**.



- ▶ **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 atsaucē punkts atrodas caurumotā apļa centrā. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 2999
- ▶ **Jauns galvenās ass atsaucē punkts Q331 (absolūti):** koordināta galvenajā asī, kur TNC iestata aprēķināto caurumotā apļa centru. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Jauns blakusass atsaucē punkts Q332 (absolūti):** koordināta blakusasī, kur TNC iestata aprēķināto caurumotā apļa centru. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Mērījuma vērtības pārsūtīšana (0,1) Q303:** nosakiet, vai aprēķināto atsaucē punktu saglabāt nulles punktu tabulā vai iestatījumu tabulā:
-1: neizmanto! Ievada TNC, ja tiek importētas vecas programmas (sk. "Aprēķinātā atsaucē punkta saglabāšana" 358. lpp.).
0: aprēķināto atsaucē punktu ierakstīt aktīvajā nulles punktu tabulā. Atsaucē sistēma ir aktīvā sagataves koordinātu sistēma.
1: aprēķināto atsaucē punktu ierakstīt iestatījumu tabulā. Atsaucē sistēma ir mašīnas koordinātu sistēma (REF sistēma).



- **Skenēšana skenēšanas sistēmas asī Q381:** nosakiet, vai TNC nepieciešams noteikt arī atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī:
0: nenoteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī,
1: noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī.
- **TS ass skenēšana: 1. ass koordin.** Q382 (absolūti): skenēšanas punkta koordināta apstrādes plaknes galvenajā asī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- **TS ass skenēšana: 2. ass koordin.** Q383 (absolūti): skenēšanas punkta koordināta apstrādes plaknes blakusasī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- **TS ass skenēšana: 3. ass koordin.** Q384 (absolūti): skenēšanas punkta koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- **Jauns TS ass atsaucē punkts Q333 (absolūti):** koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā TNC jāiestata atsaucē punkts. Pamatīestatījums = 0. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- **Drošības attālums Q320 (inkrementāli):** papildu attālums no mērīšanas punkta līdz skenēšanas sistēmas lodei. Q320 papildina MP6140 un darbojas tikai, skenējot atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai PREDEF.

Piemērs: NC ieraksti

5 TCH PROBE 416 ATS.P. CAUR. APLĀ CENTRĀ
Q273=+50 ;1. ASS CENTRS
Q274=+50 ;2. ASS CENTRS
Q262=90 ;NOMINĀLAIS DIAMETRS
Q291=+34 ;1. URBUMA LEŅĶIS
Q292=+70 ;2. URBUMA LEŅĶIS
Q293=+210;3. URBUMA LEŅĶIS
Q261=-5 ;MĒRĪŠANAS AUGSTUMS
Q260=+20 ;DROŠS AUGSTUMS
Q305=12 ;NR. TABULĀ
Q331=+0 ;ATSAUCES PUNKTS
Q332=+0 ;ATSAUCES PUNKTS
Q303=+1 ;MĒRĪŠANAS VĒRTĪBAS PĀRSŪTĪŠANA
Q381=1 ;TS ASS SKENĒŠANA
Q382=+85 ;TS ASS 1. KOORDIN.
Q383=+50 ;TS ASS 2. KOORD.
Q384=+0 ;TS ASS 3. KOORD.
Q333=+1 ;ATSAUCES PUNKTS
Q320=0 ;DROŠĪBAS ATTĀL.



15.11 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 atsaucē punktu. Pēc izvēles TNC izmērīto koordinātu var ierakstīt arī nulles punktu vai iestatījumu tabulā.

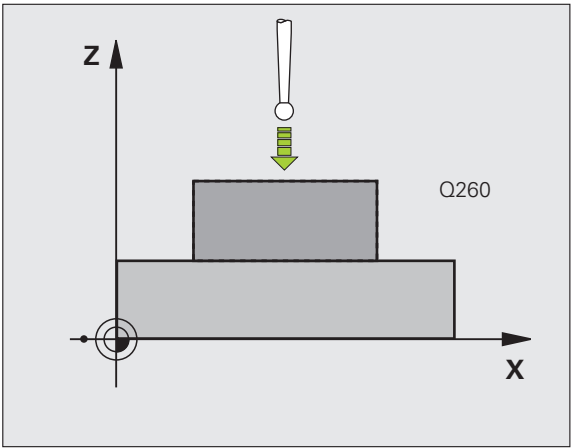
- 1 TNC skenēšanas sistēmu ātrgaitā (vērtība no MP6150) un ar pozicionēšanas loģiku (sk. "Skenēšanas sistēmu ciklu izstrādāšana" 332. lpp.) pozicionē ieprogrammētajā skenēšanas punktā 1. TNC pārbauda skenēšanas sistēmu par drošības attālumu pozitīvās skenēšanas sistēmas ass virzienā
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma skenēšanas sistēmas asī pārvietojas uz skenēšanas punkta 1 ievadīto koordinātu un ar vienkāršu skenēšanu nosaka faktisko pozīciju.
- 3 Pēc tam TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un apstrādā noteikto atsaucē punktu atkarībā no cikla parametriem Q303 un Q305 (sk. "Aprēķinātā atsaucē punkta saglabāšana" 358. lpp.), un saglabā faktisko vērtību tālāk norādītajā Q parametrā.

Parametra numurs	Nozīme
Q160	Izmērītā punkta faktiskā vērtība

Programmējot ievērojiet!



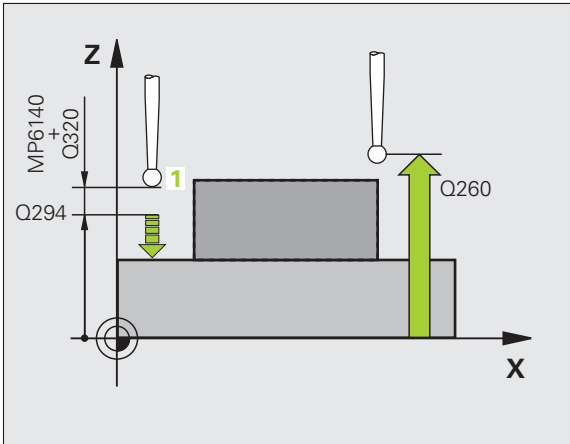
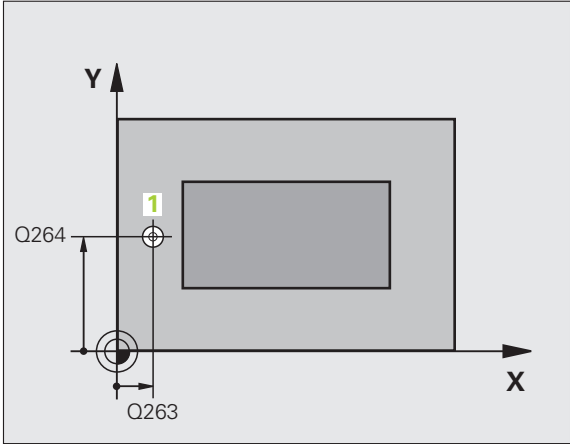
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai. Tad TNC šajā asī nosaka atsaucē punktu.



Cikla parametri



- ▶ **1. ass 1. mērijuma punkts Q263 (absolūti):** pirmā skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. ass 1. mērijuma punkts Q264 (absolūti):** pirmā skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **3. ass 1. mērijuma 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 darbojas papildus MP6140. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**.
- ▶ **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 vai **PREDEF**.
- ▶ **Nulles punkta numurs tabulā Q305:** norādiet numuru nulles punktu tabulā/iestatījumu tabulā, kurā TNC paredzēts saglabāt koordinātas. Ievadot Q305=0, TNC rādījumu automātiski nosaka tā, ka jaunais atsaucē punkts atrodas uz skenētās virsmas. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 2999
- ▶ **Jauns TS ass atsaucē punkts Q333 (absolūti):** koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā TNC jāiestata atsaucē punkts. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **Mērijuma vērtības pārsūtīšana (0,1) Q303:** nosakiet, vai aprēķināto atsaucē punktu saglabāt nulles punktu tabulā vai iestatījumu tabulā:
 -1: neizmanto! Ievada TNC, ja tiek importētas vecas programmas (sk. "Aprēķinātā atsaucē punkta saglabāšana" 358. lpp.).
 0: aprēķināto atsaucē punktu ierakstīt aktīvajā nulles punktu tabulā. Atsaucē sistēma ir aktīvā sagataves koordinātu sistēmā.
 1: aprēķināto atsaucē punktu ierakstīt iestatījumu tabulā. Atsaucē sistēma ir mašīnas koordinātu sistēma (REF sistēma).



Piemērs: NC ieraksti

5 TCH PROBE 417 ATS. P. TS ASS
Q263=+25 ;1. ASS 1. PUNKTS
Q264=+25 ;2. ASS 1. PUNKTS
Q294=+25 ;3. ASS 1. PUNKTS
Q320=0 ;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q260=+50 ;DROŠS AUGSTUMS
Q305=0 ;NR. TABULĀ
Q333=+0 ;ATSAUCES PUNKTS
Q303=+1 ;MĒRĪŠANAS VĒRTĪBAS PĀRSŪTĪŠANA

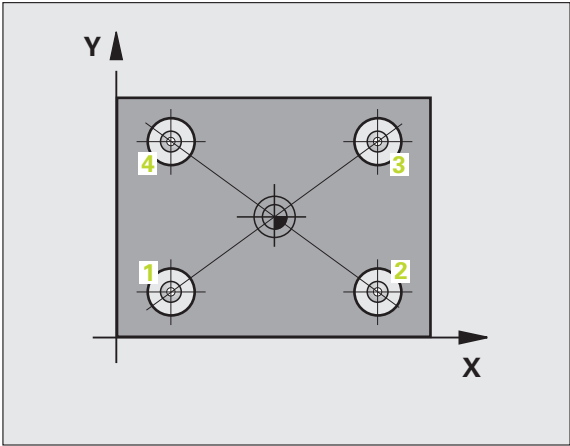


15.12 ATSAUCES PUNKTS 4 URBUMU CENTRĀ (418. cikls, DIN/ISO: G418)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 418. cikls aprēķina ik pa divu urbumu viduspunktu savienojuma līniju krustpunktu un nosaka šo krustpunktu par atsaucē punktu. Pēc izvēles TNC šo krustpunktu var ierakstīt arī nulles punktu vai iestatījumu tabulā.

- 1 TNC skenēšanas sistēmu ātrgaitā (vērtība no MP6150) un ar pozicionēšanas loģiku (sk. "Skenēšanas sistēmu ciklu izstrādāšana" 332. lpp.) pozicionē pirmā urbuma centrā **1**.
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma izvirzās ievadītajā mērīšanas augstumā un ar četriem skenēšanas punktiem nosaka pirmā urbuma viduspunktu.
- 3 Tad skenēšanas sistēma atvirzās atpakaļ drošā augstumā un nopozicionējas ievadītajā otrā urbuma viduspunktā **2**.
- 4 Skenēšanas sistēma izvirzās ievadītajā mērīšanas augstumā un ar četriem skenēšanas punktiem nosaka otrā urbuma viduspunktu.
- 5 TNC atkārtē 3. un 4. darbību **3**. un **4**. urbumam.
- 6 Pēc tam TNC skenēšanas sistēmu pozicionē atpakaļ drošā augstumā un apstrādā aprēķināto atsaucē punktu atkarībā no cikla parametriem Q303 un Q305 (sk. "Aprēķinātā atsaucē punkta saglabāšana" 358. lpp.). TNC aprēķina atsaucē punktu kā urbuma viduspunkta savienojuma līniju krustpunktu **1/3** un **2/4** un saglabā faktiskās vērtības tālāk uzskaitītajos Q parametros
- 7 Ja vēlaties, TNC, veicot atsevišķu skenēšanas procesu, beigās aprēķina arī atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī.



Parametra numurs	Nozīme
Q151	Galvenās ass krustpunkta faktiskā vērtība
Q152	Blakusass krustpunkta faktiskā vērtība



Programmējot ievērojiet!

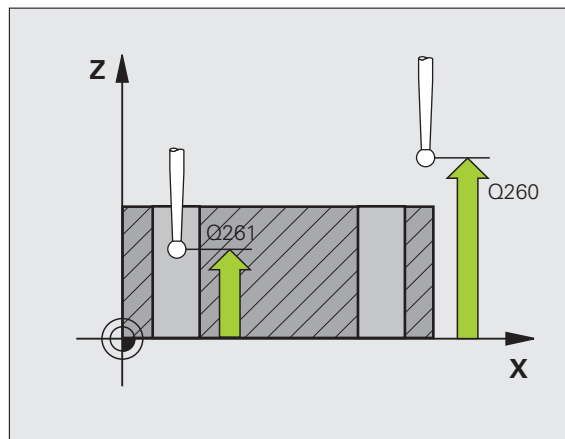
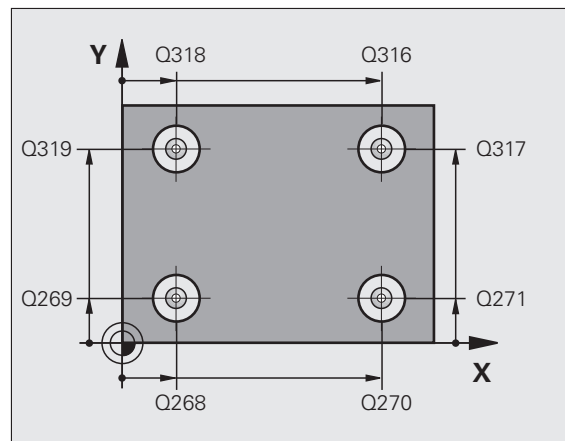


Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

Cikla parametri



- ▶ **1. centrs 1. ass Q268 (absolūti):** 1. urbuma viduspunkts apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **1. centrs 2. ass Q269 (absolūti):** 1. urbuma viduspunkts apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. centrs 1. ass Q270 (absolūti):** 2. urbuma viduspunkts apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. centrs 2. ass Q271 (absolūti):** 2. urbuma viduspunkts apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **3. centrs 1. ass Q316 (absolūti):** 3. urbuma viduspunkts apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **3. centrs 2. ass Q317 (absolūti):** 3. urbuma viduspunkts apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **4. centrs 1. ass Q318 (absolūti):** 4. urbuma viduspunkts apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **4. centrs 2. ass Q319 (absolūti):** 4. urbuma viduspunkts apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Mērīšanas augstums skenēšanas sistēmas asī Q261 (absolūti):** lodes centra koordināta (=pieskaršanās punkts) skenēšanas sistēmas asī, kurā jāveic mērīšana. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošs augstums Q260 (absolūti):** koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā nevar notikt sadursme starp skenēšanas sistēmu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**.



- ▶ **Nulles punkta numurs tabulā Q305:** norādiet numuru nulles punktu tabulā / iestatījumu tabulā, kurā TNC paredzēts saglabāt savienojuma līniju krustpunkta koordinātas. Ievadot Q305=0, TNC rādījumu automātiski nosaka tā, ka jaunais atsaucē punkts atrodas savienojuma līniju krustpunktā. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 2999
- ▶ **Jauns galvenās ass atsaucē punkts Q331 (absolūti):** koordinātas galvenajā asī, kur TNC iestata aprēķināto savienojuma līniju krustpunktu. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **Jauns blakusass atsaucē punkts Q332 (absolūti):** koordinātas blakusasī, kur TNC iestata aprēķināto savienojuma līniju krustpunktu. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- ▶ **Mērījuma vērtības pārsūtīšana (0,1) Q303:** nosakiet, vai aprēķināto atsaucē punktu saglabāt nulles punktu tabulā vai iestatījumu tabulā:
-1: neizmanto! Ievada TNC, ja tiek importētas vecas programmas (sk. "Aprēķinātā atsaucē punkta saglabāšana" 358. lpp.).
0: aprēķināto atsaucē punktu ierakstīt aktīvajā nulles punktu tabulā. Atsaucē sistēma ir aktīvā sagataves koordinātu sistēma.
1: aprēķināto atsaucē punktu ierakstīt iestatījumu tabulā. Atsaucē sistēma ir mašīnas koordinātu sistēma (REF sistēma).



- **Skenēšana skenēšanas sistēmas asī Q381:** nosakiet, vai TNC nepieciešams noteikt arī atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī:
0: nenoteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī,
1: noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī.
- **SS ass skenēšana: 1. ass koordin.** Q382 (absolūti): skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī, kur paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Ir spēkā tikai tad, ja Q381 = 1
- **TS ass skenēšana: 2. ass koordin.** Q383 (absolūti): skenēšanas punkta koordināta apstrādes plaknes blakusasī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- **TS ass skenēšana: 3. ass koordin.** Q384 (absolūti): skenēšanas punkta koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā paredzēts noteikt atsaucē punktu skenēšanas sistēmas asī. Spēkā tikai tad, ja iestatīts Q381 = 1. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.
- **Jauns TS ass atsaucē punkts Q333 (absolūti):** koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā TNC jāiestata atsaucē punkts. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999.

Piemērs: NC ieraksti

5 TCH PROBE 418 ATS. P. 4 URBUMI
Q268=+20 ;1. ASS 1. CENTRS
Q269=+25 ;2. ASS 1. CENTRS
Q270=+150;1. ASS 2. CENTRS
Q271=+25 ;2. ASS 2. CENTRS
Q316=+150;1. ASS 3. CENTRS
Q317=+85 ;2. ASS 3. CENTRS
Q318=+22 ;1. ASS 4. CENTRS
Q319=+80 ;2. ASS 4. CENTRS
Q261=-5 ;MĒRĪŠANAS AUGSTUMS
Q260=+10 ;DROŠS AUGSTUMS
Q305=12 ;NR. TABULĀ
Q331=+0 ;ATSAUCES PUNKTS
Q332=+0 ;ATSAUCES PUNKTS
Q303=+1 ;MĒRĪŠANAS VĒRTĪBAS PĀRSŪTĪŠANA
Q381=1 ;TS ASS SKENĒŠANA
Q382=+85 ;TS ASS 1. KOORDIN.
Q383=+50 ;TS ASS 2. KOORD.
Q384=+0 ;TS ASS 3. KOORD.
Q333=+0 ;ATSAUCES PUNKTS

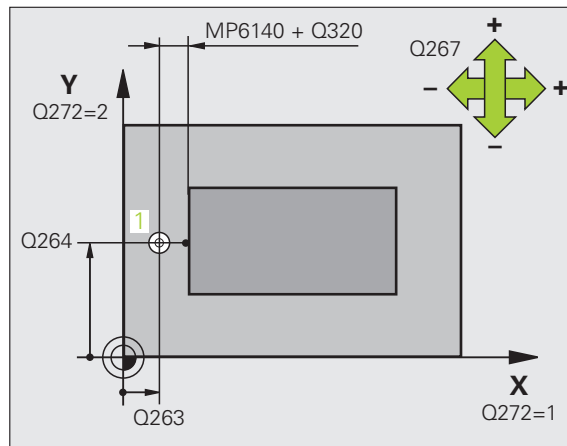


15.13 ATSAUCES PUNKTS ATSEVIŠKĀ ASĪ (419. cikls, DIN/ISO: G419)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 419. cikls mēra jebkuru koordināti kādā izvēlamā asī un nosaka šo koordināti par atsaucē punktu. Pēc izvēles TNC izmērīto koordinātu var ierakstīt arī nulles punktu vai iestatījumu tabulā.

- 1 TNC skenēšanas sistēmu ātrgaitā (vērtība no MP6150) un ar pozicionēšanas loģiku (sk. "Skenēšanas sistēmu ciklu izstrādāšana" 332. lpp.) pozicionē 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 skenēšanas sistēmu pozicionē atpakaļ drošā augstumā un apstrādā aprēķināto atsaucē punktu atkarībā no cikla parametriem Q303 un Q305 (sk. "Aprēķinātā atsaucē punkta saglabāšana" 358. lpp.).



Programmējot ievērojiet!



Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

Ja 419. cikls tiek izmantots vairākkārtīgi pēc kārtas, lai atsaucē punktu saglabātu iestatījumu tabulā vairākās asīs, tad pēc katras 419. cikla veikšanas jāaktivē iestatījuma numurs, kurā 419. cikls ierakstīšanu ir veicis līdz tam (nav nepieciešams, ja aktīvais iestatījums tiek pārrakstīts).

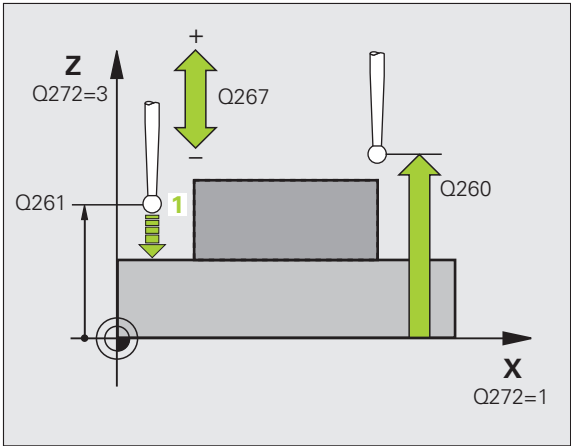
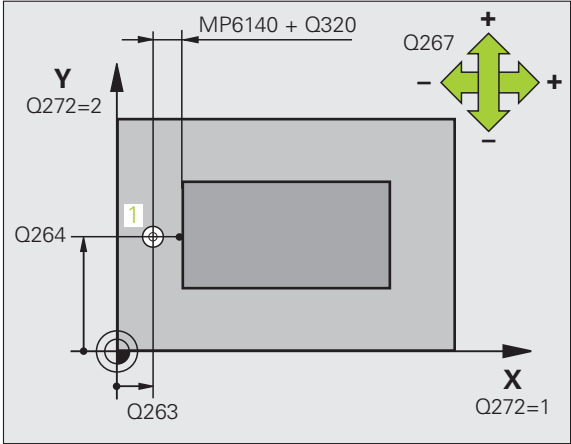


Cikla parametri



- ▶ **1. ass 1. mērtējuma punkts Q263 (absolūti):** pirmā skenēšanas punkta koordinātas apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. ass 1. mērtējuma 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 darbojas papildus MP6140. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**.
- ▶ **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 vai **PREDEF**.
- ▶ **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 piešķīres		
Aktīvā skenēšanas sistēmas ass: Q272 = 3	Atbilstošā galvenā ass: Q272 = 1	Atbilstošā blakusass: Q272 = 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z



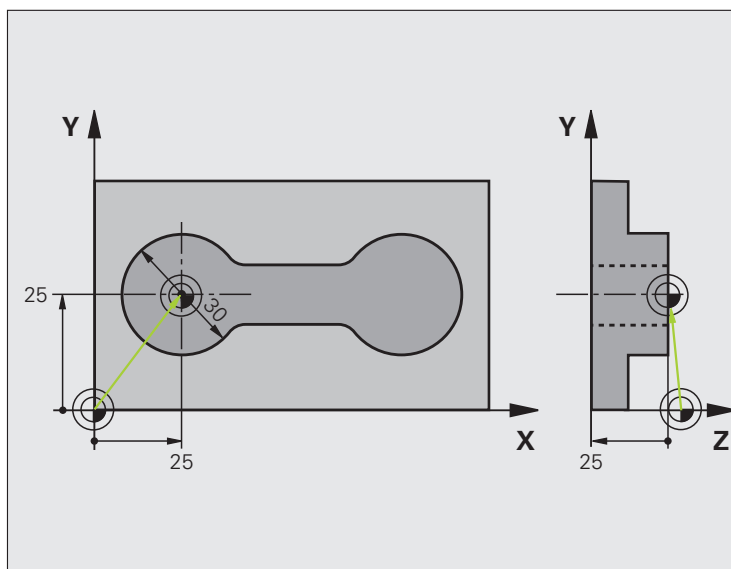
- **Procesa virziens** Q267; virziens, kādā skenēšanas sistēma pievirzās sagatavei:
 -1: negatīvs procesa virziens
 +1: pozitīvs procesa virziens
- **Nulles punkta numurs tabulā** Q305: norādiet numuru nulles punktu tabulā/iestatījumu tabulā, kurā TNC paredzēts saglabāt koordinātas. Ievadot Q305=0, TNC rādījumu automātiski nosaka tā, ka jaunais atsaucē punkts atrodas uz skenētās virsmas. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 2999
- **Jauns atsaucē punkts** Q333 (absolūti): koordināta, kurā TNC iestata atsaucē punktu. Pamatiestatījums = 0. Ievades datu diapazons -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Mērījuma vērtības pārsūtīšana (0,1)** Q303: nosakiet, vai aprēķināto atsaucē punktu saglabāt nulles punktu tabulā vai iestatījumu tabulā:
 -1: neizmanto! Sk. "Aprēķinātā atsaucē punkta saglabāšana" 358. lpp.
 0: aprēķināto atsaucē punktu ierakstīt aktīvajā nulles punktu tabulā. Atsaucē sistēma ir aktīvā sagataves koordinātu sistēma.
 1: aprēķināto atsaucē punktu ierakstīt iestatījumu tabulā. Atsaucē sistēma ir mašīnas koordinātu sistēma (REF sistēma).

Piemērs: NC ieraksti

5 TCH PROBE 419 ATS. P. ATSEVIŠĶA ASS
Q263=+25 ;1. ASS 1. PUNKTS
Q264=+25 ;2. ASS 1. PUNKTS
Q261=+25 ;MĒRĪŠANAS AUGSTUMS
Q320=0 ;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q260=+50 ;DROŠS AUGSTUMS
Q272=+1 ;MĒRĪŠANAS ASS
Q267=+1 ;KUSTĪBAS VIRZIENS
Q305=0 ;NR. TABULĀ
Q333=+0 ;ATSAUCES PUNKTS
Q303=+1 ;MĒRĪŠANAS VĒRTĪBAS PĀRSŪTĪŠANA



Piemērs: atsaucē punkta noteikšana apla segmenta un sagataves augšmalas centrā



0 BEGIN PGM CYC413 MM

1 TOOL CALL 69 Z

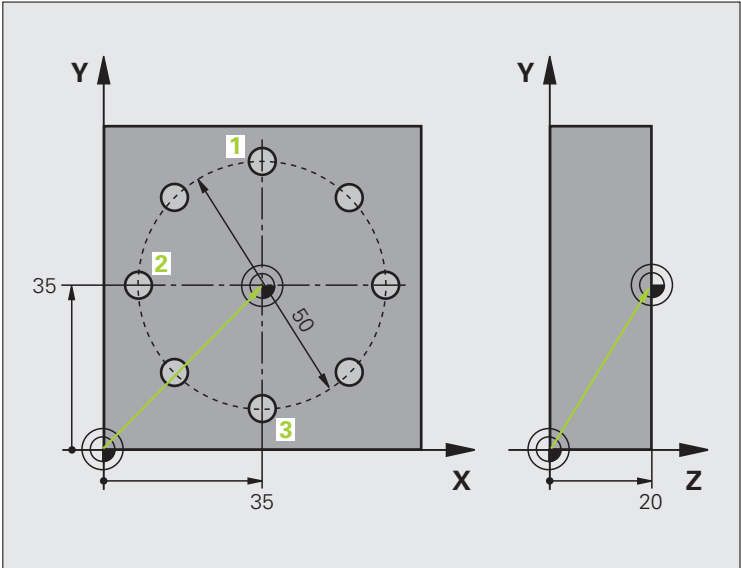
Instrumenta 0 izsaukšana skenēšanas sistēmas ass noteikšanai.

2 TCH PROBE 413 ATS. P. ĀRĒJAIS APLIS	
Q321=+25 ;1. ASS VIDUS	Apļa viduspunkts: X koordināta
Q322=+25 ;2. ASS VIDUS	Apļa viduspunkts: Y koordināta
Q262=30 ;NOMINĀLAIS DIAMETRS	Apļa diametrs
Q325=+90 ;SĀKUMA LEŅĶIS	Polāro koordināšu leņķis 1. skenēšanas punktam
Q247=+45 ;LEŅĶA INTERVĀLS	Leņķa intervāls 2. - 4. skenēšanas punkta aprēķināšanai
Q261=-5 ;MĒRĪŠANAS AUGSTUMS	Koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā notiek mērīšana.
Q320=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL.	Drošības attālums papildus MP6140
Q260=+10 ;DROŠS AUGSTUMS	Augstums, kādā skenēšanas sistēmas ass virzās bez sadursmēm.
Q301=0 ;PĀRVIETOT DROŠĀ AUGSTUMĀ	Starp mērīšanas punktiem nepārvietot drošā augstumā
Q305=0 ;NR. TABULĀ	Iestatīt rādījumu
Q331=+0 ;ATSAUCES PUNKTS	Rādījumu X iestatīt uz 0
Q332=+10 ;ATSAUCES PUNKTS	Rādījumu Y iestatīt uz 10
Q303=+0 ;MĒRĪŠANAS VĒRTĪBAS PĀRSŪTĪŠANA	Bez funkcijas, jo jāiestata rādījums
Q381=1 ;TS ASS SKENĒŠANA	Noteikt arī atsaucē punktu SS asī
Q382=+25 ;TS ASS 1. KOORDIN.	Skenēšanas punkta X koordināta
Q383=+25 ;TS ASS 2. KOORD.	Skenēšanas punkta Y koordināta
Q384=+25 ;TS ASS 3. KOORD.	Skenēšanas punkta Z koordināta
Q333=+0 ;ATSAUCES PUNKTS	Rādījumu Z iestatīt uz 0
Q423=4 ;MĒRĪŠANAS PUNKTU SKAITS	Mērīšanas punktu skaits
Q365=1 ;PĀRVIET. VEIDS	Pozicionēšana uz riņķa līnijas vai lineāri nākamajam skenēšanas punktam
3 CALL PGM 35K47	Apstrādes programmas izsaukšana.
4 END PGM CYC413 MM	



Piemērs: atsauces punkta noteikšana uz sagataves augšmalas un caurumotā apļa centrā

Izmērītais caurumotā apļa viduspunkts vēlākai izmantošanai jāieraksta iestatījumu tabulā.



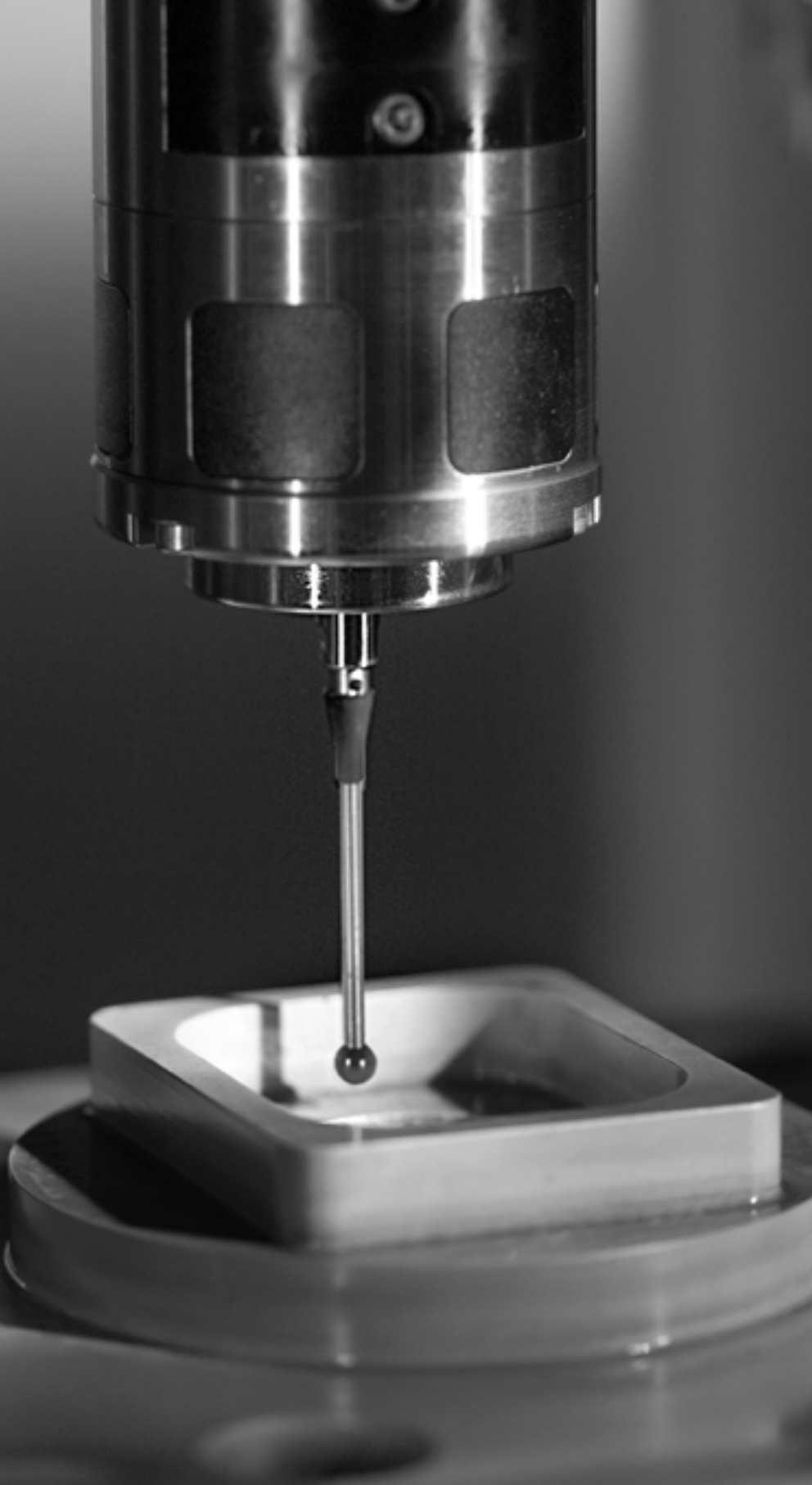
0 BEGIN PGM CYC416 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Instrumenta 0 izsaukšana skenēšanas sistēmas ass noteikšanai.
2 TCH PROBE 417 ATS. P. TS ASS	Cikla definīcija atsauces punkta noteikšanai skenēšanas sistēmas asī
Q263=+7.5;1. ASS 1. PUNKTS	Skenēšanas punkts: X koordināta
Q264=+7,5;2. ASS 1. PUNKTS	Skenēšanas punkts: Y koordināta
Q294=+25 ;3. ASS 1. PUNKTS	Skenēšanas punkts: Z koordināta
Q320=0 ;DROŠĪBAS ATTĀL.	Drošības attālums papildus MP6140
Q260=+50 ;DROŠS AUGSTUMS	Augstums, kādā skenēšanas sistēmas ass virzās bez sadursmēm.
Q305=1 ;NR. TABULĀ	Ierakstīt Z koordināti 1. rindā
Q333=+0 ;ATSAUCES PUNKTS	Noteikt skenēšanas sistēmas asi 0
Q303=+1 ;MĒRĪŠANAS VĒRTĪBAS PĀRSŪTĪŠANA	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	Caurumotā apļa viduspunkts: X koordināta
Q274=+35 ;2. ASS VIDUS	Caurumotā apļa viduspunkts: Y koordināta
Q262=50 ;NOMINĀLAIS DIAMETRS	Caurumotā apļa diametrs
Q291=+90 ;1. URBUMA LEŅĶIS	Polāro koordināšu leņķis 1. urbumu viduspunktam 1
Q292=+180;2. URBUMA LEŅĶIS	Polāro koordināšu leņķis 2. urbumu viduspunktam 2
Q293=+270;3. URBUMA LEŅĶIS	Polāro koordināšu leņķis 3. urbumu viduspunktam 3
Q261=+15 ;MĒRĪŠANAS AUGSTUMS	Koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā notiek mērīšana.
Q260=+10 ;DROŠS AUGSTUMS	Augstums, kādā skenēšanas sistēmas ass virzās bez sadursmēm.
Q305=1 ;NR. TABULĀ	Ierakstīt caurumotā apļa centru (X un Y) 1. rindā
Q331=+0 ;ATSAUCES PUNKTS	
Q332=+0 ;ATSAUCES PUNKTS	
Q303=+1 ;MĒRĪŠANAS VĒRTĪBAS PĀRSŪTĪŠANA	Aprēķinātā atsaucē punkta attiecībā uz mašīnas fiksēto koordinātu sistēmu (REF sistēma) saglabāšana iestatījumu tabulā PRESET.PR.
Q381=0 ;TS ASS SKENĒŠANA	Nenoteikt atsaucē punktu SS 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 ;ATSAUCES PUNKTS	Bez funkcijas.
Q320=0 ;DROŠĪBAS ATTĀL.	Drošības attālums papildus MP6140
4 CYCL DEF 247 NOTEIKT ATSAUCES PUNKTU	Aktivizēt jauno iestatījumu ar 247. ciklu
Q339=1 ;ATSAUCES PUNKTA NUMURS	
6 CALL PGM 35KLZ	Apstrādes programmas izsaukšana.
7 END PGM CYC416 MM	







16

**Skenēšanas sistēmu
cikli: automātiska
sagatavju kontrole**



16.1 Pamati

Pārskats

TNC piedāvā divpadsmit ciklus, ar kuriem var automātiski pārmērīt sagataves:

Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
0 ATSAUCES PLAKNE Koordinātas mērīšana izvēlētā asī		416. lpp.
1 POLĀRĀ ATSAUCES PLAKNE Punkta mērīšana, skenēšanas virziens ar leņķi		417. lpp.
420 LEŅĶA MĒRĪŠANA Leņķa mērīšana apstrādes plaknē		419. lpp.
421 URBUMA MĒRĪŠANA Urbuma stāvokļa un diametra mērīšana		422. lpp.
422 ĀRĒJĀ APLA MĒRĪŠANA Apaļas formas tapas stāvokļa un diametra mērīšana		426. lpp.
423 IEKŠĒJĀ TAISNSTŪRA MĒRĪŠANA Taisnstūra iedobes stāvokļa, garuma un platuma mērīšana		430. lpp.
424 ĀRĒJĀ TAISNSTŪRA MĒRĪŠANA Taisnstūra tapas stāvokļa, garuma un platuma mērīšana		434. lpp.
425 IEKŠĒJĀ PLATUMA MĒRĪŠANA (2. programmtaustiņu līmenis) Rievas iekšējā platuma mērīšana		438. lpp.
426 ĀRĒJĀ TILTA MĒRĪŠANA (2. programmtaustiņu līmenis) Ārējā tilta mērīšana		441. lpp.
427 KOORDINĀTAS MĒRĪŠANA (2. programmtaustiņu līmenis) Jebkuras koordinātas mērīšana izvēlētā asī		444. lpp.
430 CAURUMOTA APLA MĒRĪŠANA (2. programmtaustiņu līmenis) Caurumota apļa stāvokļa un diametra mērīšana		447. lpp.
431 PLAKNES MĒRĪŠANA (2. programmtaustiņu līmenis) A un B asu leņķa mērīšana plaknē		451. lpp.



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 vēlaties mērījumu protokolu saglabāt datnē, TNC saglabās datus atbilstoši standartam kā ASCII datni mapē, no kuras izpildīta mērīšanas programma. Alternatīvi mērījumu protokolu caur datu saskarni var nodot drukāšanai printerim vai saglabāt datorā. Šim nolūkam nosakiet PRINT funkciju (saskarnes konfigurācijas izvēlnē) uz RS232:\ (skatiet arī lietotāja rokasgrāmatu, „MOD funkcijas, datu saskarnes izveidošana“).



Visas mērījumu vērtības, kas minētas protokola datnē, attiecas uz nulles punktu, kas ir aktīvs konkrētā cikla izpildes laikā. Bez tam koordinātu sistēma var būt plaknē pagriezta vai sasvērta ar 3D ROT. Šajos gadījumos TNC pārrēķina mērījumu rezultātus uz aktuālo aktīvo koordinātu sistēmu.

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: 06:55:04

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 min. izmērs: 49,9000

Blakusass centra maks. izmērs: 65,1000

Blakusass centra min. izmērs: 64,9000

Urbuma maks. izmērs: 12,0450

Urbuma min. 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

Konkrētā skenēšanas cikla mērījumu rezultātus TNC saglabā globālajos spēkā esošajos Q parametros no Q150 līdz Q160. Novirzes no nominālās vērtības 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 pielaišanas robežās	Q180 = 1
Nepieciešama labošana	Q181 = 1
Brāķis	Q182 = 1

TNC izmanto papildapstrādes vai brāķēšanas marķieri, tiklīdz kāda no mērījumu vērtībām pārsniedz pielaišanas 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 standartā vadās pēc tā, ka tiek pārmērīts ārējais izmērs (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 pielaišanas vērtības vai maksimālie/minimālie izmēri.



Pielaiides kontrole

Lielākajai daļai sagataves kontroles ciklu TNC var uzdot veikt pielaiides kontroli. Šim nolūkam cikla definīcijā jādefinē nepieciešamās robežvērtības. Ja nevēlaties veikt pielaiides kontroli, ievadiet šos parametrus ar 0 (= iepriekš iestatītā vērtība)

Instrumenta kontrole

Dažos sagataves kontroles ciklos TNC var uzdot veikt instrumentu kontroli. Tad TNC kontrolē, vai

- jāizlabo instrumenta rādiuss, pamatojoties uz novirzēm no nominālās vērtības (vērtības Q16x)
- nominālās vērtības novirzes (vērtības Q16x) ir lielākas par instrumenta lūzuma pielaidi

Instrumenta korekcija



Funkcija darbojas tikai tad, ja

- aktīva instrumentu tabula,
- ja ciklā tiek ieslēgta instrumenta kontroles funkcija: **Q330** ievadiet atšķirīgu no 0 vai ievadiet instrumenta nosaukumu. Instrumenta nosaukuma ievadi izvēlēties ar programmtaustiņa palīdzību. Īpaši AWT-Weber ierīcēm: TNC vairs nenorāda labo apostrofu.

Ja veicat vairākus korekcijas mērījumus, TNC pieskaita konkrēto izmērīto novirzi instrumentu tabulā jau saglabātajai vērtībai.

TNC instrumenta rādiusu instrumentu tabulas ailē DR izlabo praktiski vienmēr, arī tad, ja izmērītā novirze ir pieļaujamās pielaiides robežās. To, vai nepieciešama izlabošana, jūs varat pavaicāt NC programmai ar parametru Q181 (Q181=1: nepieciešama papildapstrāde).

Bez tam uz 427. ciklu attiecas:

- Ja par mērīšanas asi ir definēta aktīvās apstrādes plaknes ass (Q272 = 1 vai 2), TNC veic instrumenta rādiusa korekciju, kā norādīts iepriekš. Korekcijas virzienu TNC nosaka, vadoties pēc definētā kustības virziena (Q267)
- Ja par mērīšanas asi ir definēta skenēšanas sistēmas ass (Q272 = 3), TNC veic instrumenta garuma korekciju

Instrumenta lūzumu kontrole



Funkcija darbojas tikai tad, ja

- aktīva instrumentu tabula,
- ja ciklā ieslēgta instrumenta kontrole (Q330 ievadiet nevienādu ar 0)
- ja 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 lūzuma pielaidi. Vienlaikus tā instrumentu tabulā bloķē instrumentu (aile TL = L).

Mērījumu rezultātu atsaucēs sistēma

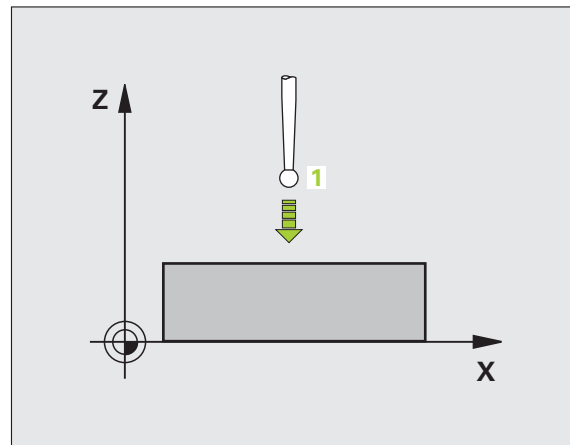
TNC izvada visus mērījumu rezultātus rezultātu parametros un protokola datnē aktīvajā - tātad arī pārbīdītajā vai/un sagrieztajā / sagāztajā - koordinātu sistēmā.



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

Cikla norise

- 1 Skenēšanas sistēma ar 3D kustību ātrgaitā (vērtība no MP6150) pievirsās ciklā ieprogrammētajai sākuma pozīcijai **1**
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma ar skenēšanas padevi (MP6120) veic skenēšanas darbību. Skenēšanas virziens jānosaka ciklā
- 3 Tad, kad TNC noteikusi pozīciju, skenēšanas sistēma atvirsās atpakaļ skenēšanas darbības sākumpunktā un saglabā izmērīto koordinātu Q parametrā. Bez tam TNC saglabā tās pozīcijas koordinātas, kurā skenēšanas sistēma atrodas slēgumsignāla brīdī, parametros Q115 līdz Q119. Attiecībā uz vērtībām šajos parametros TNC neņem vērā tausta adatas garumu un rādiusu



Programmējot ievērojiet!



Uzmanību! Sadursmju risks!

Skenēšanas sistēma jānopozicionē tā, lai nebūtu iespējama sadursme, veicot pievirszīšanu ieprogrammētajai sākuma pozīcijai.

Cikla parametri



- **Parametra Nr. rezultātam:** Ievadiet Q parametra numuru, kam tiek piešķirta koordinātas vērtība. Ievades datu 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 visas NC assis
- **Pozīcijas nominālā vērtība:** Ar ass izvēles taustiņiem vai ASCII tastatūru ievadiet visas koordinātas skenēšanas sistēmas iepriekšējai pozicionēšanai. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- Ievades pabeigšana: nospiediet taustiņu ENT

Piemērs: NC ieraksti

67 TCH PROBE 0.0 ATSAUCES PLAKNE Q5 X-

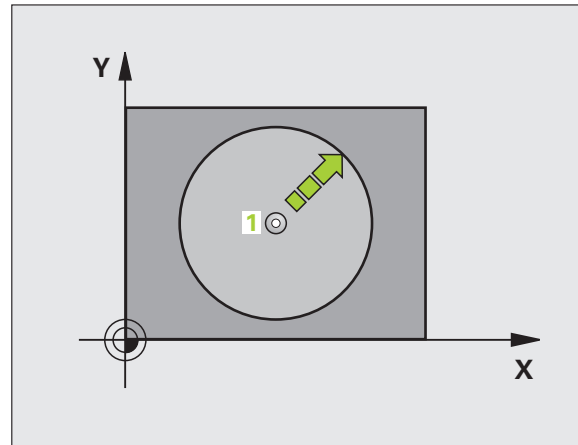
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5

16.3 ATSAUCES PLAKNE polāra (1. cikls)

Cikla norise

1. skenēšanas sistēmas cikls jebkurā skenēšanas virzienā nosaka jebkuru pozīciju uz sagataves.

- 1 Skenēšanas sistēma ar 3D kustību ātrgaitā (vērtība no MP6150) pievirzās ciklā ieprogrammētajai sākuma pozīcijai **1**
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma ar skenēšanas padevi (MP6120) veic skenēšanas darbību. Veicot skenēšanu, TNC vienlaikus virzās 2 asīs (atkarībā no skenēšanas leņķa). Skenēšanas virziens nosakāms ciklā ar polāro leņķi
- 3 Tad, kad TNC noteikusi pozīciju, skenēšanas sistēma atvirzās atpakaļ skenēšanas procesa sākumpunktā. Pozīcijas koordinātas, kurā skenēšanas sistēma atrodas slēgumsignāla laikā, TNC saglabā parametros no Q115 līdz Q119.



Programmējot ievērojiet!



Uzmanību! Sadursmju 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 datu 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.

Piemērs: NC ieraksti**67 TCH PROBE 1.0 POLĀRĀ ATSAUCES
PLAKNE****68 TCH PROBE 1.1 X LEŅĶIS: +30****69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5**

16.4 LENĶA MĒRĪŠANA (420. cikls, DIN/ISO: G420)

Cikla norise

420. skenēšanas sistēmas cikls aprēķina leņķi, kuru ietver jebkura taisne un apstrādes plaknes galvenā ass.

- 1 TNC skenēšanas sistēmu ātrgaitā (vērtība no MP6150) un ar pozicionēšanas loģiku (sk. "Skenēšanas sistēmu ciklu izstrādāšana" 332. lpp.) pozicionē ieprogrammētajā skenēšanas punktā 1. Pie kam TNC pārbīda skenēšanas sistēmu par drošības attālumu pretēji noteiktajam kustības virzienam
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma pārvietojas ievadītajā mērīšanas augstumā un ar skenēšanas padevi (MP6120) veic pirmo skenēšanu
- 3 Tad skenēšanas sistēma virzās uz nākamo skenēšanas punktu 2 un veic otro skenēšanas darbību.
- 4 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un saglabā aprēķināto leņķi šādā Q parametrā:

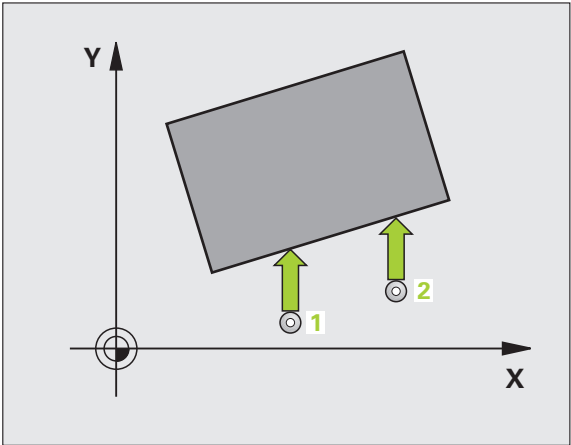
Parametra numurs	Nozīme
Q150	Izmērītais leņķis attiecībā uz apstrādes plaknes galveno asi

Programmējot ievērojiet!



Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

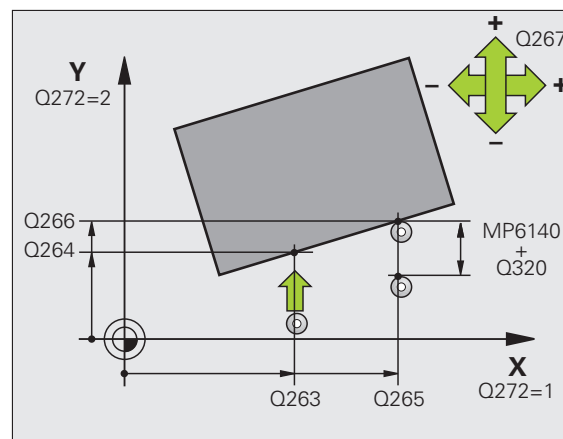
Ja ir definēts, ka skenēšanas sistēmas ass = mērīšanas ass, tad izvēlieties Q263 vienādu ar Q265, ja leņķis jāmēra A ass virzienā; izvēlieties Q263 atšķirīgu no Q265, ja leņķis jāmēra B ass virzienā.



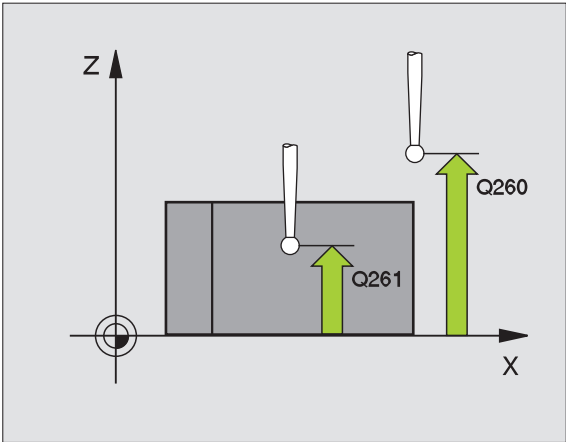
Cikla parametri



- ▶ **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



- **1. kustības virziens Q267:** virziens, kādā skenēšanas sistēma pievirzās sagatavei:
-1: negatīvs kustības virziens
+1: pozitīvs kustības virziens
- **Mērīšanas augstums skenēšanas sistēmas asī Q261** (absolūti): lodes centra koordinātas (=pieskaršanās punkts) skenēšanas sistēmas asī, kur 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 darbojas papildus MP6140. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**.
- **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 vai **PREDEF**.
- **Pārvietot drošā augstumā Q301:** nosakiet, kā skenēšanas sistēma virzīsies starp mērīšanas punktiem:
0: virzīsianās starp mērīšanas punktiem mērīšanas augstumā
1: virzīsianās starp mērīšanas punktiem drošā augstumā
Alternatīva **PREDEF**
- **Mērījumu protokols Q281:** nosakiet, vai TNC nepieciešams izveidot mērījumu protokolu:
0: neizveidot mērījumu protokolu
1: izveidot mērījumu protokolu: TNC izveido **protokola datni TCHPR420.TXT** atbilstoši standartiem sarakstā, kurā ir saglabāta arī jūsu mērīšanas programma
2: pārtraukt programmas izpildi un parādīt mērījumu protokolu TNC ekrānā. Turpiniet programmu ar NC startu



Piemērs: NC ieraksti

5 TCH PROBE 420 LENĶA MĒRĪŠANA	
Q263=+10 ;1. ASS 1. PUNKTS	
Q264=+10 ;2. ASS 1. PUNKTS	
Q265=+15 ;1. ASS 2. PUNKTS	
Q266=+95 ;2. ASS 2. PUNKTS	
Q272=1 ;MĒRĪŠANAS ASS	
Q267=-1 ;KUSTĪBAS VIRZIENS	
Q261=-5 ;MĒRĪŠANAS AUGSTUMS	
Q320=0 ;DROŠĪBAS ATTĀL.	
Q260=+10 ;DROŠS AUGSTUMS	
Q301=1 ;PĀRVIETOT DROŠĀ AUGSTUMĀ	
Q281=1 ;MĒRĪJUMU PROTOKOLS	



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

Cikla norise

421.skenēšanas sistēmas cikls aprēķina urbuma (apaļas iedobes) viduspunktu un diametru. Ja ciklā definējat atbilstošās pielāides vērtības, TNC veic nominālo un faktisko vērtību salīdzinājumu, un novirzes saglabā sistēmas parametros.

- 1 TNC skenēšanas sistēmu ātrgaitā (vērtība no MP6150) un ar pozicionēšanas loģiku (sk. "Skenēšanas sistēmu ciklu izstrādāšana" 332. lpp.) pozicionē skenēšanas punktā **1**. TNC skenēšanas punktus aprēķina no cikla datiem un drošības attāluma no MP6410
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma pārvietojas ievadītajā mērīšanas augstumā un ar skenēšanas padevi (MP6120) veic pirmo skenēšanu. TNC automātiski nosaka skenēšanas virzienu atkarībā no ieprogrammētā sākuma leņķa
- 3 Tad skenēšanas sistēma cirkulāri vai nu mērīšanas augstumā, vai drošā augstumā virzās līdz nākošajam skenēšanas punktam **2** un tur veic otro skenēšanas darbību.
- 4 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu skenēšanas punktā **3** un tad skenēšanas punktā **4**, un tur veic trešo jeb attiecīgi ceturto skenēšanas darbību.
- 5 Nobeigumā TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un faktiskās vērtības un novirzes saglabā šādos parametros:

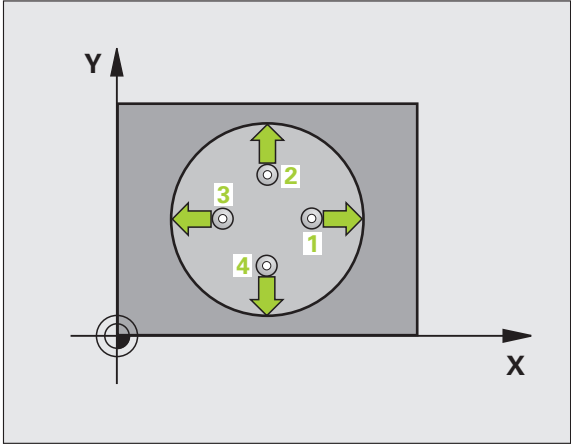
Parametra numurs	Nozīme
Q151	Galvenās ass centra faktiskā vērtība
Q152	Blakusass centra faktiskā vērtība
Q153	Diametra faktiskā vērtība
Q161	Galvenās ass centra novirze
Q162	Blakusass centra nobīde
Q163	Diametra nobīde

Programmējot ievērojiet!



Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

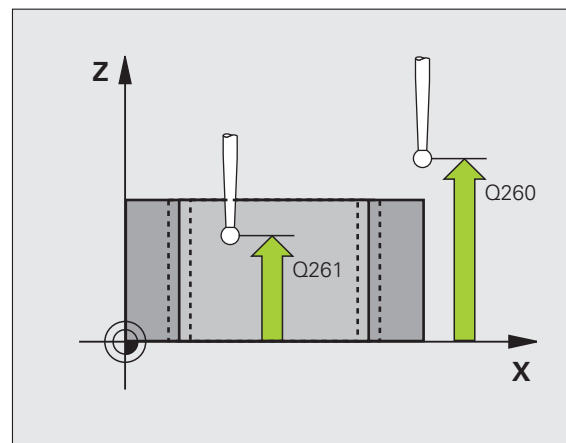
Jo mazāks leņķa intervāls ieprogrammēts, jo neprecīzāk TNC aprēķina urbuma izmērus. Mazākā ievades vērtība: 5°.



421

-

- ▶ **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 darbojas papildus MP6140. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**.
- ▶ **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 vai **PREDEF**.
- ▶ **Pārvietot drošā augstumā Q301**: nosakiet, kā skenēšanas sistēma virzīsies starp mērīšanas punktiem:
 - 0: virzīsies starp mērīšanas punktiem mērīšanas augstumā
 - 1: virzīsies starp mērīšanas punktiem drošā augstumā
 Alternatīva **PREDEF**
- ▶ **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
- ▶ **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 nepieciešams izveidot mērījumu protokolu:
0: neizveidot mērījumu protokolu
1: Izveidot mērījumu protokolu: TNC izveido **protokola datni TCHPR421.TXT** atbilstoši standartiem sarakstā, kurā ir saglabāta arī jūsu mērīšanas programma
2: pārtraukt programmas izpildi un parādīt mērījumu protokolu TNC ekrānā. Turpiniet programmu ar NC startu
- ▶ **PGM apstāš. pielāides kļūdas gad.** Q309: nosakiet, vai TNC pielāides pārsniegšanas gadījumā pārtrauks programmas izpildi un parādīs kļūdas paziņojumu:
0: nepārtraukt programmas izpildi, nerādīt kļūdas paziņojumu
1: pārtraukt programmas izpildi, parādīt kļūdas paziņojumu
- ▶ **Instruments kontrolei Q330:** nosakiet, vai TNC jāveic instrumenta kontrole (sk. "Instrumenta kontrole" 414. lpp.). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 32767,9, vai 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.
- ▶ **Pārvietošanas veids? Taisne=0/Aplis=1 Q365:** nosakiet, ar kādu trajektorijas funkciju instruments virzīsies starp mērīšanas punktiem, ja ir aktīva pārvietošana drošā augstumā (Q301=1):
0: pārvietoties starp apstrādēm pa taisni
1: pārvietoties starp apstrādēm cirkulāri pa riņķa sektora diametru

Piemērs: NC ieraksti

5 TCH PROBE 421 URBUMA MĒRĪŠANA	
Q273=+50 ;1. ASS VIDUS	
Q274=+50 ;2. ASS VIDUS	
Q262=75 ;NOMINĀLAIS DIAMETRS	
Q325=+0 ;SĀKUMA LEŅĶIS	
Q247=+60 ;LEŅĶA INTERVĀLS	
Q261=-5 ;MĒRĪŠANAS AUGSTUMS	
Q320=0 ;DROŠĪBAS ATTĀL.	
Q260=+20 ;DROŠS AUGSTUMS	
Q301=1 ;PĀRVIETOT DROŠĀ AUGSTUMĀ	
Q275=75.12;MAKS. IZMĒRS	
Q276=74.95;MIN. IZMĒRS	
Q279=0,1 ;1. CENTRA PIELAIDE	
Q280=0,1 ;2. CENTRA PIELAIDE	
Q281=1 ;MĒRĪJUMU PROTOKOLS	
Q309=0 ;PGM APSTĀŠ. KĻŪDAS GAD.	
Q330=0 ;INSTRUMENTS	
Q423=4 ;MĒRĪŠANAS PUNKTU SKAITS	
Q365=1 ;PĀRVIET. VEIDS	



16.6 ĀRĒJĀ APLA MĒRĪŠANA (422. cikls, DIN/ISO: G422)

Cikla norise

422. skenēšanas sistēmas cikls aprēķina apaļas tapas viduspunktu un diametru. Ja ciklā definējat atbilstošās pielaišanas vērtības, TNC veic nominālo un faktisko vērtību salīdzinājumu, un novirzes saglabā sistēmas parametros.

- 1 TNC skenēšanas sistēmu ātrgaitā (vērtība no MP6150) un ar pozicionēšanas loģiku (sk. "Skenēšanas sistēmu ciklu izstrādāšana" 332. lpp.) pozicionē skenēšanas punktā **1**. TNC skenēšanas punktus aprēķina no cikla datiem un drošības attāluma no MP6410
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma pārvietojas ievadītajā mērīšanas augstumā un ar skenēšanas padevi (MP6120) veic pirmo skenēšanu. TNC automātiski nosaka skenēšanas virzienu atkarībā no ieprogrammētā sākuma leņķa.
- 3 Tad skenēšanas sistēma cirkulāri vai nu mērīšanas augstumā, vai drošā augstumā virzās līdz nākošajam skenēšanas punktam **2** un tur veic otro skenēšanas darbību.
- 4 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu skenēšanas punktā **3** un tad skenēšanas punktā **4**, un tur veic trešo jeb attiecīgi ceturto skenēšanas darbību.
- 5 Nobeigumā TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un faktiskās vērtības un novirzes saglabā šādos parametros:

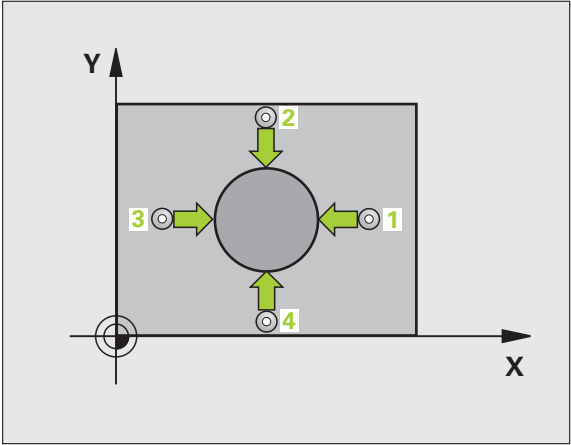
Parametra numurs	Nozīme
Q151	Galvenās ass centra faktiskā vērtība
Q152	Blakusass centra faktiskā vērtība
Q153	Diametra faktiskā vērtība
Q161	Galvenās ass centra novirze
Q162	Blakusass centra nobīde
Q163	Diametra nobīde

Programmējot ievērojiet!



Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

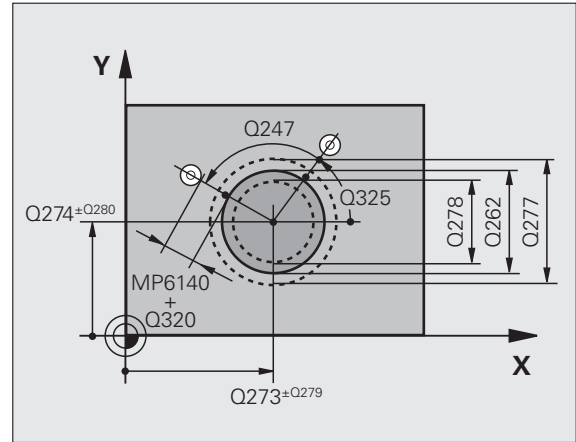
Jo mazāks leņķa intervāls ieprogrammēts, jo neprecīzāk TNC aprēķina tapas izmērus. Mazākā ievades vērtība: 5°.



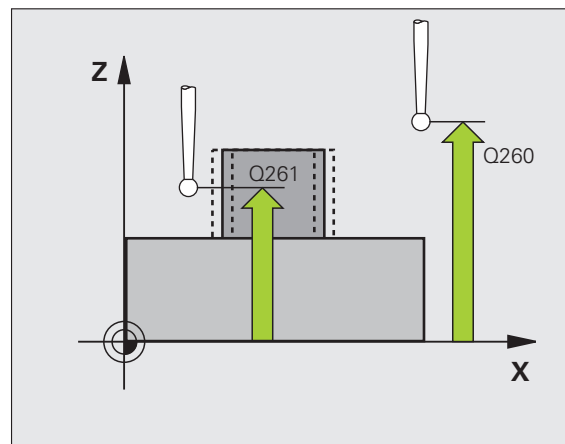
Cikla parametri



- ▶ **1. ass centrs Q273 (absolūti):** tapas viduspunkts apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2. ass centrs Q274 (absolūti):** tapas centrs apstrādes plaknes blakusasi. 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 darbojas papildus MP6140. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**.
- ▶ **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 vai **PREDEF**.
- ▶ **Pārvietot drošā augstumā Q301**: nosakiet, kā skenēšanas sistēma virzīsies starp mērīšanas punktiem:
0: virzīsianās starp mērīšanas punktiem mērīšanas augstumā,
1: virzīsianās starp mērīšanas punktiem drošā augstumā.
Alternatīva **PREDEF**
- ▶ **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
- ▶ **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 nepieciešams izveidot mērījumu protokolu:
0: neizveidot mērījumu protokolu
1: Izveidot mērījumu protokolu: TNC izveido **protokola datni TCHPR422.TXT** atbilstoši standartiem sarakstā, kurā ir saglabāta arī jūsu mērīšanas programma
2: pārtraukt programmas izpildi un parādīt mērījumu protokolu TNC ekrānā. Turpiniet programmu ar NC startu
- ▶ **PGM apstāš. pielāides kļūdas gad.** Q309: nosakiet, vai TNC pielāides pārsniegšanas gadījumā pārtrauks programmas izpildi un parādīs kļūdas paziņojumu:
0: nepārtraukt programmas izpildi, nerādīt kļūdas paziņojumu,
1: pārtraukt programmas izpildi, parādīt kļūdas paziņojumu.
- ▶ **Instruments kontrolei Q330:** nosakiet, vai TNC jāveic instrumenta kontrole (sk. "Instrumenta kontrole" 414. lpp.). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 32767,9, vai 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/Aplis=1 Q365:** nosakiet, ar kādu trajektorijas funkciju instruments virzīsies starp mērīšanas punktiem, ja ir aktīva pārvietošana drošā augstumā (Q301=1):
0: starp apstrādēm pārvietoties pa taisni,
1: starp apstrādēm pārvietoties cirkulāri pa riņķa līnijas sektora diametru.

Piemērs: NC ieraksti

5 TCH PROBE 422 ĀRĒJĀ APLĀ MĒRĪŠANA	
Q273=+50 ;1. ASS VIDUS	
Q274=+50 ;2. ASS VIDUS	
Q262=75 ;NOMINĀLAIS DIAMETRS	
Q325=+90 ;SĀKUMA LEŅĶIS	
Q247=+30 ;LEŅĶA INTERVĀLS	
Q261=-5 ;MĒRĪŠANAS AUGSTUMS	
Q320=0 ;DROŠĪBAS ATTĀL.	
Q260=+10 ;DROŠS AUGSTUMS	
Q301=0 ;PĀRVIETOT DROŠĀ AUGSTUMĀ	
Q275=35,15;MAKS. IZMĒRS	
Q276=34,9;MIN. IZMĒRS	
Q279=0,05;1. CENTRA PIELAIDE	
Q280=0,05;2. CENTRA PIELAIDE	
Q281=1 ;MĒRĪJUMU PROTOKOLS	
Q309=0 ;PGM APSTĀŠ. KĻŪDAS GAD.	
Q330=0 ;INSTRUMENTS	
Q423=4 ;MĒRĪŠANAS PUNKTU SKAITS	
Q365=1 ;PĀRVIET. VEIDS	



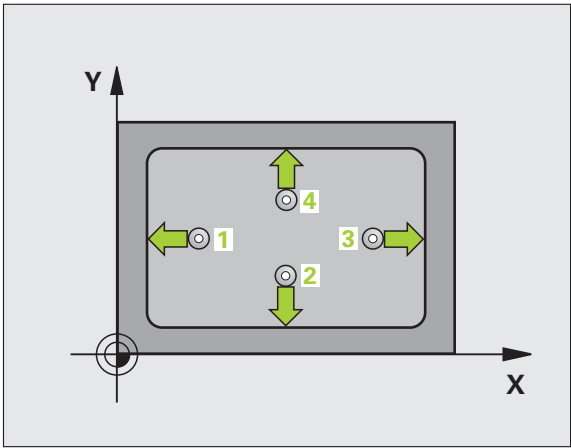
16.7 IEKŠĒJĀ TAISNSTŪRA MĒRĪŠANA (423. cikls, DIN/ISO: G423)

Cikla norise

Skenēšanas sistēmas 423. cikls aprēķina taisnstūra iedobes viduspunktu, kā arī garumu un platumu. Ja ciklā definējat atbilstošās pielaiides vērtības, TNC veic nominālo un faktisko vērtību salīdzinājumu, un novirzes saglabā sistēmas parametros.

- 1 TNC skenēšanas sistēmu ātrgaitā (vērtība no MP6150) un ar pozicionēšanas loģiku (sk. "Skenēšanas sistēmu ciklu izstrādāšana" 332. lpp.) pozicionē skenēšanas punktā **1**. TNC skenēšanas punktus aprēķina no cikla datiem un drošības attāluma no MP6410
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma pārvietojas ievadītajā mērīšanas augstumā un ar skenēšanas padevi (MP6120) veic pirmo skenēšanu
- 3 Tad skenēšanas sistēma vai nu paralēli asij mērīšanas augstumā, vai lineāri drošā augstumā virzās līdz nākamajam skenēšanas punktam **2** un tur veic otro skenēšanas darbību.
- 4 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu skenēšanas punktā **3** un tad skenēšanas punktā **4**, un tur veic trešo jeb attiecīgi ceturto skenēšanas darbību.
- 5 Nobeigumā TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un faktiskās vērtības un novirzes saglabā 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 nobīde
Q164	Galvenās ass malas garuma nobīde
Q165	Blakusass malas garuma nobīde



Programmējot ievērojiet!



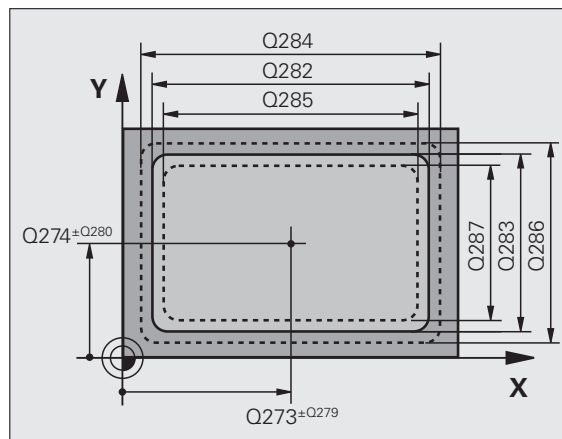
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

Ja iedobes izmēri un drošības attālums nepieļauj iepriekšēju pozicionēšanu skenēšanas punktu tuvumā, TNC skenēšanu vienmēr veic no iedobes centra. Skenēšanas sistēma starp četriem mērīšanas punktiem tad neizvirzās drošā augstumā.

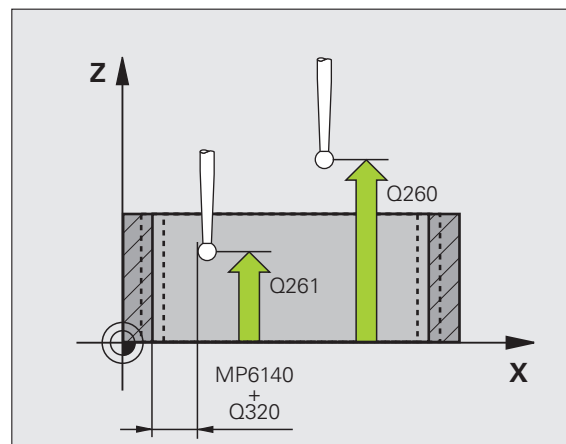
Cikla parametri



- ▶ **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 darbojas papildus MP6140. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**.
- ▶ **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 vai **PREDEF**.
- ▶ **Pārvietot drošā augstumā Q301**: nosakiet, kā skenēšanas sistēma virzīsies starp mērīšanas punktiem:
 - 0**: virzīsianās starp mērīšanas punktiem mērīšanas augstumā,
 - 1**: virzīsianās starp mērīšanas punktiem drošā augstumā.
 Alternatīva **PREDEF**
- ▶ **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



- **Mērījumu protokols Q281:** nosakiet, vai TNC nepieciešams izveidot mērījumu protokolu:
0: neizveidot mērījumu protokolu
1: Izveidot mērījumu protokolu: TNC izveido **protokola datni TCHPR423.TXT** atbilstoši standartiem sarakstā, kurā ir saglabāta arī jūsu mērīšanas programma
2: pārtraukt programmas izpildi un parādīt mērījumu protokolu TNC ekrānā. Turpiniet programmu ar NC startu
- **PGM apstāš. pielaišanas kļūdas gad.** Q309: nosakiet, vai TNC pielaišanas pārsniegšanas gadījumā pārtrauks programmas izpildi un parādīs kļūdas paziņojumu:
0: nepārtraukt programmas izpildi, nerādīt kļūdas paziņojumu
1: pārtraukt programmas izpildi, parādīt kļūdas paziņojumu.
- **Instruments kontrolei Q330:** nosakiet, vai TNC jāveic instrumenta kontrole (sk. "Instrumenta kontrole" 414. lpp.). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 32767,9, vai instrumenta nosaukums ar ne vairāk par 16 zīmēm
0: kontrole nav aktīva
>0: instrumenta numurs instrumentu tabulā TOOL.T

Piemērs: 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	;MĒRĪŠANAS AUGSTUMS
Q320=0	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q260=+10	;DROŠS AUGSTUMS
Q301=1	;PĀRVIETOT DROŠĀ AUGSTUMĀ
Q284=0	;1. MALAS MAKS. IZMĒRS
Q285=0	;1. MALAS MIN. IZMĒRS
Q286=0	;2. MALAS MAKS. IZMĒRS
Q287=0	;2. MALAS MIN. IZMĒRS
Q279=0	;1. CENTRA PIELAIDE
Q280=0	;2. CENTRA PIELAIDE
Q281=1	;MĒRĪJUMU PROTOKOLS
Q309=0	;PGM APSTĀŠ. KĻŪDAS GAD.
Q330=0	;INSTRUMENTS



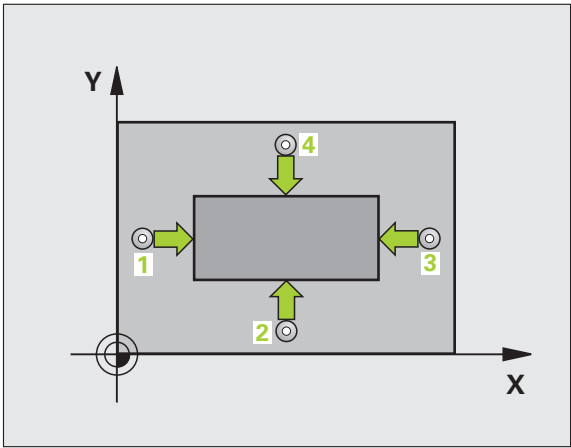
16.8 ĀRĒJĀ TAISNSTŪRA MĒRĪŠANA (424. cikls, DIN/ISO: G424)

Cikla norise

424. skenēšanas sistēmas cikls aprēķina taisnstūra tapas viduspunktu, kā arī garumu un platumu. Ja ciklā definējat atbilstošās pielaiides vērtības, TNC veic nominālo un faktisko vērtību salīdzinājumu, un novirzes saglabā sistēmas parametros.

- 1 TNC skenēšanas sistēmu ātrgaitā (vērtība no MP6150) un ar pozicionēšanas loģiku (sk. "Skenēšanas sistēmu ciklu izstrādāšana" 332. lpp.) pozicionē skenēšanas punktā **1**. TNC skenēšanas punktus aprēķina no cikla datiem un drošības attāluma no MP6410
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma pārvietojas ievadītajā mērīšanas augstumā un ar skenēšanas padevi (MP6120) veic pirmo skenēšanu
- 3 Tad skenēšanas sistēma vai nu paralēli asij mērīšanas augstumā, vai lineāri drošā augstumā virzās līdz nākamajam skenēšanas punktam **2** un tur veic otro skenēšanas darbību.
- 4 TNC pozicionē skenēšanas sistēmu skenēšanas punktā **3** un tad skenēšanas punktā **4**, un tur veic trešo jeb attiecīgi ceturto skenēšanas darbību.
- 5 Nobeigumā TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un faktiskās vērtības un novirzes saglabā 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 nobīde
Q164	Galvenās ass malas garuma nobīde
Q165	Blakusass malas garuma nobīde



Programmējot ievērojiet!

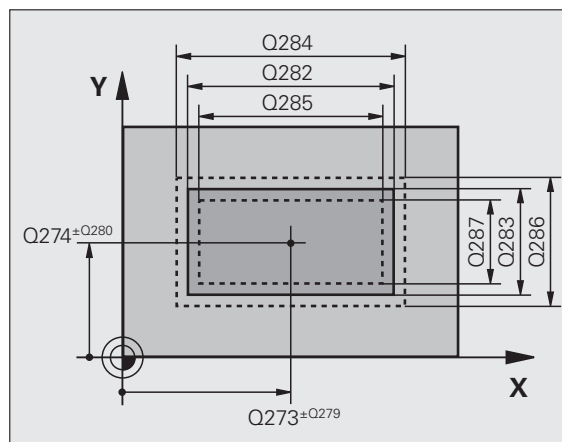


Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.

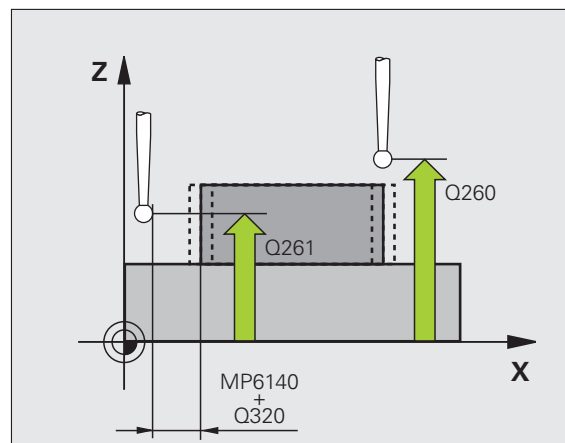
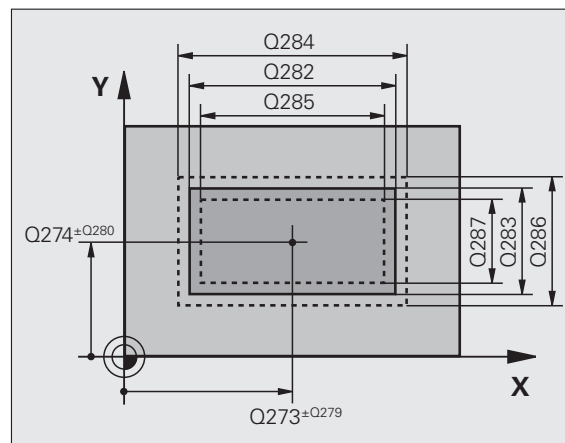
Cikla parametri



- ▶ **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 darbojas papildus MP6140. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**.
- ▶ **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 vai **PREDEF**.
- ▶ **Pārvietot drošā augstumā Q301**: nosakiet, kā skenēšanas sistēma virzīsies starp mērīšanas punktiem:
 - 0: virzīsianā starp mērīšanas punktiem mērīšanas augstumā
 - 1: virzīsianā starp mērīšanas punktiem drošā augstumā
 Alternatīva **PREDEF**
- ▶ **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 pielāides vērtība Q279**: atļautā garuma novirze apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **2. ass centra pielāides vērtība Q280**: atļautā garuma novirze apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999



- **Mērījumu protokols Q281:** nosakiet, vai TNC nepieciešams izveidot mērījumu protokolu:
0: neizveidot mērījumu protokolu
1: Izveidot mērījumu protokolu: TNC izveido **protokola datni TCHPR424.TXT** atbilstoši standartiem sarakstā, kurā ir saglabāta arī jūsu mērīšanas programma
2: pārtraukt programmas izpildi un parādīt mērījumu protokolu TNC ekrānā. Turpiniet programmu ar NC startu
- **PGM apstāš. pielaišanas kļūdas gad.** Q309: nosakiet, vai TNC pielaišanas pārsniegšanas gadījumā pārtrauks programmas izpildi un parādīs kļūdas paziņojumu:
0: nepārtraukt programmas izpildi, nerādīt kļūdas paziņojumu,
1: pārtraukt programmas izpildi, parādīt kļūdas paziņojumu.
- **Instruments kontrolei Q330:** nosakiet, vai TNC jāveic instrumenta kontrole (sk. "Instrumenta kontrole" 414. lpp.). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 32767,9, vai instrumenta nosaukums ar ne vairāk par 16 zīmēm:
0: kontrole nav aktīva
>0: instrumenta numurs instrumentu tabulā TOOL.T

Piemērs: 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 ;MĒRĪŠANAS AUGSTUMS	
Q320=0 ;DROŠĪBAS ATTĀL.	
Q260=+20 ;DROŠS AUGSTUMS	
Q301=0 ;PĀRVIETOT DROŠĀ AUGSTUMĀ	
Q284=75,1 ;1. MALAS MAKS. IZMĒRS	
Q285=74,9 ;1. MALAS MIN. IZMĒRS	
Q286=35 ;2. MALAS MAKS. IZMĒRS	
Q287=34,95 ;2. MALAS MIN. IZMĒRS	
Q279=0,1 ;1. CENTRA PIELAIDE	
Q280=0,1 ;2. CENTRA PIELAIDE	
Q281=1 ;MĒRĪJUMU PROTOKOLS	
Q309=0 ;PGM APSTĀŠ. KĻŪDAS GAD.	
Q330=0 ;INSTRUMENTS	



16.9 IEKŠĒJĀ PLATUMA MĒRĪŠANA (425. cikls, DIN/ISO: G425)

Cikla norise

425. skenēšanas sistēmas cikls aprēķina rievas (iedobes) stāvokli un platumu. Ja ciklā definējat atbilstošās pielaišanas vērtības, TNC veic nominālo un faktisko vērtību salīdzinājumu un novirzes saglabā sistēmas parametrā.

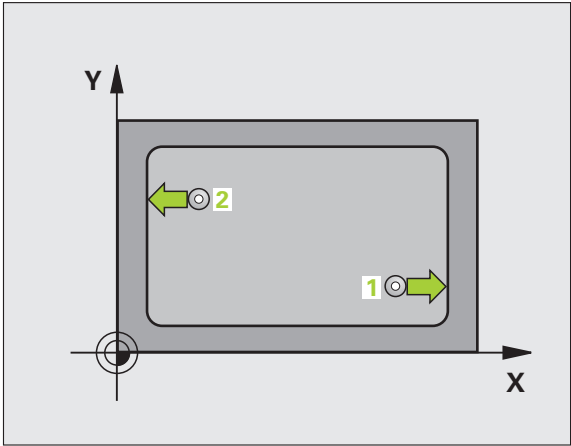
- 1 TNC skenēšanas sistēmu ātrgaitā (vērtība no MP6150) un ar pozicionēšanas loģiku (sk. "Skenēšanas sistēmu ciklu izstrādāšana" 332. lpp.) pozicionē skenēšanas punktā **1**. TNC skenēšanas punktus aprēķina no cikla datiem un drošības attāluma no MP6410
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma pārvietojas ievadītajā mērīšanas augstumā un ar skenēšanas padevi (MP6120) veic pirmo skenēšanu. 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 Nobeigumā TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un faktiskās vērtības un novirzi saglabā šādos parametros:

Parametra numurs	Nozīme
Q156	izmērītā garuma faktiskā vērtība
Q157	Vidusass stāvokļa faktiskā vērtība
Q166	izmērītā garuma nobīde

Programmējot ievērojiet!



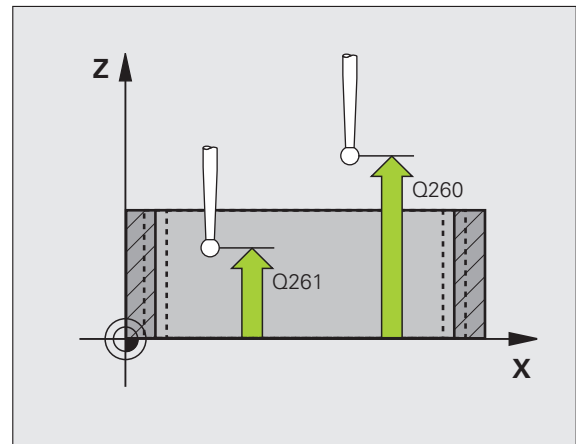
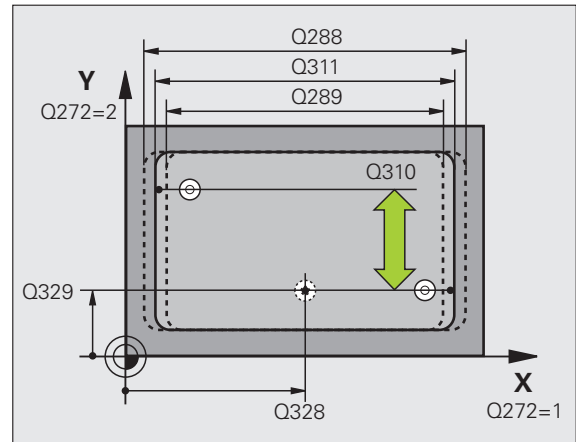
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.



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. mērtjuma novirze Q310 (inkrementāli):** vērtība, par kuru skenēšanas sistēmu nobīda pirms otrās mērīšanas. Ja tiek ievadīta 0, TNC neveic skenēšanas sistēmas nobīdi. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Mērīšanas ass Q272:** tās apstrādes plaknes ass, kurā veicama mērīšana:
 - 1: galvenā ass = mērīšanas ass
 - 2: blakusass = mērīšanas ass
- ▶ **Mērīšanas augstums skenēšanas sistēmas asī Q261 (absolūti):** lodes centra koordināta (=pieskaršanās punkts) skenēšanas sistēmas asī, kurā jāveic mērīšana. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošs augstums Q260 (absolūti):** koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā nevar notikt sadursme starp skenēšanas sistēmu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**.
- ▶ **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 nepieciešams izveidot mērījumu protokolu:
0: neizveidot mērījumu protokolu
1: Izveidot mērījumu protokolu: TNC izveido **protokola datni TCHPR425.TXT** atbilstoši standartiem sarakstā, kurā ir saglabāta arī jūsu mērīšanas programma
2: pārtraukt programmas izpildi un parādīt mērījumu protokolu TNC ekrānā. Turpiniet programmu ar NC startu
- **PGM apstāš. pielaišanas kļūdas gad.** Q309: nosakiet, vai TNC pielaišanas pārsniegšanas gadījumā pārtrauks programmas izpildi un parādīs kļūdas paziņojumu:
0: nepārtraukt programmas izpildi, nerādīt kļūdas paziņojumu,
1: pārtraukt programmas izpildi, parādīt kļūdas paziņojumu.
- **Instruments kontrolei Q330:** nosakiet, vai TNC jāveic instrumenta kontrole (sk. "Instrumenta kontrole" 414. lpp.). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 32767,9, vai 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 darbojas papildus MP6140. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**.
- **Pārvietot drošā augstumā Q301:** nosakiet, kā skenēšanas sistēma virzīsies starp mērīšanas punktiem:
0: virzīsianās starp mērīšanas punktiem mērīšanas augstumā,
1: virzīsianās starp mērīšanas punktiem drošā augstumā.
Alternatīva **PREDEF**

Piemērs: NC ieraksti

5 TCH PRONE 425 IEKŠĒJĀ PLATUMA MĒRĪŠANA	
Q328=+75 ;1. ASS SĀKUMPUNKTS	
Q329=-12,5;2. ASS SĀKUMPUNKTS	
Q310=+0 ;2. MĒRĪJUMA NOVIRZE	
Q272=1 ;MĒRĪŠANAS ASS	
Q261=-5 ;MĒRĪŠANAS AUGSTUMS	
Q260=+10 ;DROŠS AUGSTUMS	
Q311=25 ;NOMINĀLAIS GARUMS	
Q288=25.05;MAKS. IZMĒRS	
Q289=25 ;MIN. IZMĒRS	
Q281=1 ;MĒRĪJUMU PROTOKOLS	
Q309=0 ;PGM APSTĀŠ. KĻŪDAS GAD.	
Q330=0 ;INSTRUMENTS	
Q320=0 ;DROŠĪBAS ATTĀL.	
Q301=0 ;PĀRVĪETOT DROŠĀ AUGSTUMĀ	



16.10 TILTA ĀRĒJĀ MĒRĪŠANA (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.

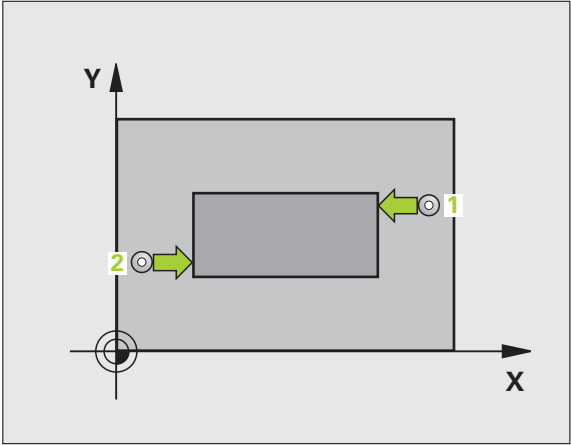
- 1 TNC skenēšanas sistēmu ātrgaitā (vērtība no MP6150) un ar pozicionēšanas loģiku (sk. "Skenēšanas sistēmu ciklu izstrādāšana" 332. lpp.) pozicionē skenēšanas punktā 1. TNC skenēšanas punktus aprēķina no cikla datiem un drošības attāluma no MP6410
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma pārvietojas ievadītajā mērīšanas augstumā un ar skenēšanas padevi (MP6120) veic pirmo skenēšanu. 1. skenēšanu vienmēr veikt programmētās ass negatīvajā virzienā
- 3 Tad skenēšanas sistēma drošā augstumā virzās uz nākamo skenēšanas punktu un tur veic otro skenēšanas darbību.
- 4 Nobeigumā TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un faktiskās vērtības un novirzi saglabā šādos parametros:

Parametra numurs	Nozīme
Q156	izmērītā garuma faktiskā vērtība
Q157	Vidusass stāvokļa faktiskā vērtība
Q166	izmērītā garuma nobīde

Programmējot ievērojiet!



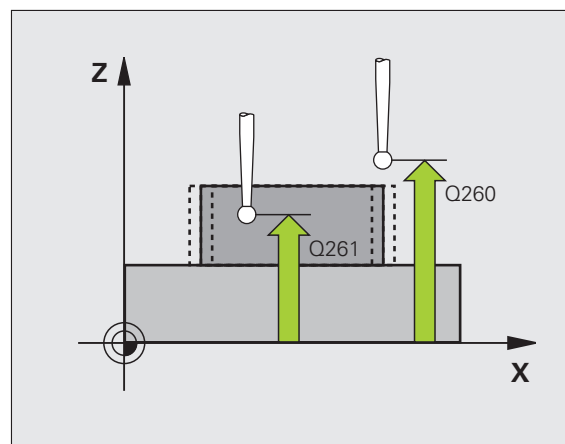
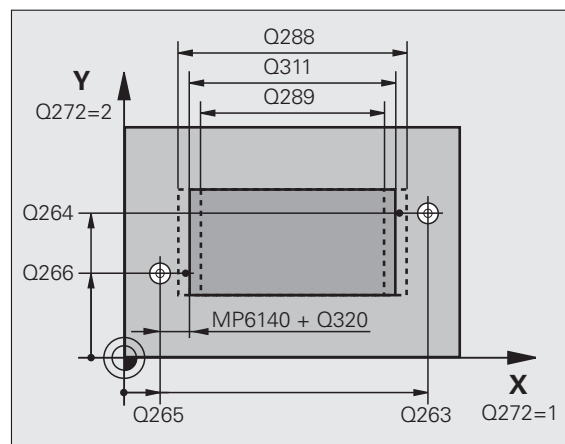
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.
Raugiet, lai pirmais mērījums vienmēr notiktu izvēlētās mērīšanas ass negatīvajā virzienā. Atbilstoši definējiet Q263 un Q264.



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 darbojas papildus MP6140. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**.
- ▶ **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 vai **PREDEF**.
- ▶ **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 nepieciešams izveidot mērījumu protokolu:
0: neizveidot mērījumu protokolu
1: Izveidot mērījumu protokolu: TNC izveido **protokola datni TCHPR426.TXT** atbilstoši standartiem sarakstā, kurā ir saglabāta arī jūsu mērīšanas programma
2: pārtraukt programmas izpildi un parādīt mērījumu protokolu TNC ekrānā. Turpiniet programmu ar NC startu
- **PGM apstāš. pielaišanas kļūdas gad.** Q309: nosakiet, vai TNC pielaišanas pārsniegšanas gadījumā pārtrauks programmas izpildi un parādīs kļūdas paziņojumu:
0: nepārtraukt programmas izpildi, nerādīt kļūdas paziņojumu,
1: pārtraukt programmas izpildi, parādīt kļūdas paziņojumu.
- **Instruments kontrolei Q330:** nosakiet, vai TNC jāveic instrumenta kontrole (sk. "Instrumenta kontrole" 414. lpp.). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 32767,9, vai instrumenta nosaukums ar ne vairāk par 16 zīmēm
0: kontrole nav aktīva
>0: instrumenta numurs instrumentu tabulā TOOL.T

Piemērs: NC ieraksti

5 TCH PROBE 426 ĀRĒJĀ TILTA MĒRĪŠANA	
Q263=+50 ;1. ASS 1. PUNKTS	
Q264=+25 ;2. ASS 1. PUNKTS	
Q265=+50 ;1. ASS 2. PUNKTS	
Q266=+85 ;2. ASS 2. PUNKTS	
Q272=2 ;MĒRĪŠANAS ASS	
Q261=-5 ;MĒRĪŠANAS AUGSTUMS	
Q320=0 ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS	
Q260=+20 ;DROŠS AUGSTUMS	
Q311=45 ;NOMINĀLAIS GARUMS	
Q288=45 ;MAKS. IZMĒRS	
Q289=44.95;MIN. IZMĒRS	
Q281=1 ;MĒRĪJUMU PROTOKOLS	
Q309=0 ;PGM APSTĀŠ. KĻŪDAS GAD.	
Q330=0 ;INSTRUMENTS	



16.11 KOORDINĀTAS MĒRĪŠANA (247. cikls, DIN/ISO: G427)

Cikla norise

427. skenēšanas sistēmas cikls aprēķina koordinātu brīvi izvēlētā asī un saglabā vērtību sistēmas parametrā. Ja ciklā definējat atbilstošās pielaiķes vērtības, TNC veic nominālo un faktisko vērtību salīdzinājumu un novirzi saglabā sistēmas parametros.

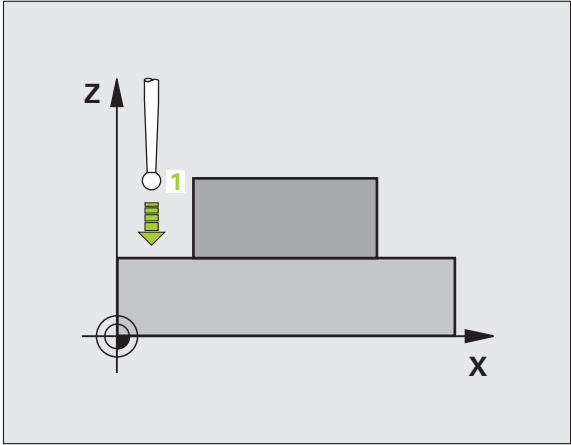
- 1 TNC skenēšanas sistēmu ātrgaitā (vērtība no MP6150) un ar pozicionēšanas loģiku (sk. "Skenēšanas sistēmu ciklu izstrādāšana" 332. lpp.) pozicionē skenēšanas punktā 1. TNC pārbīda skenēšanas sistēmu par drošības attālumu pretī noteiktajam kustības virzienam.
- 2 Pēc tam TNC pozicionē skenēšanas sistēmu apstrādes plaknē ievadītajā skenēšanas punktā 1 un tur izvēlētā asī izmēra faktisko vērtību.
- 3 Noslēgumā TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un saglabā aprēķināto koordinātu šādā Q parametrā:

Parametra numurs	Nozīme
Q160	Izmērītā koordināta

Programmējot ievērojiet!



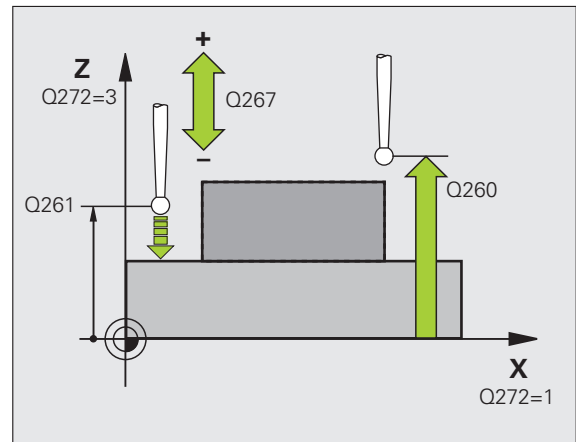
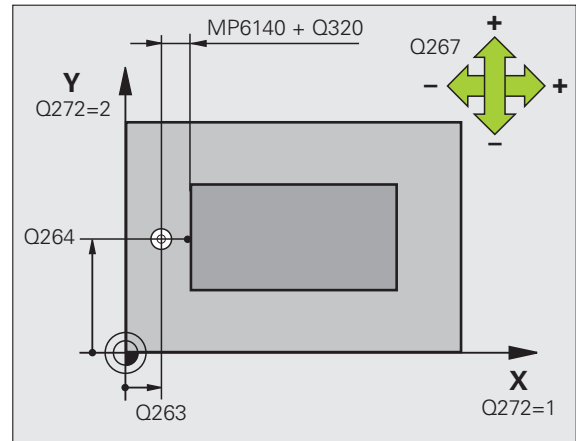
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.



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):** 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 darbojas papildus MP6140. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**.
- ▶ **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
- ▶ **1. kustības virziens 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 vai **PREDEF**.



- **Mērījumu protokols Q281:** nosakiet, vai TNC nepieciešams izveidot mērījumu protokolu:
0: neizveidot mērījumu protokolu
1: Izveidot mērījumu protokolu: TNC izveido **protokola datni TCHPR427.TXT** atbilstoši standartiem sarakstā, kurā ir saglabāta arī jūsu mērīšanas programma
2: pārtraukt programmas izpildi un parādīt 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
- **PGM apstāš. pielaides kļūdas gad. Q309:** nosakiet, vai TNC pielaides pārsniegšanas gadījumā pārtrauks programmas izpildi un parādīs kļūdas paziņojumu:
0: nepārtraukt programmas izpildi, nerādīt kļūdas paziņojumu,
1: pārtraukt programmas izpildi, parādīt kļūdas paziņojumu.
- **Instruments kontrolei Q330:** nosakiet, vai TNC jāveic instrumenta kontrole (sk. "Instrumenta kontrole" 414. lpp.). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 32767,9, vai instrumenta nosaukums ar ne vairāk par 16 zīmēm:
0: kontrole nav aktīva
>0: instrumenta numurs instrumentu tabulā TOOL.T

Piemērs: NC ieraksti

5 TCH PROBE 427 KOORDINĀTES MĒRĪŠANA	
Q263=+35 ;1. ASS 1. PUNKTS	
Q264=+45 ;2. ASS 1. PUNKTS	
Q261=+5 ;MĒRĪŠANAS AUGSTUMS	
Q320=0 ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS	
Q272=3 ;MĒRĪŠANAS ASS	
Q267=-1 ;KUSTĪBAS VIRZIENS	
Q260=+20 ;DROŠS AUGSTUMS	
Q281=1 ;MĒRĪJUMU PROTOKOLS	
Q288=5.1 ;MAKS. IZMĒRS	
Q289=4.95 ;MIN. IZMĒRS	
Q309=0 ;PGM APSTĀŠ. KĻŪDAS GAD.	
Q330=0 ;INSTRUMENTS	



16.12 CAURUMOTA APLA MĒRĪŠANA (430. cikls, DIN/ISO: G430)

Cikla norise

430. skenēšanas sistēmas cikls aprēķina caurumota apla viduspunktu un diametru, izmērot trīs urbumus. Ja ciklā definējat atbilstošās pielaišanas vērtības, TNC veic nominālo un faktisko vērtību salīdzinājumu un novirzi saglabā sistēmas parametros.

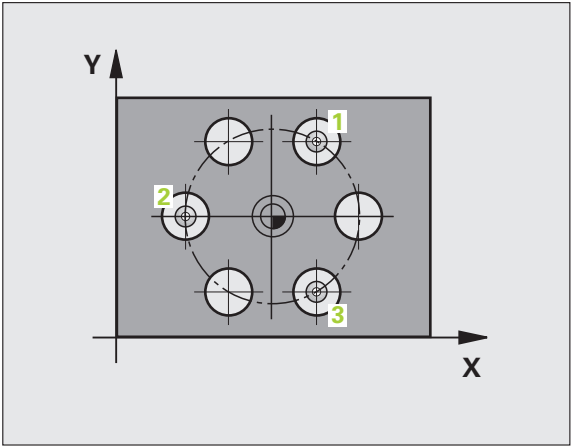
- 1 TNC skenēšanas sistēmu ātrgaitā (vērtība no MP6150) un ar pozicionēšanas loģiku (sk. "Skenēšanas sistēmu ciklu izstrādāšana" 332. lpp.) pozicionē pirmā urbuma ievadītajā viduspunktā **1**.
- 2 Pēc tam skenēšanas sistēma izvirzās ievadītajā mērīšanas augstumā un ar četriem skenēšanas punktiem nosaka pirmā urbuma viduspunktu.
- 3 Tad skenēšanas sistēma atvirzās atpakaļ drošā augstumā un nopozicionējas ievadītajā otrā urbuma viduspunktā **2**.
- 4 Skenēšanas sistēma izvirzās ievadītajā mērīšanas augstumā un ar četriem skenēšanas punktiem nosaka otrā urbuma viduspunktu.
- 5 Pēc tam skenēšanas sistēma atvirzās atpakaļ drošā augstumā un nopozicionējas ievadītajā trešā urbuma viduspunktā **3**.
- 6 TNC izvirza skenēšanas sistēmu ievadītajā mērīšanas augstumā un ar četriem skenēšanas punktiem nosaka trešā urbuma viduspunktu.
- 7 Nobeigumā TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un faktiskās vērtības un novirzes saglabā šādos parametros:

Parametra numurs	Nozīme
Q151	Galvenās ass centra faktiskā vērtība
Q152	Blakusass centra faktiskā vērtība
Q153	Caurumota apla diametra faktiskā vērtība
Q161	Galvenās ass centra novirze
Q162	Blakusass centra nobīde
Q163	Caurumota apla diametra nobīde

Programmējot ievērojiet!



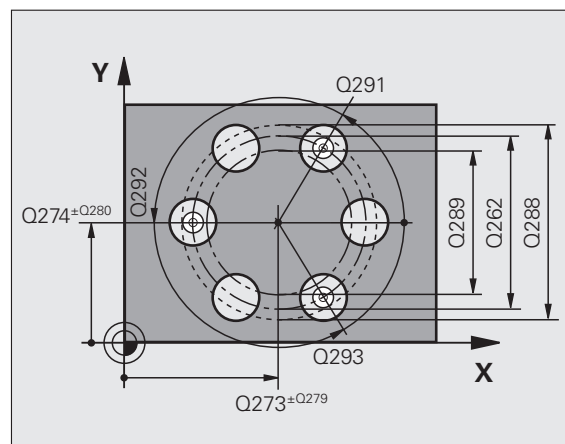
Pirms cikla definēšanas jāieprogrammē instrumenta izsaukums skenēšanas sistēmas ass definēšanai.
430. cikls veic tikai lūzumu kontroli, bet ne automātisku instrumenta korekciju.



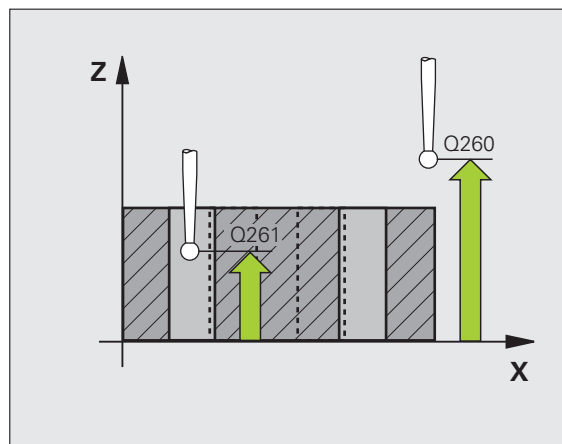
Cikla parametri



- ▶ **1.ass centrs Q273 (absolūti):** caurumota apla centrs (nominālā vērtība) apstrādes plaknes galvenajā asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **2.ass centrs Q274 (absolūti):** caurumota apla centrs (nominālā vērtība) apstrādes plaknes blakusasī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Nominālais diametrs Q262:** ievadiet caurumotā apla diametru. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **1. urbuma leņķis Q291 (absolūti):** pirmā urbuma viduspunkta polāro koordinātu leņķis apstrādes plaknē. Ievades datu diapazons: no -360,0000 līdz 360,0000
- ▶ **2. urbuma leņķis Q292 (absolūti):** otrā urbuma viduspunkta polāro koordinātu leņķis apstrādes plaknē. Ievades datu diapazons: no -360,0000 līdz 360,0000
- ▶ **3. urbuma leņķis Q293 (absolūti):** trešā urbuma viduspunkta polāro koordinātu leņķis apstrādes plaknē. Ievades datu diapazons: no -360,0000 līdz 360,0000



- ▶ **Mērīšanas augstums skenēšanas sistēmas asī Q261** (absolūti): lodes centra koordināta (=pieskaršanās punkts) skenēšanas sistēmas asī, kurā jāveic mērīšana. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- ▶ **Drošs augstums Q260** (absolūti): koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā nevar notikt sadursme starp skenēšanas sistēmu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**.
- ▶ **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



- **Mērījumu protokols Q281:** nosakiet, vai TNC nepieciešams izveidot mērījumu protokolu:
0: neizveidot mērījumu protokolu
1: Izveidot mērījumu protokolu: TNC izveido **protokola datni TCHPR430.TXT** atbilstoši standartiem sarakstā, kurā ir saglabāta arī jūsu mērīšanas programma
2: pārtraukt programmas izpildi un parādīt mērījumu protokolu TNC ekrānā. Turpiniet programmu ar NC startu
- **PGM apstāš. pielaides kļūdas gad.** Q309: nosakiet, vai TNC pielaides pārsniegšanas gadījumā pārtrauks programmas izpildi un parādīs kļūdas paziņojumu:
0: nepārtraukt programmas izpildi, nerādīt kļūdas paziņojumu
1: pārtraukt programmas izpildi, parādīt kļūdas paziņojumu
- **Instruments kontrolei Q330:** nosakiet, vai TNC jāveic instrumenta lūzumu kontrole (sk. "Instrumenta kontrole" 414. lpp.). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 32767,9, vai instrumenta nosaukums ar ne vairāk par 16 zīmēm.
0: kontrole nav aktīva
>0: instrumenta numurs instrumentu tabulā TOOL.T

Piemērs: NC ieraksti

5 TCH PROBE 430 CAURUMOTA APLA MĒRĪŠANA
Q273=+50 ;1. ASS CENTRS
Q274=+50 ;2. ASS CENTRS
Q262=80 ;NOMINĀLAIS DIAMETRS
Q291=+0 ;1. URBUMA LEŅĶIS
Q292=+90 ;2. URBUMA LEŅĶIS
Q293=+180;3. URBUMA LEŅĶIS
Q261=-5 ;MĒRĪŠANAS AUGSTUMS
Q260=+10 ;DROŠS AUGSTUMS
Q288=80.1 ;MAKS. IZMĒRS
Q289=79,9 ;MIN. IZMĒRS
Q279=0,15;1. CENTRA PIELAIDE
Q280=0,15;2. CENTRA PIELAIDE
Q281=1 ;MĒRĪJUMU PROTOKOLS
Q309=0 ;PGM APSTĀŠ. KĻŪDAS GAD.
Q330=0 ;INSTRUMENTS



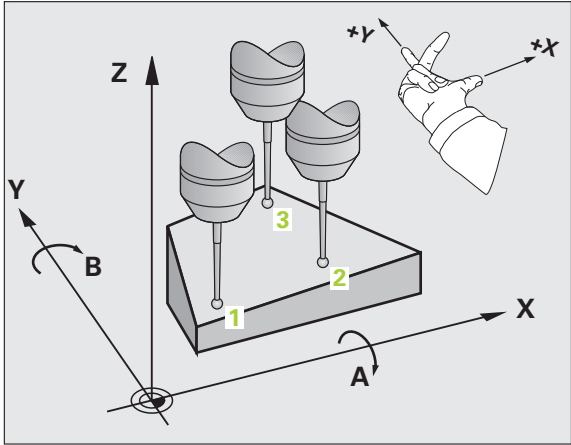
16.13 PLAKNES MĒRĪŠANA (431. cikls, DIN/ISO: G431)

Cikla norise

431. skenēšanas sistēmas cikls aprēķina plaknes leņķi, izmērot trīs punktus, un saglabā šīs vērtības sistēmas parametros.

- 1 TNC skenēšanas sistēmu ātrgaitā (vērtība no MP6150) un ar pozicionēšanas loģiku (sk. "Skenēšanas sistēmu ciklu izstrādāšana" 332. lpp.) 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 Tad skenēšanas sistēma izvirzās atpakaļ drošā augstumā, tad apstrādes plaknē pievirzās skenēšanas punktam 3 un tur izmēra trešā plaknes punkta faktisko vērtību.
- 4 Nobeigumā TNC pozicionē skenēšanas sistēmu atpakaļ drošā augstumā un aprēķinātās leņķa vērtības saglabā šādos Q 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 no Q170 līdz Q172 tiek saglabāti tie telpiskie leņķi, kas nepieciešami funkcijai "Sagāzt apstrādes plakni". Ar diviem pirmajiem mērīšanas punktiem nosakiet galvenās ass virzienu, sagāžot apstrādes plakni.

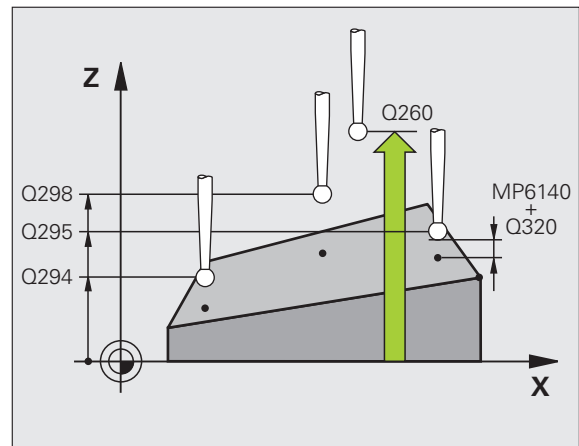
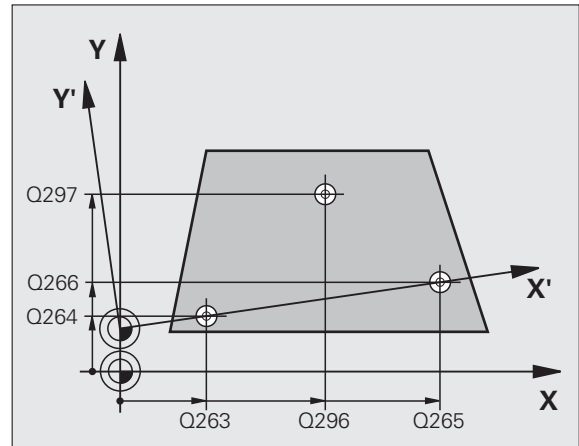
Trešais mērījumu punkts nosaka instrumentu ass virzienu. Definējiet trešo mērījumu punktu pozitīvās Y ass virzienā, lai instrumentu ass atrastos pareizi koordinātu sistēmā, kas griežas pa labi

Ja ar aktivētu sagāztu apstrādes plakni tiek veikts cikls, tad izmērītie telpiskie leņķi attiecas uz sagāzto koordinātu sistēmu. Tādā gadījumā nepieciešams veikt tālāku telpisko leņķu apstrādi, izmantojot **PLANE RELATIV**.

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
- ▶ **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. ass 3. mērījuma punkts Q298 (absolūti):** trešā skenēšanas punkta koordinātas skenēšanas sistēmas asī. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999



- **Drošības attālums** Q320 (inkrementāli): papildu attālums no mērīšanas punkta līdz skenēšanas sistēmas lodei. Q320 darbojas papildus MP6140. levades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**.
- **Drošs augstums** Q260 (absolūti): koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā nevar notikt sadursme starp skenēšanas sistēmu un sagatavi (patronu). levades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**.
- **Mērījumu protokols** Q281: nosakiet, vai TNC nepieciešams izveidot mērījumu protokolu:
0: neizveidot mērījumu protokolu
1: Izveidot mērījumu protokolu: TNC izveido **protokola datni TCHPR431.TXT** atbilstoši standartiem sarakstā, kurā ir saglabāta arī jūsu mērīšanas programma
2: pārtraukt programmas izpildi un parādīt mērījumu protokolu TNC ekrānā. Turpiniet programmu ar NC startu

Piemērs: NC ieraksti

5 TCH PROBE 431 PLAKNES MĒRĪŠANA	
Q263=+20 ;1. ASS 1. PUNKTS	
Q264=+20 ;2. ASS 1. PUNKTS	
Q294=+10 ;3. ASS 1. PUNKTS	
Q265=+90 ;1. ASS 2. PUNKTS	
Q266=+25 ;2. ASS 2. PUNKTS	
Q295=+15 ;3. ASS 2. PUNKTS	
Q296=+50 ;1. ASS 3. PUNKTS	
Q297=+80 ;2. ASS 3. PUNKTS	
Q298=+20 ;3. ASS 3. PUNKTS	
Q320=0 ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS	
Q260=+5 ;DROŠS AUGSTUMS	
Q281=1 ;MĒRĪJUMU PROTOKOLS	

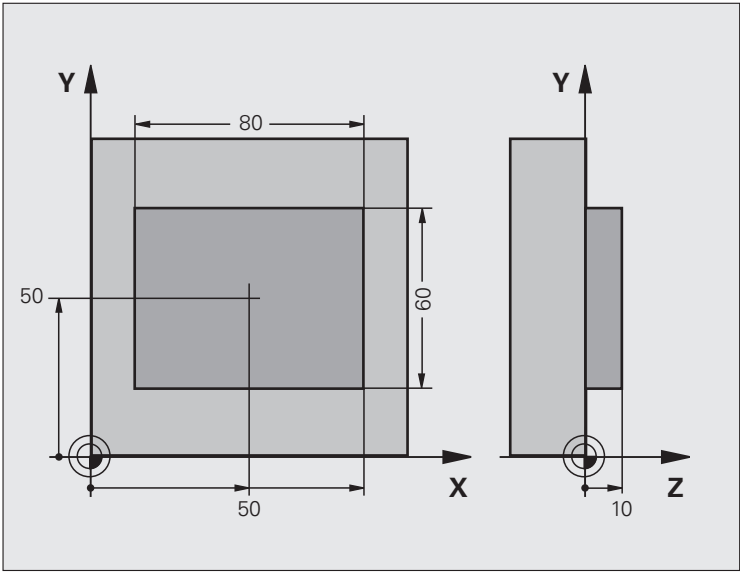


16.14 Programmēšanas piemēri

Piemērs: taisnstūra tapas mērīšana un pēcapstrāde

Programmas norise:

- Taisnstūra tapas rupjapstrāde ar virsizmēru 0,5
- Taisnstūra tapas mērīšana
- Taisnstūra tapas nolīdzināšana, ievērojot mērījumu vērtības

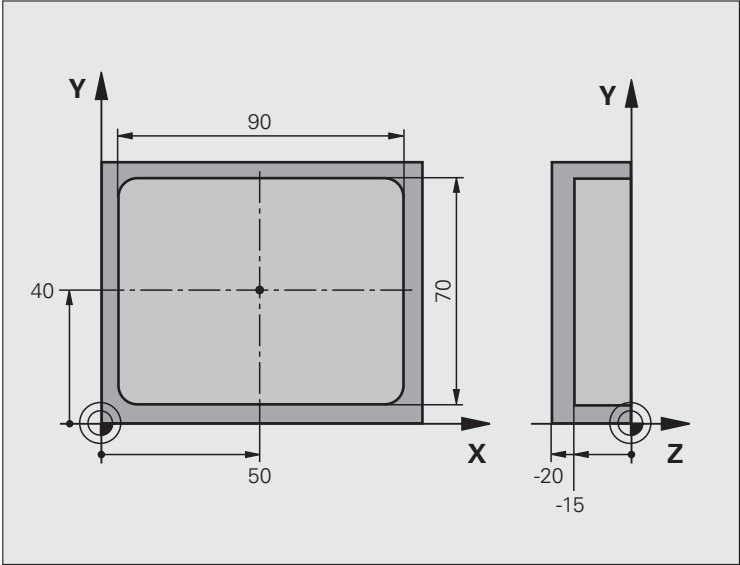


0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Instrumenta izsaukums priekšapstrādei
2 L Z+100 R0 FMAX	Instrumenta atvēršana
3 FN 0: Q1 = +81	Iedobes garums X (rupjapstrādes izmērs)
4 FN 0: Q2 = +61	Iedobes garums Y (rupjapstrādes izmērs)
5 CALL LBL 1	Apstrādes apakšprogrammas izsaukšana
6 L Z+100 R0 FMAX	Instrumenta aktivizēšana, 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 (gala izmērs)
Q283=60 ;2. MALAS GARUMS	Nominālais garums Y (gala izmērs)
Q261=-5 ;MĒRĪŠANAS AUGSTUMS	
Q320=0 ;DROŠĪBAS ATTĀL.	
Q260=+30 ;DROŠS AUGSTUMS	
Q301=0 ;PĀRVIETOT DROŠĀ AUGSTUMĀ	



Q284=0 ;1. MALAS MAKS. IZMĒRS	levades vērtības pielaišanas pārbaudei nav nepieciešamas
Q285=0 ;1. MALAS MIN. IZMĒRS	
Q286=0 ;2. MALAS MAKS. IZMĒRS	
Q287=0 ;2. MALAS MIN. IZMĒRS	
Q279=0 ;1. CENTRA PIELAIDE	
Q280=0 ;2. CENTRA PIELAIDE	
Q281=0 ;MĒRĪJUMU PROTOKOLS	Neizvadīt mērījuma protokolu
Q309=0 ;PGM APSTĀŠ. KĻŪDAS GAD.	Nerādīt kļūdas paziņojumu
Q330=0 ;INSTRUMENTA NUMURS	Bez instrumenta kontroles
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164	Aprēķināt garumu X, vadoties pēc izmērītās novirzes
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165	Aprēķināt garumu Y, vadoties pēc izmērītās novirzes
11 L Z+100 R0 FMAX	Tausta atvēršana, instrumentu nomaiņa
12 TOOL CALL 1 Z S5000	Instrumenta izsaukšana galapstrādei
13 CALL LBL 1	Apstrādes apakšprogrammas izsaukšana
14 L Z+100 R0 FMAX M2	Instrumenta izvēršana, programmas beigas
15 LBL 1	Apakšprogramma ar apstrādes ciklu taisnstūra tapa
16 CYCL DEF 213 TAPAS NOLĪDZINĀŠANA	
Q200=20 ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS	
Q201=-10 ;DZIĻUMS	
Q206=150 ;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻ.	
Q202=5 ;PIELIKŠANAS DZIĻUMS	
Q207=500 ;FRĒZĒŠANAS PADEVE	
Q203=+10 ;VIRSMAS KOORD.	
Q204=20 ;2. DROŠĪBAS ATTĀL.	
Q216=+50 ;1. ASS CENTRS	
Q217=+50 ;2. ASS CENTRS	
Q218=Q1 ;1. MALAS GARUMS	Garums X mainīgs rupjapstrādei un galapstrādei
Q219=Q2 ;2. MALAS GARUMS	Garums Y mainīgs rupjapstrādei un galapstrādei
Q220=0 ;STŪRA RĀDIUSS	
Q221=0 ;1. ASS VIRSIZMĒRS	
17 CYCL CALL M3	Cikla izsaukšana
18 LBL 0	Apakšprogrammas beigas
19 END PGM BEAMS MM	





0 BEGIN PGM BSMESS MM	
1 TOOL CALL 1 Z	Instrumenta izsaukšana taustam
2 L Z+100 R0 FMAX	Tausta atvirzīšana
3 TCH PROBE 423 IEKŠ. TAISNSTŪRA MĒRĪŠANA	
Q273=+50 ;1. ASS CENTRS	
Q274=+40 ;2. ASS CENTRS	
Q282=90 ;1. MALAS GARUMS	Nominālais garums X
Q283=70 ;2. MALAS GARUMS	Nominālais garums Y
Q261=-5 ;MĒRĪŠANAS AUGSTUMS	
Q320=0 ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS	
Q260=+20 ;DROŠS AUGSTUMS	
Q301=0 ;PĀRVIETOT DROŠĀ AUGSTUMĀ	



Q284=90.15;1. MALAS MAKS. IZMĒRS	Maks. izmērs X
Q285=89.95;1. MALAS MIN. IZMĒRS	Min. izmērs X
Q286=70.1;2. MALAS MAKS. IZMĒRS	Maks. izmērs Y
Q287=69.9;2. MALAS MIN. IZMĒRS	Min. izmērs Y
Q279=0,15;1. CENTRA PIELAIDE	Atļautā stāvokļa novirze X
Q280=0,1;2. CENTRA PIELAIDE	Atļautā stāvokļa novirze Y
Q281=1;MĒRĪJUMU PROTOKOLS	Izvadīt mērījumu protokolu datnē
Q309=0;PGM APSTĀŠ. KĻŪDAS GAD.	Pārsniedzot pielaidi, nerādīt kļūdas paziņojumu.
Q330=0;INSTRUMENTA NUMURS	Bez instrumenta kontroles
4 L Z+100 R0 FMAX M2	Instrumenta izvirzīšana, programmas beigas
5 END PGM BSMESS MM	





17

**Skenēšanas sistēmu
cikli: speciālās funkcijas**



17.1 Pamati

Pārskats

TNC piedāvā septiņus ciklus šādiem īpašiem lietošanas gadījumiem:

Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
2 SS KALIBRĒŠANA: pārslēdzošas skenēšanas sistēmas rādiusa kalibrēšana		461. lpp.
9 SS GARUMA KAL.: pārslēdzošas skenēšanas sistēmas garuma kalibrēšana		462. lpp.
3 MĒRĪŠANA Mērīšanas cikls ražotāja ciklu izveidošanai		463. lpp.
4 3D MĒRĪŠANA Mērīšanas cikls 3D skenēšanai, lai izveidotu ražošanas ciklus		465. lpp.
440 ASS NOBĪDES MĒRĪŠANA		467. lpp.
441 ĀTRĀ SKENĒŠANA		470. lpp.
460 SS KALIBRĒŠANA: rādiusa un garuma kalibrēšana ar kalibrēšanas lodi		472. lpp.



17.2 SS KALIBRĒŠANA (2. cikls)

Cikla norise

2. skenēšanas sistēmas cikls automātiski ar kalibrēšanas gredzenu vai kalibrēšanas tapu kalibrē pārslēdzošu skenēšanas sistēmu.

- 1 Skenēšanas sistēma ātrgaitā (vērtība no MP6150) izvirzās drošā augstumā (tikai tad, ja aktuālā pozīcija ir zemāka par drošo augstumu)
- 2 Pēc tam TNC pozicionē skenēšanas sistēmu apstrādes plaknē kalibrēšanas gredzena centrā (iekšējā kalibrēšana) vai pirmā skenēšanas punkta tuvumā (ārējā kalibrēšana)
- 3 Pēc tam skenēšanas sistēma novirzās mērīšanas dziļumā (veidojas no mašīnas parametriem 618x.2 un 6185.x) un skenē kalibrēšanas gredzenu pēc kārtas X+, Y+, X- un Y-
- 4 Pēc tam TNC izvirza skenēšanas sistēmu drošā augstumā un ieraksta skenēšanas lodes aktīvo rādiusu kalibrēšanas datus

Programmējot ievērojiet!



Pirms kalibrēšanas nepieciešams iekārtas parametros 6180.0 līdz 6180.2 noteikt kalibrēšanas sagataves centru iekārtas darba telpā (REF koordinātas).

Ja darbs notiek ar vairākām procesa zonām, tad katrai apstrādes zonai iespējams izveidot atsevišķu koordinātu ierakstu kalibrēšanas sagataves centram (MP6181.1 līdz 6181.2 un MP6182.1 līdz 6182.2.).

Cikla parametri



- **Drošais augstums**(absolūti): Koordināta skenēšanas sistēmas asī, kurā nevar notikt sadursme starp skenēšanas sistēmu un sagatavi (patronu). Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Kalibrēšanas gredzena rādiuss**: Kalibrēšanas sagataves rādiuss. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- **iekšējā kalibr.=0 / ārējā kalibr.=1**: nosakiet, vai TNC kalibrēšanu veiks iekšpusē vai ārpusē:
0: iekšējā kalibrēšana
1: ārējā kalibrēšana

Piemērs: NC ieraksti

5 TCH PROBE 2.0 SS KALIBRĒŠANA

6 TCH PROBE

**2.1 AUGSTUMS: +50 R +25.003 MĒRĪŠANAS
VEIDS: 0**



17.3 SS GARUMA KALIBRĒŠANA (9. cikls)

Cikla norise

9. skenēšanas sistēmas cikls automātiski kalibrē pārslēdzošas skenēšanas sistēmas garumu jūsu noteiktā punktā.

- 1 Skenēšanas sistēmu nopozicionējiet tā, lai ciklā definētai koordinātei skenēšanas sistēmas asī varētu pievirzīties bez sadursmes
- 2 TNC virza skenēšanas sistēmu negatīvās instrumenta ass virzienā, līdz aktivizējas slēgumsignāls
- 3 Pēc tam TNC atvirza skenēšanas sistēmu atpakaļ skenēšanas procesa sākuma punktā un ieraksta spēkā esošo skenēšanas sistēmas garumu kalibrēšanas datus

Cikla parametri



- **Atsauces punkta koordināta (absolūti):** Precīza tā punkta koordināta, kuram jāveic skenēšana. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Atsauces sistēma? (0=FAKT/1=REF):** nosakiet, uz kādu koordinātu sistēmu attieksies ievadītais atsauces punkts:
0: ievadītais atsauces punkts attiecas uz aktīvo sagataves koordinātu sistēmu (FAKT sistēma)
1: ievadītais atsauces punkts attiecas uz aktīvo iekārtas koordinātu sistēmu (REF sistēma)

Piemērs: NC ieraksti

5 L X-235 Y+356 R0 FMAX

6 TCH PROBE 9,0 SS GARUMA KAL.

7 TCH PROBE 9,1 ATSAUCES
PUNKTS +50 ATSAUCES SISTĒMA 0

17.4 MĒRĪŠANA (3. cikls)

Cikla norise

3. skenēšanas sistēmas cikls jebkurā izvēlētajā skenēšanas virzienā nosaka jebkuru pozīciju uz sagataves. Pretēji citiem mērīšanas cikliem 3. ciklā var tieši ievadīt mērīšanas ceļu **ATTĀL** un mērīšanas padevi **F**. Arī noņemšana 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. Skenēšanas lodes centra koordinātas X, Y, Z TNC saglabā trīs secīgos Q parametrus. TNC neveic garuma un rādiusa labojumus. 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, to 3. cikls izmanto īpašos skenēšanas sistēmas ciklos.



Abi aktīvie iekārtas parametri 6130 (maksimālais pārvietošanās ceļš līdz skenēšanas punktam) un 6120 (skanēšanas padeve), kas darbojas ar citiem mērīšanas cikliem, nedarbojas skenēšanas sistēmas 3. ciklā.

Ņemiet vērā, ka TNC pamatā 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 evakuācijas 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 atrodas tieši viens aiz otra. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 1999
- **Skenēšanas asi:** ievadiet asi, kuras virzienā jāveic skenēšana, apstipriniet ar taustiņu ENT. Ievades datu diapazons X, Y vai Z
- **Skenēšanas leņķis:** Leņķis attiecībā pret definēto skenēšanas asi, kurā jāvirzās skenēšanas sistēmai, apstipriniet ar taustiņu ENT. Ievades datu 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 datu 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, lai nevarētu notikt sadursme. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- **Atsauces sistēma? (0=FAKT/1=REF):** nosakiet, vai skenēšanas virziens un mērīšanas rezultāts attieksies uz aktuālo koordinātu sistēmu (**FAKT**, var būt arī sagāzta vai sagriežta) vai uz iekārtas koordinātu sistēmu (**REF**):
0: Skenēt aktuālajā sistēmā un mērīšanas rezultātu saglabāt **FAKT** sistēmā
1: Skenēt iekārtas fiksētajā REF sistēmā un mērīšanas rezultātu saglabāt **REF** 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, tad TNC 4. rezultātu parametrā saglabā vērtību 2,0 un turpina ciklu:
0: parādīt kļūdas paziņojumu
1: nerādīt kļūdas paziņojumu

Piemērs: 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
ATSAUCES SISTĒMA:0

8 TCH PROBE 3,4 KĻŪMES REŽĪMS 1

17.5 3D MĒRĪŠANA (4. cikls, FCL 3 funkcija)

Cikla norise



4. cikls ir palīgcikls, kuru jūs varat izmantot kopā ar ārēju programmatūru! TNC nepiedāvā ciklu, ar kuru var kalibrēt taustu.

4. skenēšanas cikls ar vektoru definējamā skenēšanas virzienā nosaka jebkuru pozīciju uz sagataves. Pretēji citiem mērīšanas cikliem 4. ciklā var tieši ievadīt mērīšanas ceļu un mērīšanas padevi. Arī atvirzīšana pēc mērījuma vērtības noteikšanas notiek ar ievadāmu vērtību.

- 1 Skenēšanas sistēma no aktuālās pozīcijas ar ievadīto padevi virzās noteiktajā skenēšanas virzienā. Skenēšanas virziens jānosaka ar vektoru (delta vērtības X, Y un Z) ciklā
- 2 Pēc tam, kad TNC noteikusi pozīciju, skenēšanas sistēma apstājas. Skenēšanas lodes centra koordinātas X, Y, Z (bez kalibrēšanas datu pārrēķināšanas) TNC saglabā trīs secīgos Q parametros. Pirmā parametra numuru definējiet ciklā
- 3 Pēc tam TNC virza skenēšanas sistēmu atpakaļ par šo vērtību pretēji skenēšanas virzienam, kas definēts parametrā **MB**

Programmējot ievērojiet!



TNC virza skenēšanas sistēmu maksimāli atpakaļ ap evakuācijas ceļu **MB**, taču ne pāri mērīšanas sākuma punktam. Tādējādi noņemšanas laikā nevar notikt sadursme.

Pozicionējot sekojiet, lai TNC tausta lodes viduspunktu bez korekcijas pārvietotu definētajā pozīcijā!

Ņemiet vērā, ka TNC pamatā vienmēr apraksta 4 secīgus Q parametrus. Ja TNC nevar noteikt derīgu skenēšanas punktu, 4. rezultāta parametrs iegūst vērtību -1.

TNC saglabā mērījumu vērtības, nepārrēķinot skenēšanas sistēmas kalibrēšanas datus.

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 koordinātas (X) vērtību. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 1999
- **Relatīvais mērīšanas ceļš X:** virziena vektora X daļa, kuras virzienā jāvirzās skenēšanas sistēmai. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Relatīvais mērīšanas ceļš Y:** virziena vektora Y daļa, kuras virzienā jāvirzās skenēšanas sistēmai. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Relatīvais mērīšanas ceļš Z:** virziena vektora Z daļa, kuras virzienā jāvirzās skenēšanas sistēmai. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Maks. mērīšanas ceļš:** ievadiet pārvietošanās ceļu, cik tālu virzīsies skenēšanas sistēma no sākumpunkta gar virziena vektoru. Ievades datu diapazons: no -99999,9999 līdz 99999,9999
- **Mērīšanas padeve:** ievadiet mērīšanas padevi mm/min. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 3000,000
- **Maks. atvirzīšanas ceļš:** pārvietošanās ceļš pretēji skenēšanas virzienam, pēc tam, kad ir izvirzīta tausta adata. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- **Atsauces sistēma? (0=FAKT/1=REF):** nosakiet, vai mērīšanas rezultāts jā saglabā aktuālajā koordinātu sistēmā (**FAKT**, var būt arī sagāzta vai sagriežta) vai attiecībā uz iekārtas koordinātu sistēmu (**REF**):
0: Mērīšanas rezultātu saglabāt **FAKT** sistēmā
1: Mērīšanas rezultātu saglabāt **REF** sistēmā

Piemērs: NC ieraksti

5 TCH PROBE 4,0 3D MĒRĪŠANA
6 TCH PROBE 4.1 Q1
7 TCH PROBE 4,2 IX-0,5 IY-1 IZ-1
8 TCH PROBE 4,3 ABST +45 F100 MB50 ATSAUCES SISTĒMA:0



17.6 ASS NOBĪDES MĒRĪŠANA (skenēšanas sistēmas 440. cikls, DIN/ISO: G440)

Cikla norise

Ar 440. skenēšanas sistēmas ciklu var noteikt jūsu iekārtas asu nobīdes. Šim nolūkam jāizmanto precīzi izmērīts cilindriskais kalibrēšanas instruments apvienojumā ar TT 130.

- 1 TNC pozicionē kalibrēšanas instrumentu ātrgaitā (vērtība no MP6550) un ar pozicionēšanas loģiku (skatiet 1.2. nodaļu) TT tuvumā
- 2 Vispirms TNC veic mērīšanu skenēšanas sistēmas asī. Tās laikā kalibrēšanas instrumentu pārbīda par vērtību, kas noteikta instrumentu tabulas TOOL.T ailē TT:R-OFFS (standarts = instrumenta rādiuss). Mērīšana skenēšanas sistēmas asī tiek veikta vienmēr
- 3 Pēc tam TNC veic mērīšanu apstrādes plaknē. To, kurā asī un kādā virzienā veikt mērīšanu apstrādes plaknē, var noteikt ar parametru Q364
- 4 Ja veicat kalibrēšanu, TNC iekšēji saglabā kalibrēšanas datus. Ja veicat mērīšanu, TNC salīdzina mērījuma vērtības ar kalibrēšanas datiem un novirzes ieraksta šādos Q parametros:

Parametra numurs	Nozīme
Q185	nobīde no kalibrētās vērtības X
Q186	nobīde no kalibrētās vērtības Y
Q187	nobīde no kalibrētās vērtības Z

- Novirzes iespējams izmantot tieši, lai ar inkrementālu nulles punkta nobīdi (7. cikls) veiktu kompensāciju.
- 5 Pēc tam kalibrēšanas instruments atriežas drošā augstumā



Programmējot ievērojiet!



Pirms pirmo reizi veikt 440. ciklu, nepieciešams kalibrēt TT ar TT ciklu 30.

Kalibrēšanas instrumenta datiem jābūt saglabātiem instrumentu tabulā TOOL.T.

Pirms cikla veikšanas kalibrēšanas instruments jāaktivizē ar TOOL CALL.

Galda skenēšanas sistēmai TT jābūt pieslēgtai loģiskās ierīces skenēšanas sistēmas ieejai X13 un tai jābūt darba kārtībā (iekārtas parametri 65xx).

Pirms sākt mērīšanu, vismaz vienu reizi jābūt veiktai kalibrēšanai, pretējā gadījumā TNC parādīs kļūdas paziņojumu. Ja darbs notiek ar vairākām procesa zonām, tad katrai apstrādes zonai jāveic kalibrēšana.

Skenēšanas virzienam (iem) kalibrējot un mērot ir jāsakrīt, jo pretējā gadījumā TNC aprēķina nepareizas vērtības.

Ar katru 440. cikla veikšanu TNC atiestata rezultātu parametrus no Q185 līdz Q187.

Ja vēlaties noteikt robežvērtību asu nobīdei iekārtas asīs, ievadiet instrumentu tabulā TOOL.T ailēs LTOL (vārpstas asij) un RTOL (apstrādes plaknei) vēlamās robežvērtības. Tad, pārsniedzot robežvērtības, TNC pēc kontrolmērījuma parādīs atbilstošu kļūdas paziņojumu.

Cikla beigās TNC atjauno tādu vārpstas stāvokli, kāds bija aktīvs pirms cikla (M3/M4).

Cikla parametri



- **Mērīšanas veids:** 0=kalibr., 1=mērīšana? Q363: nosakiet, vai vēlaties veikt kalibrēšanu vai kontrolmērījumu:
0: kalibrēšana
1: mērīšana
- **Skenēšanas virzieni**Q364: definējiet skenēšanas virzienu (s) apstrādes plaknē:
0: mērīšana tikai pozitīvā galvenās ass virzienā
1: mērīšana tikai pozitīvā blakusass virzienā
2: mērīšana tikai negatīvā galvenās ass virzienā
3: mērīšana tikai negatīvā blakusass virzienā
4: mērīšana pozitīvā galvenās ass un pozitīvā blakusass virzienā
5: mērīšana pozitīvā galvenās ass un negatīvā blakusass virzienā
6: mērīšana negatīvā galvenās ass un pozitīvā blakusass virzienā
7: mērīšana negatīvā galvenās ass un negatīvā blakusass virzienā
- **Drošības attālums** Q320 (inkrementāli): papildu attālums no mērīšanas punkta līdz skenēšanas sistēmas diskam. Q320 darbojas papildus MP6540. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- **Drošs augstums** Q260 (absolūti): koordinātas skenēšanas sistēmas asī, kur nevar notikt sadursme starp skenēšanas sistēmu un sagatavi (patronu) (attiecībā uz aktīvo atsauces punktu). Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**

Piemērs: NC ieraksti

5 TCH PROBE 440 ASS NOBĪDES MĒRĪŠANA	
Q363=1	;MĒRĪŠANAS VEIDS
Q364=0	;SKENĒŠANAS VIRZIENI
Q320=2	;DROŠĪBAS ATTĀLUMS
Q260=+50	;DROŠS AUGSTUMS



17.7 ĀTRĀ SKENĒŠANA (441. cikls, DIN/ISO: G441, FCL 2 funkcija)

Cikla norise

Ar skenēšanas sistēmas 441. ciklu iespējams noteikt dažādus skenēšanas sistēmas parametrus (piem., pozicionēšanas padevi) globāli visiem turpmāk izmantotajiem skenēšanas cikliem. Tādējādi vienkāršā veidā var veikt programmas optimizēšanu, kas saīsina kopējos apstrādes laikus.

Programmējot ievērojiet!



Pirms programmēšanas ievērojiet

441. cikls neveic nekādas iekārtas kustības, tas tikai nosaka dažādus skenēšanas parametrus.

END PGM, M02, M30 atkal atiestata globālos 441. cikla iestatījumus.

Automātisko leņķa vēlāku vadīšanu (cikla parametrs **Q399**) iespējams aktivizēt tikai tādā gadījumā, ja iekārtas parametrs iestatīts 6165=1. Iekārtas parametra 6165 maiņas priekšnosacījums ir atkārtota skenēšanas sistēmas kalibrēšana.

Cikla parametri



- ▶ **Pozicionēšanas padeve Q396:** nosakiet, ar kādu padevi vēlaties veikt skenēšanas sistēmas pozicionēšanu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- ▶ **Pozicionēšanas padeve=FMAX (0/1) Q397:** nosakiet, vai vēlaties veikt skenēšanas sistēmas pozicionēšanu ar **FMAX** (iekārtas ātrgaita):
 - 0:** Veikt ar padevi no **Q396**
 - 1:** Veikt ar **FMAX**
- ▶ **Leņķa vadišana Q399:** nosakiet, vai TNC jāveic skenēšanas sistēmas orientēšana pirms katra skenēšanas procesa:
 - 0:** neveikt orientēšanu
 - 1:** veikt vārpstas orientēšanu pirms katra skenēšanas procesa, lai palielinātu precizitāti
- ▶ **Automātiska pārtraukšana Q400:** nosakiet, vai TNC pēc mērīšanas cikla pārtraukt programmas izpildi, lai veiktu automātisku instrumenta pārmērīšanu, un vai parādīt mērījuma rezultātus uz ekrāna:
 - 0:** nepārtraukt programmas izpildi arī tad, ja konkrētajā skenēšanas ciklā izvēlēta mērījuma rezultātu parādīšana ekrānā
 - 1:** pārtraukt programmas izpildi, parādīt mērījuma rezultātus ekrānā. Tādā gadījumā programmu var turpināt ar NC starta taustiņu

Piemērs: NC ieraksti

5 TCH PROBE 441 ĀTRĀ SKENĒŠANA

Q396=3000;POZICIONĒŠANAS PADEVE

Q397=0 ;PADEVES IZVĒLE

Q399=1 ;LEŅĶA VADĪŠANA

Q400=1 ;PĀRTRAUKŠANA



17.8 SS KALIBRĒŠANA (460. cikls, DIN/ISO: G460)

Cikla norise

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 Nostipriniet kalibrēšanas lodi, raugiet, 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!



Pirms programmēšanas ievērojiet

Skenēšanas sistēmu programmā pozicionējiet tā, lai tā atrastos apmēram virs lodes centra.



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 darbojas papildus MP6140. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- **Pārviētot drošā augstumā Q301:** nosakiet, kā skenēšanas sistēma virzīsies starp mērīšanas punktiem:
0: virzīsianās starp mērīšanas punktiem mērīšanas augstumā
1: virzīsianās starp mērīšanas punktiem drošā augstumā vai **PREDEF**
- **Skenēšanas punktu skaits (4/3) Q423:** nosakiet, vai TNC kalibrēšanas lodi plaknē pārmērīt ar 4 vai 3 skenēšanas punktiem. 3 skenēšanas punkti palielina ātrumu:
4: izmantot 4 mērīšanas punktus (standarta iestatījums)
3: izmantot 3 mērīšanas punktus
- **Atsauces leņķis Q380 (absolūti):** atsaucē leņķis (pamatgriešanās) mērīšanas punktu noteikšanai spēkā esošajā sagatavē 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: veikt skenēšanas sistēmas garuma kalibrēšanu
- **Garuma atsaucē 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

Piemērs: NC ieraksti

5 TCH PROBE 460 SS KALIBRĒŠANA	
Q407=12.5	;LODES RĀDIUSS
Q320=0	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q301=1	;PĀRVIETOT DROŠĀ AUGSTUMĀ
Q423=4	;SKENĒŠANAS PUNKTU SKAITS
Q380=+0	;ATSAUCES LEŅĶIS
Q433=0	;GARUMA KALIBRĒŠANA
Q434=-2,5	;ATSAUCES PUNKTS







18

**Skenēšanas sistēmu
cikli: automātiska
kinemātikas mērīšana**



18.1 Kinemātikas mērīšana ar skenēšanas sistēmām SS (opcija KinematicsOpt)

Pamati

Precizitātes prasības, jo īpaši piecu asu apstrādes jomā, ir arvien lielākas. Nepieciešams nodrošināt sarežģītu detaļu precīzu izgatavošanu ar reproducējamu precizitāti arī ilgā laika periodā.

Viens no vairāku asu apstrādes procesa neprecizitāšu iemesliem ir novirzes starp kinemātisko modeli, kas novietots vadības ierīcē (skatīt attēlu pa labi **1**), un faktiskajiem iekārtas kinemātiskajiem parametriem (skatīt attēlu pa labi **2**). Šīs novirzes, veicot rotācijas asu pozicionēšanu, rada kļūdu sagatavē (skatīt attēlu pa labi **3**). Tādēļ nepieciešams nodrošināt, lai modeli un reālo iekārtu varētu noregulēt cik vien iespējams līdzīgi.

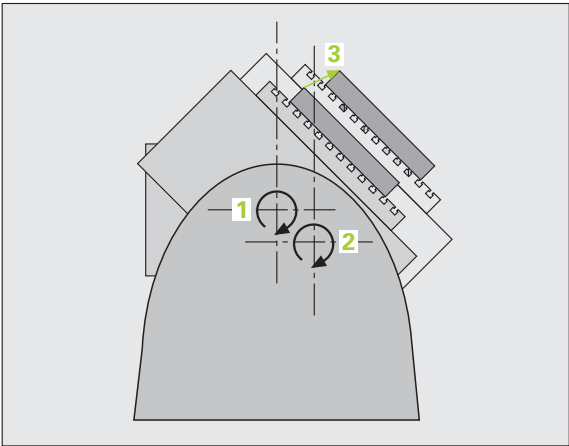
Jaunā TNC funkcija **KinematicsOpt** ir svarīga sastāvdaļa, kura palīdz praktiski īstenot šo sarežģīto prasību: 3D skenēšanas sistēmas cikls pilnīgi automātiski pārmēra visas iekārtas rotācijas asis, neatkarīgi no tā, vai griešanās asis mehāniski ir īstenotas kā galds vai galva. Turklāt kalibrēšanas lode uz iekārtas galda tiek nostiprināta jebkurā vietā, un tiek izmērīta ar precizitāti, kuru Jūs varat definēt. Definējot ciklus, katrai rotācijas asij atsevišķi iespējams noteikt diapazonu, kuru vēlaties izmērīt.

No izmērītajām vērtībām TNC aprēķina statisko grozīšanas precizitāti. Pie tam 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		478. lpp.
451 KINEMĀTIKAS MĒRĪŠANA: iekārtas kinemātikas automātiska pārbaude vai optimizācija		480. lpp.
452 IESTATĪJUMA KOMPENSĀCIJA: iekārtas kinemātikas automātiska pārbaude vai optimizācija		496. lpp.



18.2 Priekšnoteikumi

Lai izmantotu KinematicsOpt, nepieciešams izpildīt šādus priekšnoteikumus:

- Jābūt aktivizētām programmatūras opcijām 48 (KinematicsOpt) un 8 (programmatūras opcija 1), kā arī FCL3
- Programmatūras opcija 52 (KinematicsComp) ir nepieciešama, ja jāveic leņķa stāvokļa kompensācija
- 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. 655 475-01) vai **KKH 100** (pasūtījuma Nr. 655 475-02), kurām ir īpaši augsta cietība un kuras ir speciāli konstruētas iekārtu kalibrēšanai. Ja Jums par to ir interese, sazinieties ar HEIDENHAIN.
- Iekārtas kinemātikas sistēmas aprakstam jābūt pilnīgam un pareizi definētam. Transformācijas mēriem jābūt ievadītiem ar precizitāti līdz aptuveni 1 mm
- Iekārtai jābūt ģeometriski pilnīgi pārmērītai (pārmērīšanu veic iekārtas ražotājs, nododot iekārtu ekspluatācijā)
- Mašīnas parametrā **MP6600** ir jābūt noteiktai pielādes robežai, no kuras TNC parādīs norādi, ja izmaiņas kinemātikas datus pārsniegs šo robežvērtību (sk. "KinematicsOpt, pielādes robeža optimizācijas režīmam: MP6600" 331. lpp.)
- Mašīnas parametrā **MP6601** nepieciešams noteikt ciklu automātiski izmērītā kalibrēšanas lodes rādiusa maksimāli atļauto novirzi no ievadītā cikla parametra (sk. "KinematicsOpt, atļautā kalibrēšanas lodes rādiusa novirze: MP6601" 331. lpp.)
- Mašīnas parametrā **MP 6602** jāievada M funkcijas numurs, kuru paredzēts izmantot rotācijas ass pozicionēšanai, vai -1, ja pozicionēšanu veiks NC. Jūsu iekārtas ražotājam M funkcija ir jāparedz īpaši šādam pielietojumam.

Programmējot ievērojiet!



KinematicsOpt cikli izmanto globālos virkņu parametrus no **QS0** līdz **QS99**. Lūdzu, ievērojiet, ka tie pēc šo ciklu izpildes var būt mainījušies.

Ja MP 6602 nav vienāds ar -1, tad pirms kāda KinematicsOpt cikla (izņemot 450) sākšanas rotācijas ass jāpozicionē atbilstoši 0 grādiem (FAKT sistēma).



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

Cikla norise

Ar skenēšanas sistēmas 450. ciklu iespējams saglabāt aktīvu iekārtas kinemātiku, atjaunot iepriekš saglabātu iekārtas kinemātiku vai izvadīt aktuālo atmiņas statusu uz ekrāna un protokolā. Ir pieejamas 10 atmiņas vietas (numuri no 0 līdz 9).

Programmējot ievērojiet!



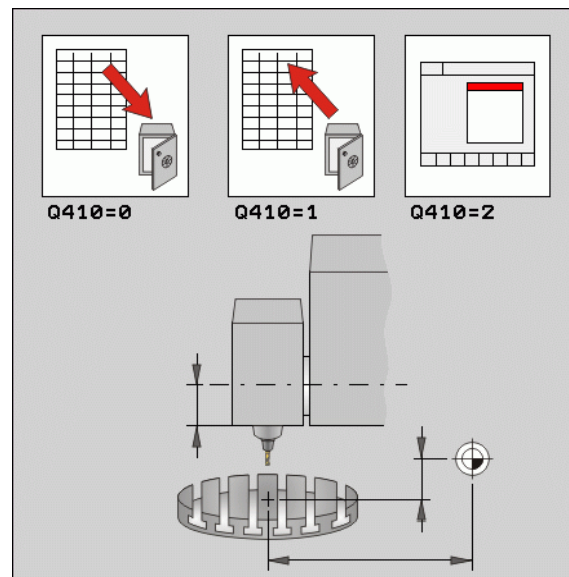
Pirms veikt kinemātikas sistēmas optimizāciju, nepieciešams saglabāt aktīvo kinemātikas sistēmu. Priekšrocība:

- Ja rezultāts neatbilst vēlamajam, vai ja optimizācijas procesa laikā rodas kļūdas (piem., enerģijas padeves traucējumi), tad iespējams atjaunot iepriekšējos datus.

Režīms Saglabāt: TNC vienmēr saglabā MOD sadaļā pēdējo ievadīto koda skaitli (definējami jebkādi koda skaitļi). Tad šo atmiņas vietu iespējams atkārtoti pārrakstīt, tikai ievadot šo koda skaitli. Ja kinemātikas sistēma ir saglabāta, neievadot koda skaitli, tad TNC šo atmiņas vietu bez pārjautāšanas pārraksta nākamā saglabāšanas procesa laikā!

Režīms Izveidot: TNC saglabātos datus var pārveidot tikai identiskā kinemātiskās aprakstā.

Režīms Izveidot: ņemiet vērā, ka, veicot izmaiņas kinemātikā, tiek mainīti arī iestatījumi. Ja nepieciešams, no jauna ievadiet iestatījumus.



Cikla parametri



- **Režīms (0/1/2) Q410:** nosakiet, vai vēlaties kinemātiku saglabāt vai atjaunot:
0: Aktivizēto kinemātikas iestatījumu saglabāšana
1: Saglabātu kinemātikas iestatījumu atjaunošana
2: Rādīt aktuālo atmiņas statusu
- **Atmiņas vieta (0...9) Q409:** atmiņas vietas numurs, kurā vēlaties saglabāt visu kinemātiku, vai atmiņas vietas numurs, no kuras vēlaties atjaunot saglabāto kinemātiku. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 9, bez funkcijas, ja izvēlēts režīms 2

Piemērs: NC ieraksti

5 TCH PROBE 450 SAGLABĀT KINEMĀTIKU

Q410=0 ;REŽĪMS

Q409=1 ;ATMIŅAS VIETA

Protokolēšanas funkcija

TNC pēc 450. cikla izpildes sagatavo protokolu (**TCHPR450.TXT**), kurā ir šādi dati:

- Datums un laiks, kad sagatavots protokols
- NC programmas ceļa vārds, no kuras veikts cikls
- Veiktais režīms (0=saglabāt/1=izveidot/2=atmiņas statuss)
- Atmiņas vietas numurs (no 0 līdz 9)
- Kinemātikas tabulā norādītais kinemātikas sistēmas rindas numurs
- Koda skaitlis, ja tieši pirms 450. cikla veikšanas ievadīts koda skaitlis

Pārējie protokola dati atkarīgi no izvēlētajā režīma:

- **Režīms 0:**
Visu asu un transformēšanu ierakstu protokolēšana kinemātikas ķēdē, kuru ir saglabājusi TNC
- **Režīms 1:**
Visu transformēšanas ierakstu protokolēšana pirms un pēc atjaunošanas
- **Režīms 2:**
Aktuālā atmiņas statusa parādīšana uz ekrāna un teksta protokolā ar atmiņas vietas numuru, kodu skaitļiem, kinemātikas numuru un saglabāšanas datumu



18.4 KINEMĀTIKAS MĒRĪŠANA (451. cikls, DIN/ISO: G451, papildiespēja)

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. 655 475-01) vai **KKH 100** (pasūtījuma Nr. 655 475-02), kurām ir īpaši augsta cietība un kuras ir speciāli konstruētas iekārtu kalibrēšanai. Ja Jums par to ir interese, sazinieties ar HEIDENHAIN.

TNC nosaka statisko nolieces precizitāti. Pie tam 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, pievērst uzmanību tam, lai nenotiktu sadursmes
- 2 Manuālajā darba režīmā nosakiet atsauces punktu lodes centrā, vai arī, ja definēts **Q431=1** vai **Q431=3** : pozicionējiet skenēšanas sistēmu manuāli skenēšanas sistēmas asī virs kalibrēšanas lodes un apstrādes plaknē lodes centrā
- 3 Izvēlieties programmas izpildes darba režīmu un aktivējiet kalibrēšanas programmu



- 4 TNC automātiski citu pēc citas pārmēra visas rotācijas asis atbilstoši jūsu noteiktajai 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 apaļās ass pozicionēšanas virzienu nosaka ciklā definētais sākuma un gala leņķis. Ar 0° automātiski tiek veikts atsaucē mērījums. Ja no sākuma leņķa, gala leņķa un mērīšanas punktu skaita izvēles izriet mērīšanas pozīcija 0° , TNC norāda uz kļūdu.

Izvēlieties sākuma un gala leņķi tā, lai TNC vienu un to pašu pozīciju nemērītu divkārt. Divkārtša mērīšanas punktu noteikšana (piem., mērīšanas pozīcija $+90^\circ$ un -270°), kā jau minēts, ir bezjēdzīga, bet tā neizraisa kļūdas paziņojumu.

- Piemērs: Sākuma leņķis = $+90^\circ$, gala leņķis = -90°
 - Sākuma leņķis = $+90^\circ$
 - Gala leņķis = -90°
 - Mērīšanas punktu skaits = 4
 - No tā aprēķinātais leņķa intervāls = $(-90 - +90) / (4-1) = -60^\circ$
 - Mērīšanas punkts 1= $+90^\circ$
 - Mērīšanas punkts 2= $+30^\circ$
 - Mērīšanas punkts 3= -30°
 - Mērīšanas punkts 4= -90°
- Piemērs: Sākuma leņķis = $+90^\circ$, gala leņķis = $+270^\circ$
 - Sākuma leņķis = $+90^\circ$
 - Gala leņķis = $+270^\circ$
 - Mērīšanas punktu skaits = 4
 - No tā aprēķinātais leņķa intervāls = $(270 - 90) / (4-1) = +60^\circ$
 - Mērīšanas punkts 1= $+90^\circ$
 - Mērīšanas punkts 2= $+150^\circ$
 - Mērīšanas punkts 3= $+210^\circ$
 - Mērīšanas punkts 4= $+270^\circ$



Iekārtas ar sazobē esošām 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 pat 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 rotācijas asis nevar pozicionēt automātiski. Šādā gadījumā jums ir nepieciešama speciāla M funkcija, kuru piedāvā iekārtas ražotājs un ar kuru TNC var pārvietot rotācijas asis. Šai nolūkā iekārtas ražotājam mašīnas parametrā **MP6602** 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 = $Q411 + 0 * \text{leņķa intervāls} = -30^\circ \rightarrow -30^\circ$

Mērīšanas pozīcija 2 = $Q411 + 1 * \text{leņķa intervāls} = +10^\circ \rightarrow 9^\circ$

Mērīšanas pozīcija 3 = $Q411 + 2 * \text{leņķa intervāls} = +50^\circ \rightarrow 51^\circ$

Mērīšanas pozīcija 4 = $Q411 + 3 * \text{leņķa intervāls} = +90^\circ \rightarrow 90^\circ$



Mērīšanas punktu skaita izvēle

Laika taupīšanas nolūkā Jūs varat veikt pamata optimizēšanu ar nelielu skaitu mērīšanas punktu (1-2).

Tad precīzu gala optimizāciju veic ar vidēju mērīšanas punktu skaitu (ieteicamā vērtība = 4). Lielāks skaits mērīšanas punktu 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.

Ja vēlaties atbilstoši pārbaudīt precizitāti, tad režīmā **Pārbaudīt** varat norādīt lielāku mērīšanas punktu skaitu.



Mērīšanas punktu nedrīkst definēt pie 0° vai 360°. Šīs pozīcijas nesniedz metroloģiski relevantus datus un tā rezultātā parādās kļūdas paziņojums!

Kalibrēšanas lodes pozīcijas izvēle uz iekārtas 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:

- Iekārtas ar apaļu galdu / grozāmu galdu:
Kalibrēšanas lodi nepieciešams uzstādīt pēc iespējas tālāk no rotācijas centra
- Iekārtas ar lielu pārvietošanās ceļu:
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 apaļās 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 mērīšanas lode tiks novietota dažādās vietās iekārtas koordinātu sistēmā.

TNC mērījumu protokolā norādītā fluktuācija ir iekārtas statisko sagāšanas kustību precizitātes mērs. Veicot precizitātes analīzi, nepieciešams apskatīt arī mērīšanas apļa rādiusu, kā arī mērīšanas punktu skaitu un stāvokli. Ja ir tikai viens mērīšanas punkts, tad fluktuāciju nav iespējams aprēķināt; noteiktā fluktuācija šajā gadījumā ir mērīšanas punkta telpiskuma kļūda.

Ja vienlaicīgi kustas vairākas apaļās ass, tad to kļūdas pārklājas, sliktākajā gadījumā tās summējas.



Ja iekārta ir aprīkota ar noregulētu vārpstu, tad nepieciešams aktivizēt leņķa vadīšanas funkciju ar iekārtas parametru **MP6165**. Tādējādi tiek palielināta mērījumu precizitāte, mērot ar 3D skenēšanas sistēmu.

Ja nepieciešams, uz mērīšanas procesa laiku atvienojiet apaļo asu fiksācijas spaiļes, pretējā gadījumā mērījumu rezultāti var būt kļūdaini. Skatiet iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.



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: aptuveni 90°
- **Precīza optimizēšana pa visu pārvietošanās zonu**
 - Mērīšanas punktu skaits starp 3 un 6
 - Sākuma un gala leņķiem jāpārklāj pēc iespējas lielāka rotācijas asu pārvietošanās zona
 - Kalibrēšanas lodi novietojiet uz iekārtas 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)
- **Speciālas 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 iekārtas galda novietojiet tā, lai kalibrēšana tiktu veikta vietā, kurā notiek apstrāde
- **Iekārtas precizitātes pārbaude**
 - Mērīšanas punktu skaits starp 4 un 8
 - Sākuma un gala leņķiem jāpārklāj pēc iespējas lielāka rotācijas asu pārvietošanās zona
- **Rotācijas asu brīv kustības noteikšana**
 - Mērīšanas punktu skaits starp 8 un 12
 - Sākuma un gala leņķiem jāpārklāj pēc iespējas lielāka rotācijas asu pārvietošanās zona

Brīvkustība

Ar vārdu "brīvkustība" apzīmē nelielu spraugu starp rotācijas devēju (leņķa mērierīci) un galdu, kas rodas virzienmaiņas ietekmē. Ja rotācijas asīm ārpus ierastā maršruta ir brīvkustība, piem., tādēļ ka leņķa mērīšana notiek ar motora rotācijas devēju, tad sagāžot var rasties nopietnas kļūdas.

Ar ievades parametru **Q432** jūs varat aktivizēt brīvkustības mērīšanu. Šai nolūkā ievadiet leņķi, kuru TNC izmantos kā pārejas leņķi. Cikls tad katrai rotācijas asij veiks divus mērījumus. Ja jūs pārņemat leņķa vērtību 0, TNC neveiks brīvkustības noteikšanu.



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 (sk. arī "Protokolēšanas funkcija" 493. lpp.).

Ja ir iestatīts mašīnas parametrs **MP6602** vai ass ir sazobē esoša ass, tad brīvkustības noteikšana nav iespējama.



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 atsaucies 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 **MP6602** nav definēts vienāds ar -1 (PLC makross pozicionē rotācijas asi), tad mērīšanu var sākt tikai tad, kad visas rotācijas asi atrodas uz 0°.

Kā pozicionēšanas padevi pārvietošanai skenēšanas augstumā skenēšanas sistēmas arī TNC izmanto mazāko vērtību no cikla parametra **Q253** un mašīnas parametra **MP6150**. Rotācijas ass kustības TNC pamatā veic ar pozicionēšanas padevi **Q253**, turklāt tausta kontrole nav aktīva.

Ja optimizēšanas režīmā aprēķinātie kinemātikas dati pārsniedz pieļaujamo robežvērtību (**MP6600**), 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 rādusu. Ja aprēķinātais lodes rāduss no ievadītā lodes rādusa atšķiras par lielāku vērtību, nekā definēts iekārtas parametrā **MP6601**, 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.





► **Režims (0/1/2) Q406:** nosakiet, vai TNC ir jāpārbauda aktīvā kinemātika vai jāveic tās optimizēšana:
0: Pārbaudīt aktīvo iekārtas kinemātikas sistēmu. TNC izmēra kinemātikas sistēmu jūsu definētajās rotācijas asīs, tomēr neveic izmaiņas aktīvajā kinemātikas sistēmā. TNC mērījumu rezultātus attēlo mērījumu protokolā

1: Aktivās iekārtas kinemātikas sistēmas optimizēšana. TNC mēra kinemātiku jūsu definētajās rotācijas asīs un **optimizē aktīvās kinemātikas rotācijas asu pozīciju**

2: aktivās iekārtas kinemātikas optimizēšana. TNC mēra kinemātiku jūsu definētajās rotācijas asīs un **optimizē aktīvās kinemātikas rotācijas asu pozīciju un kompensē leņķi**. Lai izmantotu 2. režīmu, opcijai KinematicsComp jābūt aktivizētai.

► **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 darbojas papildus MP6140. Ievades datu diapazons no 0 līdz 99999,9999 vai **PREDEF.**

► **Atvirzīšanas augstums Q408 (absolūts):** ievades datu diapazons: no 0,0001 līdz 99999,9999.

■ **Ievade 0:**
 Nebūdīt atvirzīšanas augstumā, TNC pievirzās nākamajai mērāmās ass mērīšanas pozīcijai. Aizliegts, ja ir sazobē esošas asi! 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

Piemērs: Kalibrēšanas programma

4	TOOL CALL “TAUSTS“ Z
5	TCH PROBE 450 SAGLABĀT KINEMĀTIKU
Q410=0	;REŽĪMS
Q409=5	;ATMIŅAS VIETA
6	TCH PROBE 451 MĒRĪT KINEMĀTIKU
Q406=1	;REŽĪMS
Q407=12.5	;LODES RĀDIUSS
Q320=0	;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q408=0	;ATVIRZĪŠANAS AUGSTUMS
Q253=750	;POZIC. PADEVE
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=1	;NOTEIKT IESTATĪJUMUS
Q432=0	;BRĪVKUST. LEŅĶA DIAPAZONS



- ▶ **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
- ▶ **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 Q423:** nosakiet, ar cik daudziem skenēšanas punktiem TNC skenēšanas plaknē pārmērīs kalibrēšanas lodi. Ievades datu diapazons: 3 līdz 8 mērījumi
- ▶ **Noteikt iestatījumu (0/1/2/3) Q431:** nosakiet, vai TNC aktīvais iestatījums (atsauces punkts) automātiski jānosaka lodes centrā:
 - 0:** Nenoteikt iestatījumu automātiski lodes centrā: noteikt iestatījumu manuāli pirms cikla uzsākšanas
 - 1:** Noteikt iestatījumu pirms mērīšanas automātiski lodes centrā: pirms cikla uzsākšanas manuāli pozicionēt skenēšanas sistēmu virs kalibrēšanas lodes
 - 2:** Pēc mērījuma noteikt iestatījumu automātiski lodes centrā: noteikt iestatījumu manuāli pirms cikla uzsākšanas
 - 3:** parametru pirms un pēc mērīšanas iestatīt lodes centrā: pirms cikla sākšanas 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 rotācijas 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 apmēram pa vidu virs kalibrēšanas lodes.



Dažādi režīmi (Q406)

- Režīms „Pārbaude” Q406 = 0
 - TNC mēra rotācijas asis definētajās pozīcijās un nosaka sagāžot notiekošās transformācijas statisko precizitāti.
 - TNC protokolē iespējamās pozīcijas optimizēšanas rezultātus, taču neveic pielāgošanu
- Režīms „Pozīcijas optimizēšana” Q406 = 1
 - TNC mēra rotācijas asis definētajās pozīcijās un nosaka sagāžot notiekošās transformācijas statisko precizitāti.
 - TNC mēģina izmainīt rotācijas ass pozīciju kinemātikas modeli tā, lai panāktu maksimālu precizitāti
 - Iekārtas datu pielāgošana notiek automātiski
- Režīms „Pozīcijas un leņķa optimizēšana” Q406 = 2
 - TNC mēra rotācijas asis definētajās pozīcijās un nosaka sagāžot notiekošās transformācijas statisko precizitāti.
 - Vispirms TNC mēģina optimizēt rotācijas ass leņķa stāvokli, veicot kompensāciju (opcija #52 KinematicsComp).
 - Ja TNC varēja veikt leņķa optimizēšanu, tad TNC optimizē pozīciju ar vēl vienu mērījumu virkni



Lai veiktu leņķu optimizēšanu, iekārtas ražotājam ir atbilstoši jāpielāgo konfigurācija. Vai tas ir izdarīts un vai leņķu optimizācijai ir jēga, jautājiēt jūsu iekārtas ražotājam. Īpaši mazās, kompaktās iekārtās leņķu optimizēšana var dot uzlabojumus.

Leņķu kompensācija ir iespējama tikai ar opciju #52 KinematicsComp.

Piemērs: Rotācijas asu leņķa un pozīcijas optimizēšana ar iepriekšēju automātisko atsaucē punkta noteikšanu

1 TOOL CALL “TS640” Z
2 TCH PROBE 451 MĒRĪT KINEMĀTIKU
Q406=2 ;REŽĪMS
Q407=12.5;LODES RĀDIUSS
Q320=0 ;DROŠĪBAS ATTĀL.
Q408=0 ;ATVIRZĪŠANAS AUGSTUMS
Q253=750 ;POZIC. PADEVE
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 ;BRĪVKUST. LEŅĶA DIAPAZONS



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 rotācijas asij:
 - Sākuma leņķis
 - Gala leņķis
 - Iestatīšanas leņķis
 - Mērīšanas punktu skaits
 - Fluktuācija (standarta novirze)
 - Maksimālā kļūda
 - Leņķa kļūda
 - Vidējā brīv kustība
 - Vidējā pozicionēšanas kļūda
 - Mērāmā apļa rādiuss
 - Korekcijas apmērs visās asīs (iestatījuma nobīde)
 - Mērīšanas punktu novērtējums
 - Mērījumu nedrošība rotācijas asīm



Protokola vērtību skaidrojumi■ **Kļūdu parādīšana**

Pārbaudes režīmā (**Q406=0**) TNC parāda optimizācijas rezultātā panākamo precizitāti vai ar veiktu optimizāciju (1. un 2. režīms) panākto precizitāti.

Ja varēja aprēķināt rotācijas ass leņķa stāvokli, tad arī šie izmērītie dati tiek parādīti protokolā.

■ **Fluktuācija**

No statistikas aizgūto jēdzienu "fluktuācija" TNC protokolā izmanto kā precizitātes mēru. **Izmērītā fluktuācija** nozīmē, ka 68,3% faktiski izmērīto telpas kļūdu atrodas norādītās fluktuācijas robežās (+/-).

Optimizētā fluktuācija nozīmē, ka 68.3% gaidāmo telpas kļūdu pēc kinemātikas korekcijas atrodas šīs norādītās fluktuācijas robežās (+/-).

■ **Mērīšanas punktu novērtējums**

Novērtējuma skaitļi ir mērīšanas pozīciju kvalitātes mērs attiecībā pret kinemātikas modeļa izmaināmajām transformācijām. Jo lielāks ir novērtējuma skaitlis, jo labāk TNC varēja aprēķināt optimizāciju.

Tā kā TNC rotācijas ass pozīcijas noteikšanai vienmēr ir nepieciešamas divas transformācijas, tad katrai rotācijas asij tiek noteikti arī divi novērtējumi. Ja pilnībā trūkst viena novērtējuma, tad apaļās ass pozīcija kinemātikas modelī nav pilnībā aprakstīta. Jo lielāks ir novērtējuma skaitlis, jo drīzāk ar transformācijas pielāgošanu tiek panāktas noviržu izmaiņas mērīšanas punktos. Novērtējuma skaitļi ir atkarīgi no izmērītajām kļūdām, tos nosaka kinemātikas modelis un pozīcija, kā arī mērīšanas punktu skaits katrai rotācijas asij.

Katras apaļās ass novērtējuma skaitlis nedrīkst būt mazāks par vērtību **2**, jācenšas panākt, lai vērtības būtu lielākas vai vienādas ar **4**.



Ja novērtējuma skaitļi ir pārāk mazi, palieliniet rotācijas ass mērīšanas diapazonu vai arī mērīšanas punktu skaitu. Ja, veicot šīs darbības, vērtējuma skaitļu vērtība neuzlabojas, tad, iespējams, kļūda ir kinemātikas aprakstā. Sazinieties ar klientu servisu.

Mērījumu nedrošība leņķiem

Mērījumu nedrošību TNC vienmēr norāda sistēmas nedrošības grādos / 1 μm . Šī informācija ir svarīga, lai varētu novērtēt izmērīto pozīcijas kļūdu vai rotācijas ass brīv kustības kvalitāti.

Sistēmas nedrošību veicina asu atkātošanās precizitāte (brīv kustības) vai lineāro asu un mērīšanas tausta pozīcijas neprecizitāte (pozicionēšanas kļūda). Tā kā TNC nav zināma kopējās sistēmas precizitāte, jums ir jāveic savs novērtējums.

- Aprēķinātās pozicionēšanas kļūdu nedrošības piemērs:
 - Katras lineārās ass pozīcijas nedrošība: 10 μm
 - Mērīšanas tausta nedrošība: 2 μm
 - Protokolētā mērījumu nedrošība: 0,0002 $^{\circ}/\mu\text{m}$
 - Sistēmas nedrošība = $\text{SQRT}(3 * 10^2 + 2^2) = 17,4 \mu\text{m}$
 - Mērījumu nedrošība = $0,0002 ^{\circ}/\mu\text{m} * 17,4 \mu\text{m} = 0,0034^{\circ}$
- Aprēķinātās brīv kustības nedrošības piemērs:
 - Katras lineārās ass atkātošanās precizitāte: 5 μm
 - Mērīšanas tausta nedrošība: 2 μm
 - Protokolētā mērījumu nedrošība: 0,0002 $^{\circ}/\mu\text{m}$
 - Sistēmas nedrošība = $\text{SQRT}(3 * 5^2 + 2^2) = 8,9 \mu\text{m}$
 - Mērījumu nedrošība = $0,0002 ^{\circ}/\mu\text{m} * 8,9 \mu\text{m} = 0,0018^{\circ}$



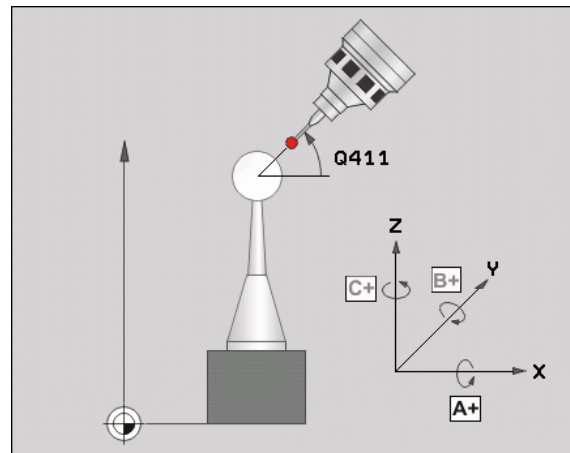
18.5 IESTATĪJUMA KOMPENSĀCIJA (452. cikls, DIN/ISO: G452, papildiespēja)

Cikla norise

Ar 452. skenēšanas sistēmas ciklu var optimizēt jūsu iekārtas kinemātisko transformāciju ķēdi (sk. "KINEMĀTIKAS MĒRĪŠANA (451. cikls, DIN/ISO: G451, papildiespēja)" 480. lpp.). 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 Nospiežot 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 ligzdai
- 5 Ar 452. ciklu salīdziniet citas maināmās galvas ar atsauces galvu



Ja apstrādes laikā ir iespējams atstāt kalibrēšanas lodi nospriegotu uz iekārtas galda, tad iespējams, piemēram, kompensēt iekārtas dreifēšanu. Šis process ir iespējams arī iekārtām bez rotācijas asīm.

- 1 Nospriegojiet kalibrēšanas lodi, pievērsiet uzmanību tam, lai nenotiktu sadursmes
- 2 Nosakiet 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

Programmējot ievērojiet!



Lai būtu iespējams veikt iestatījuma kompensēšanu, kinemātikai jābūt atbilstoši sagatavotai. Skatiet iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

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 jābūt noteiktam kalibrēšanas lodes centrā, un tam jābūt aktivizētam.

Asīm bez atsevišķas stāvokļa mērīšanas sistēmas izvēlieties mērīšanas punktus tā, lai līdz gala slēdzim būtu 1 grāda pārvietošanās ceļš. Šis ceļš TNC ir nepieciešams iekšējai brīv kustības kompensēšanai.

Kā pozicionēšanas padevi pārvietošanai skenēšanas augstumā skenēšanas sistēmas arī TNC izmanto mazāko vērtību no cikla parametra **Q253** un mašīnas parametra **MP6150**. 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 (**MP6600**), TNC parāda brīdinājuma paziņojumu. Noteikto vērtību pārņemšana ir jāapstiprina ar NC-Start.

Nemiet vērā, ka, veicot izmaiņas kinemātikā, tiek mainīti arī iestatījumi. Pēc optimizēšanas iestatījumus ievadiet no jauna.

TNC katrā skenēšanas procesā vispirms nosaka kalibrēšanas lodes rādusu. Ja aprēķinātais lodes rāduss no ievadītā lodes rādusa atšķiras par lielāku vērtību, nekā definēts iekārtas parametrā **MP6601**, 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 darbojas papildus MP6140. 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:
Nebūdīt 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

Piemērs: 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	;ATVIRZĪŠANAS AUGSTUMS
Q253=750	;POZIC. PADEVE
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	;BRĪVKUST. LEŅĶA DIAPAZONS



- ▶ **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. Ievadot = 0, TNC neveic šīs ass mērīšanu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 12
- ▶ **Mērīšanas punktu skaits Q423:** nosakiet, ar cik daudziem skenēšanas punktiem TNC skenēšanas plaknē pārmērīs kalibrēšanas lodi. Ievades datu diapazons: 3 līdz 8 mērījumi
- ▶ **Brīv kustības leņķa diapazons Q432:** šeit definējiet leņķa vērtību, kuru izmantos kā pāreju rotācijas ass brīv kustības mērīšanai. Pārejas leņķim ir jābūt ievērojami lielākam par rotācijas asu faktisko brīv kustību. Ievadot = 0, TNC neveic brīv kustības mērīšanu. Ievades datu diapazons: no -3,0000 līdz +3,0000

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 ass, C ass paliek pie pamata iekārtas.

- ▶ Tiek uzlikta viena no maināmajām galvām, kas pēc tam kalpo par atsauces galvu
- ▶ Nospriegojiet kalibrēšanas lodi
- ▶ Nomainiet skenēšanas sistēmu
- ▶ Mēriet visu kinemātiku ar atsauces galvu, izmantojot 451. ciklu
- ▶ Nosakiet iestatījumu (ar Q431 = 2 vai 3, 451. ciklā) pēc atsauces galvas mērīšanas

Piemērs: 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 ATTĀLUMS
Q408=0	;ATVIRZĪŠANAS AUGSTUMS
Q253=2000	;POZIC. PADEVE
Q380=45	;ATSAUCES LEŅĶIS
Q411=-90	;A ASS SĀKUMA LEŅĶIS
Q412=+90	;A ASS GALA LEŅĶIS
Q413=45	;A ASS IESTATĪŠ. LEŅĶIS
Q414=4	;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=+270	;C ASS GALA LEŅĶIS
Q421=0	;C ASS IESTATĪŠ. LEŅĶIS
Q422=3	;C ASS MĒRĪŠANAS PUNKTI
Q423=4	;MĒRĪŠANAS PUNKTU SKAITS
Q431=3	;NOTEIKT IESTATĪJUMUS
Q432=0	;BRĪVKUST. LEŅĶA DIAPAZONS



- ▶ Otrās maināmās galvas uzlikšana
- ▶ Nomainiet 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 iekārtas. Ņemiet vērā iekārtas rokasgrāmatu.

Piemērs: Izlīdziniet maināmo galvu

3 TOOL CALL “TAUSTS“ Z
4 TCH PROBE 452 IESTATĪJUMU KOMPENSĀCIJA
Q407=12.5;LODES RĀDIUSS
Q320=0 ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS
Q408=0 ;ATVIRZĪŠANAS AUGSTUMS
Q253=2000;POZIC. PADEVE
Q380=45 ;ATSAUCES LEŅĶIS
Q411=-90 ;A ASS SĀKUMA LEŅĶIS
Q412=+90 ;A ASS GALA LEŅĶIS
Q413=45 ;A ASS IESTATĪŠ. LEŅĶIS
Q414=4 ;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=+270;C ASS GALA LEŅĶIS
Q421=0 ;C ASS IESTATĪŠ. LEŅĶIS
Q422=0 ;C ASS MĒRĪŠANAS PUNKTI
Q423=4 ;MĒRĪŠANAS PUNKTU SKAITS
Q432=0 ;BRĪVKUST. LEŅĶA DIAPAZONS



Dreifēšanas kompensēšana

Apstrādes laikā dažādas iekārtas 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
- ▶ Nomainiet 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

Piemērs: Atsauces mērījums dreifēšanas kompensēšanai

1 TOOL CALL “TAUSTS“ Z
2 CYCL DEF 247 ATSAUCES PUNKTA NOTEIKŠANA
Q339=1 ;ATSAUCES PUNKTA NUMURS
3 TCH PROBE 451 MĒRĪT KINEMĀTIKU
Q406=1 ;REŽĪMS
Q407=12.5;LODES RĀDIUSS
Q320=0 ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS
Q408=0 ;ATVIRZĪŠANAS AUGSTUMS
Q253=750 ;POZIC. PADEVE
Q380=45 ;ATSAUCES LEŅĶIS
Q411=+90 ;A ASS SĀKUMA LEŅĶIS
Q412=+270;A ASS GALA LEŅĶIS
Q413=45 ;A ASS IESTATĪŠ. LEŅĶIS
Q414=4 ;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=+270;C ASS GALA LEŅĶIS
Q421=0 ;C ASS IESTATĪŠ. LEŅĶIS
Q422=3 ;C ASS MĒRĪŠANAS PUNKTI
Q423=4 ;MĒRĪŠANAS PUNKTU SKAITS
Q431=3 ;NOTEIKT IESTATĪJUMUS
Q432=0 ;BRĪVKUST. LEŅĶA DIAPAZONS



- ▶ Regulāros intervālos nosakiet asu dreifēšanu
- ▶ Nomainiet 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

Piemērs: Dreifēšanas kompensēšana

4 TOOL CALL “TAUSTS“ Z
5 TCH PROBE 452 IESTATĪJUMU KOMPENSĀCIJA
Q407=12.5;LODES RĀDIUSS
Q320=0 ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS
Q408=0 ;ATVIRZĪŠANAS AUGSTUMS
Q253=99999;POZIC. PADEVE
Q380=45 ;ATSAUCES LEŅĶIS
Q411=-90 ;A ASS SĀKUMA LEŅĶIS
Q412=+90 ;A ASS GALA LEŅĶIS
Q413=45 ;A ASS IESTATĪŠ. LEŅĶIS
Q414=4 ;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=+270;C ASS GALA LEŅĶIS
Q421=0 ;C ASS IESTATĪŠ. LEŅĶIS
Q422=3 ;C ASS MĒRĪŠANAS PUNKTI
Q423=3 ;MĒRĪŠANAS PUNKTU SKAITS
Q432=0 ;BRĪVKUST. LEŅĶA DIAPAZONS



Protokolēšanas funkcija

TNC pēc 452. cikla izpildes sagatavo protokolu (**TCHPR452.TXT**), kurā ir šādi dati:

- Datums un laiks, kad sagatavots protokols
- NC programmas ceļa vārds, no kuras veikts cikls
- Aktīvais kinemātikas sistēmas numurs
- Ievadītais mērīšanas lodes rādiuss
- Katrai pārmērītajai rotācijas asij:
 - Sākuma leņķis
 - Gala leņķis
 - Iestatīšanas leņķis
 - Mērīšanas punktu skaits
 - Fluktuācija (standarta novirze)
 - Maksimālā kļūda
 - Leņķa kļūda
 - Vidējā brīv kustība
 - Vidējā pozicionēšanas kļūda
 - Mērāmā apļa rādiuss
 - Korekcijas apmērs visās asīs (iestatījuma nobīde)
 - Mērīšanas punktu novērtējums
 - Mērījumu nedrošība rotācijas asīm

Protokola vērtību skaidrojumi

(sk. "Protokola vērtību skaidrojumi" 494. lpp.)







19

**Skenēšanas sistēmu
cikli: automātiska
instrumentu mērīšana**



19.1 Pamati

Pārskats



Iekārtas ražotājam jā sagatavo iekārta un TNC skenēšanas sistēmai TT.

Iespējams, ka Jūsu iekārtai nav pieejami visi šeit aprakstītie cikli un funkcijas. Ņemiet vērā mašīnas rokasgrāmatu.

Izmantojot galda skenēšanas sistēmu un TNC instrumenta 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
- Atsevišķa asmens pārmērīšana

Instrumentu mērīšanas ciklus iespējams programmēt darba režīmā Programmas saglabāšana/rediģēšana ar taustiņu TOUCH PROBE. Pieejami šādi cikli:

Cikls	Jaunais formāts	Vecais formāts	Lappuse
TT kalibrēšana, 30. un 480. cikls			513. lpp.
Bezvadu TT 449 kalibrēšana, 484. cikls			514. lpp.
Instrumenta garuma mērīšana, 31. un 481. cikls			515. lpp.
Instrumenta rādiusa mērīšana, 32. un 482. cikls			517. lpp.
Instrumenta garuma un rādiusa mērīšana, 33. un 483. cikls			519. lpp.



Pārmērīšanas cikli darbojas tikai tad, ja ir aktīva centrālā instrumentu atmiņa TOOL.T.

Pirms strādājat ar pārmērīšanas cikliem, centrālajā instrumentu atmiņā jābūt ievadītiem visiem pārmērīšanai nepieciešamajiem datiem un ar TOOL CALL izsauktam mērāmajam instrumentam.

Instrumentu pārmērīšanu varat veikt arī, ja ir sagāzta apstrādes plakne.



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 ar G481 līdz G483 pieejami arī DIN/ISO
- Brīvi izvēlamā parametra vietā mērījuma statusam jaunajos ciklos tiek izmantots fiksētais parametrs **Q199**

Mašīnas parametru iestatīšana



TNC mērīšanai ar nekustīgu vārpstu izmanto skenēšanas padevi no MP6520.

Veicot pārmērīšanu ar rotējošu instrumentu, TNC vārpstas apgriezienu skaitu un skenēšanas padevi aprēķina automātiski.

Vārpstas apgriezienu skaitu aprēķina šādi:

$$n = \text{MP6570} / (r \cdot 0,0063) \text{ ar}$$

n	Apgriezienu skaits [apgr./min]
MP6570	Maksimāli pieļaujamais rotācijas ātrums [m/min.]
r	Aktīvais instrumentu rādiuss [mm]

Skenēšanas padevi aprēķina no:

$$v = \text{mērīšanas pielaide} \cdot n \text{ ar}$$

v	Skenēšanas padeve [mm/min.]
mērīšanas pielaide	Mērīšanas pielaide [mm], atkarībā no MP6507
n	Apgriezienu skaits [1/min.]



Ar MP6507 noregulējiet skenēšanas padeves aprēķinu:

MP6507=0:

Mērīšanas pielaide paliek nemainīga - neatkarīgi no instrumenta rādiusa. Tomēr ļoti lieliem instrumentiem skenēšanas padeve samazinās uz nulli. Jo mazāks tiek izvēlēts maksimālais rotācijas ātrums (MP6570) un pieļaujamā pielaide (MP6510), jo ātrāk pamanāms šis efekts.

MP6507=1:

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	MP6510
no 30 līdz 60 mm	2 • MP6510
no 60 līdz 90 mm	3 • MP6510
no 90 līdz 120 mm	4 • MP6510

MP6507=2:

Skenēšanas padeve paliek nemainīga, bet mērīšanas kļūda lineāri palielinās, palielinoties instrumenta rādiusam:

Mērīšanas pielaide = $(r \cdot \text{MP6510}) / 5 \text{ mm}$ ar

r Aktīvais instrumentu rādiuss [mm]
MP6510 Maksimāli pieļaujamā mērīšanas kļūda



Ievades instrumentu tabulā TOOL.T

Saīsinājumi	Ievades	Dialogs
CUT	Instrumenta asmeņu skaits (maks. 20 asmeņi)	Asmeņu skaits?
LTOL	Pieļaujamā nobīde no instrumenta garuma L nodiluma konstatēšanai. Ja ievadītā vērtība tiek pārsniegta, TNC bloķē instrumentu (statuss L). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 0,9999 mm	Nodiluma pielaide: garums?
RTOL	Pieļaujamā nobīde no instrumenta rādiusa, R nodiluma konstatēšanai. 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 = -)?
TT:R-OFFS	Garuma pārmērīšana: instrumenta nobīde starp irbuļa centru un instrumenta centru. Iepriekšējais iestatījums: instrumenta rādiuss R (taustiņš NO ENT izveido R)	Instrumenta novirzes rādiuss?
TT:L-OFFS	Rādiusa pārmērīšana: instrumenta papildu nobīde starp irbuļa augšējo malu un instrumenta apakšējo malu pie MP6530. Iepriekšējais iestatījums: 0	Instrumenta novirzes garums?
LBREAK	Pieļaujamā nobīde no instrumenta garuma, L lūzuma konstatēšanai. Ja ievadītā vērtība tiek pārsniegta, TNC bloķē instrumentu (statuss L). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 0,9999 mm	Lūzuma pielaide: garums?
RBREAK	Pieļaujamā nobīde no instrumenta rādiusa, R lūzuma konstatēšanai. Ja ievadītā vērtība tiek pārsniegta, TNC bloķē instrumentu (statuss I). Ievades datu diapazons: no 0 līdz 0,9999 mm	Lūzuma pielaide: rādiuss?

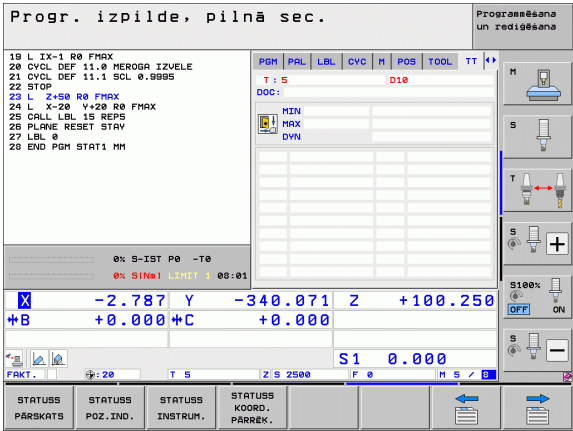


levades piemēri izplatītākajiem instrumentu tipiem

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. Tiek izmantota novirze no MP6530)
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. Tiek izmantota novirze no MP6530)
Rādiusa frēze	4 (4 asmeņi)	0 (novirze nav nepieciešama, jo jāmēra lodes dienvidpols)	5 (instrumenta rādiusu vienmēr definējiet kā novirzi, lai diametrs netiktu mērīts rādiusā)

Mērīšanas rezultātu parādīšana

Papildu statusa indikācijā var iezīmēt instrumenta pārmērīšanas rezultātus (iekārtas darbības režīmos). Tad TNC kreisajā pusē rāda programmu un labajā - mērīšanas rezultātus. Mērījumu vērtības, kas pārsniedz pieļaujamo nodiluma pielaidi, TNC apzīmē ar „*“ – mērījumu vērtības, kas pārsniedz pieļaujamo lūzuma pielaidi, ar „B“.



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

Cikla norise

TT kalibrē ar mērīšanas ciklu TCH PROBE 30 vai TCH PROBE 480 (sk. arī "Atšķirības starp cikliem no 31. līdz 33. un no 481. līdz 483." 509. lpp.). Kalibrēšanas process notiek automātiski. TNC arī automātiski aprēķina kalibrēšanas instrumenta centra novirzi. Šim nolūkam TNC pēc kalibrēšanas cikla puses pagriež vārpstu par 180°.

Kā kalibrēšanas instrumentu izmantojiet precīzi cilindrisku detaļu, piemēram, cilindrisku stieni. Kalibrēšanas vērtības TNC saglabā un ņem vērā nākamajās instrumentu pārmērīšanās.



Kalibrēšanas instrumenta diametram vajadzētu būt lielākam par 15 mm un no patronas tam jābūt izvērztam par apm. 50 mm. Šādas konstelācijas gadījumā uz 1 N skenēšanas spēka rodas 0,1 µm izliekums.

Programmējot ievērojiet!



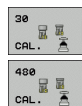
Kalibrēšanas cikla funkcionēšanas veids atkarīgs no mašīnas parametra 6500. Ņemiet vērā mašīnas rokasgrāmatu.

Pirms kalibrēšanas ievadiet instrumentu tabulā TOOL. T ievadiet kalibrēšanas instrumenta precīzu rādiusu un precīzu garumu.

Mašīnas parametros no 6580.0 līdz 6580.2 jābūt noteiktam TT stāvoklim iekārtas darba telpā.

Ja kāds no iekārtas parametriem 6580.0 līdz 6580.2 tiek mainīts, kalibrēšana jāveic no jauna.

Cikla parametri



- **Drošs augstums:** ievadiet vārpstas ass pozīciju, kurā izslēgta sadursme ar sagatavēm vai spriegotājiem. Drošais augstums attiecas uz aktīvo sagataves atsaucē punktu. Ja drošais augstums ievadīts tik mazs, ka instrumenta smaile atrastos zemāk par diska augšējo malu, TNC automātiski pozicionē kalibrēšanas instrumentu virs diska (drošības zona no MP6540). Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**.

Piemērs: NC ierakstu vecais formāts

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 30.0 TT KALIBRĒŠANA

8 TCH PROBE 30.1 AUGSTUMS: +90

Piemērs: NC ierakstu jaunais formāts

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 480 TT KALIBRĒŠANA

Q260=+100;DROŠS AUGSTUMS



19.3 Bezvadu TT 449 kalibrēšana (484. cikls, DIN/ISO: G484)

Pamatinformācija

Ar 484. ciklu iespējams kalibrēt bezvadu infrasarkanā galda skenēšanas sistēmu TT 449. Kalibrēšana netiek veikta pilnībā automātiski, jo TT pozīcija uz iekārtas galda nav fiksēta.

Cikla norise

- ▶ Nomainiet skenēšanas instrumentu
- ▶ Definējiet un uzsāciet kalibrēšanas ciklu
- ▶ Manuāli pozicionējiet kalibrēšanas instrumentu virs skenēšanas sistēmas centra un sekojiet norādēm izlecošajā logā. Raugieties, lai kalibrēšanas instruments būtu virs skenēšanas elementa mērāmās 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. Šādas konstelācijas gadījumā uz 1 N skenēšanas spēka rodas 0,1 µm izliekums.

Programmējot ievērojiet!



Kalibrēšanas cikla funkcionēšanas veids atkarīgs no mašīnas parametra 6500. Ņemiet vērā mašīnas rokasgrāmatu.

Pirms kalibrēšanas ievadiet instrumentu tabulā TOOL. T ievadiet kalibrēšanas instrumenta precīzu rādiusu un precīzu garumu.

Ja tiek mainīta TT pozīcija uz galda, kalibrēšana jāveic no jauna.

Cikla parametri

484. ciklam nav cikla parametru.

19.4 Instrumenta garuma mērīšana (31. vai 481. cikls, DIN/ISO: G481)

Cikla norise

Instrumenta garuma pārmērīšanai ieprogrammējiet mērīšanas ciklu TCH PROBE 31 vai TCH PROBE 481 (sk. arī "Atšķirības starp cikliem no 31. līdz 33. un no 481. līdz 483." 509. lpp.). Ar ievades parametriem instrumentu garumu var noteikt trīs dažādos veidos:

- Ja instrumenta diametrs ir lielāks par TT mērīšanas plaknes diametru, tad mērīšanu veiciet ar rotējošu instrumentu
- Ja instrumenta diametrs ir mazāks par TT mērīšanas plaknes diametru vai ja tiek veikta urbju vai rādīsa frēžu garuma noteikšana, tad mērīšanu veiciet ar nekustīgu instrumentu
- Ja instrumenta diametrs ir lielāks par TT mērīšanas plaknes diametru, tad veiciet atsevišķa asmens mērīšanu ar nekustīgu instrumentu

Process "Pārmērīšana ar rotējošu instrumentu"

Lai noteiktu garāko asmeni, mērāmais instruments tiek pārbīdīts uz skenēšanas sistēmas centru un rotējošs virzīts uz TT mērīšanas plakni. Novirzi ieprogrammējiet instrumentu tabulā zem instrumenta novirzes: rādiuss (TT: R-OFFS).

Process "Pārmērīšana ar nekustīgu instrumentu" (piem., urbjiem)

Mērāmo instrumentu izvirza virs mērījumu virsmas centra. Pēc tam tas ar nekustīgu vārpstu virzās uz TT mērīšanas virsmu. Lai veiktu šo mērījumu, ievadiet instrumenta novirzi: rādiuss (TT: R-OFFS) instrumenta tabulā ar „0“.

Process "Atsevišķa asmens pārmērīšana"

TNC mērāmo instrumentu pozicionē sānis no tausta galvas. Instrumenta priekšējā virsma atrodas zem tausta galvas augšējās malas, kā noteikts MP6530. Instrumenta tabulā, sadaļā instrumenta novirze: garums (TT: L-OFFS), Jūs varat noteikt papildu novirzi. TNC skenēšanu veic radiāli ar rotējošu instrumentu, lai noteiktu starta leņķi atsevišķu asmeņu pārmērīšanai. Pēc tam tā izmēra visu asmeņu garumu, mainot vārpstas orientāciju. Šim mērījumam ieprogrammējiet ASMEŅU PĀRMĒRĪŠANU CIKLĀ TCH PROBE 31 = 1.

Programmējot ievērojiet!



Pirms pirmo reizi pārmērāt instrumentus, instrumentu tabulā TOOL.T ievadiet aptuveno attiecīgā instrumenta rādīsu, aptuveno garumu, asmeņu skaitu un griešanas virzienu.

Atsevišķu asmeņu pārmērīšanu iespējams veikt instrumentiem ar **ne vairāk kā 99 asmeņiem**. Statusa indikācijā TNC parāda maksimāli 24 asmeņu mērījumu vērtības.



Cikla parametri



- **Mērīt instrumentu =0 / pārbaudīt =1:** Nosakiet, vai instrumenta mērīšana tiek veikta pirmo reizi vai vēlaties pārbaudīt jau pārmērītu instrumentu. Veicot pārmērīšanu pirmo reizi, TNC pārraksta instrumenta garumu L centrālajā instrumentu atmiņā TOOL.T un nosaka delta vērtību DL = 0. Ja veicat instrumenta pārbaudi, 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. Bez tam novirze pieejama arī Q parametrā Q115. Ja delta vērtība ir lielāka nekā pieļaujamā nodiluma vai lūzuma pielāide instrumenta garumam, tad TNC nobloķē instrumentu (statuss L tabulā TOOL.T)
- **Rezultātu parametra Nr.?:** Parametra numurs, kurā TNC saglabā mērījuma statusu:
0,0: Instruments nepārsniedz pielaidi
1,0: Instruments ir nodilis (**LTOL** pārsniegts)
2,0: Instruments ir salūzis (**LBREAK** pārsniegts). Ja nevēlaties turpmāk apstrādāt mērījumu rezultātu programmas ietvaros, apstipriniet dialoga vaicājumu ar taustiņu NO ENT
- **Drošs augstums:** Ievadiet vārpstas ass pozīciju, kurā izslēgta sadursme ar sagatavēm vai spriegotājiem. Drošais augstums attiecas uz aktīvo sagataves atsaucē punktu. Ja drošais augstums ievadīts tik mazs, ka instrumenta smaile atrastos zemāk par diska augšējo malu, TNC automātiski pozicionē instrumentu virs diska (drošības zona no MP6540). Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- **Asmeņu pārmērīšana 0=Nē / 1=Jā:** nosakiet, vai nepieciešams veikt atsevišķu asmeņu pārmērīšanu (pārmērāmi ne vairāk kā 99 asmeņi)

Piemērs: Pirmā pārmērīšana ar rotējošu instrumentu; vecais formāts

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 INSTRUMENTA GARUMS
8 TCH PROBE 31.1 PĀRBAUDĪT: 0
9 TCH PROBE 31.2 AUGSTUMS: +120
10 TCH PROBE 31.3 ASMEŅU
PĀRMĒRĪŠANA: 0
```

Piemērs: Pārbaudīšana ar atsevišķu asmeņu pārmērīšanu, statusa saglabāšana Q5; vecais formāts

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 INSTRUMENTA GARUMS
8 TCH PROBE 31.1 PĀRBAUDĪT: 1 Q5
9 TCH PROBE 31.2 AUGSTUMS: +120
10 TCH PROBE 31.3 ASMEŅU
PĀRMĒRĪŠANA: 1
```

Piemērs: NC ieraksti; jaunais formāts

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 INSTRUMENTA GARUMS
  Q340=1 ;PĀRBAUDĪT
  Q260=+100;DROŠS AUGSTUMS
  Q341=1 ;ASMEŅU PĀRMĒRĪŠANA
```


19.5 Instrumenta rādiusa mērīšana (32. vai 482. cikls, DIN/ISO: G482)

Cikla norise

Instrumenta rādiusa pārmērīšanai ieprogrammējiet mērīšanas ciklu TCH PROBE 32 vai TCH PROBE 482 (sk. arī "Atšķirības starp cikliem no 31. līdz 33. un no 481. līdz 483." 509. lpp.). Ar ievades parametriem instrumentu rādīšu 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 priekšējā virsma atrodas zem tausta galvas augšējās malas, kā noteikts MP6530. TNC skenēšanu veic radiāli ar rotējošu instrumentu. Ja veicama papildu atsevišķu asmeņu pārmērīšana, visu asmeņu rādīšus pārmēra, orientējot vārpstu.

Programmējot ievērojiet!



Pirms instrumentus pārmērīt pirmo reizi, ievadiet asmeņu aptuveno rādīšu, aptuveno garumu, skaitu un attiecīgā instrumenta griešanas virzienu instrumentu tabulā TOOL.T.

Cilindra formas instrumentus ar dimanta virsmu var pārmērīt ar nekustīgu vārpstu. Instrumentu tabulā nepieciešams definēt asmeņu skaitu CUT ar 0 un noregulēt mašīnas parametru 6500. Ņemiet vērā mašīnas rokasgrāmatu.

Atsevišķu asmeņu pārmērīšanu iespējams veikt instrumentiem ar **ne vairāk kā 99 asmeņiem**. Statusa indikācijā TNC parāda maksimāli 24 asmeņu mērījumu vērtības.



Cikla parametri



- **Mērīt instrumentu =0 / pārbaudīt =1:** Nosakiet, vai instrumenta mērīšanu veikt pirmo reizi vai nepieciešams pārbaudīt jau pārmērītu instrumentu. Veicot pirmo pārmērīšanu, TNC pārraksta instrumentu rādīsu R centrālajā instrumentu atmiņā TOOL.T un nosaka delta vērtību DR = 0. Ja pārbaudāt instrumentu, izmērītais rādīss tiek salīdzināts ar instrumenta rādīsu R no TOOL.T. TNC aprēķina nobīdi atbilstoši algebriskajai zīmei un ievada to TOOL.T kā delta vērtību DR. Bez tam novirze pieejama arī Q parametrā Q116. Ja delta vērtība ir lielāka nekā pieļaujamā nodiluma vai lūzuma pielāide instrumenta rādīsam, tad TNC nobloķē instrumentu (statuss L TOOL.T).
- **Rezultātu parametra Nr.?:** Parametra numurs, kurā TNC saglabā mērījuma statusu:
0,0: Instruments nepārsniedz pielaidi
1,0: Instruments ir nodilis (**RTOL** pārsniegts)
2,0: Instruments ir salūzis (**RBREAK** pārsniegts). Ja nevēlaties turpmāk apstrādāt mērījumu rezultātu programmas ietvaros, apstipriniet dialoga vaicājumu ar taustiņu NO ENT
- **Drošs augstums:** ievadiet vārpstas ass pozīciju, kurā ir izslēgta sadursme ar sagatavēm vai patronām. Drošais augstums attiecas uz aktīvo sagataves atsaucē punktu. Ja drošais augstums ievadīts tik mazs, ka instrumenta smaile atrastos zemāk par diska augšējo malu, TNC automātiski pozicionē instrumentu virs diska (drošības zona no MP6540). Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- **Asmeņu pārmērīšana 0=Nē / 1=Jā:** nosakiet, vai papildus ir vai nav nepieciešams veikt atsevišķu asmeņu pārmērīšanu (iespējams pārmērīt ne vairāk kā 99 asmeņus)

Piemērs: Pirmā pārmērīšana ar rotējošu instrumentu; vecais formāts

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 INSTRUMENTA RĀDIUSS
8 TCH PROBE 32.1 PĀRBAUDĪT: 0
9 TCH PROBE 32.2 AUGSTUMS: +120
10 TCH PROBE 32.3 ASMEŅU PĀRMĒRĪŠANA: 0

Piemērs: Pārbaudīšana ar atsevišķu asmeņu pārmērīšanu, statusa saglabāšana Q5; vecais formāts

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 INSTRUMENTA RĀDIUSS
8 TCH PROBE 32.1 PĀRBAUDĪT: 1 Q5
9 TCH PROBE 32.2 AUGSTUMS: +120
10 TCH PROBE 32.3 ASMEŅU PĀRMĒRĪŠANA: 1

Piemērs: NC ieraksti; jaunais formāts

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 INSTRUMENTA RĀDIUSS
Q340=1 ;PĀRBAUDĪT
Q260=+100;DROŠS AUGSTUMS
Q341=1 ;ASMEŅU PĀRMĒRĪŠANA



19.6 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 (sk. arī "Atšķirības starp cikliem no 31. līdz 33. un no 481. līdz 483." 509. lpp.). Cikls īpaši piemērots pirmajai instrumentu pārmērīšanai, jo, salīdzinājumā ar garuma un rādiusa atsevišķu pārmērīšanu, pastāv ievērojama laika priekšrocība. Ar ievades parametriem varat veikt instrumenta pārmērīšanu divos veidos:

- Pārmērīšana ar rotējošu instrumentu
- Pārmērīšana ar rotējošu instrumentu un tai sekojoša atsevišķu asmeņu pārmērīšana

TNC pārmēra instrumentu pēc noteikti ieprogrammētas norises. Vispirms tiek pārmērīts instrumenta rādiuss un pēc tam instrumenta garums. Mērījumu norise atbilst 31. un 32. mērīšanas cikla norisēm.

Programmējot ievērojiet!



Pirms instrumentus pārmērīt pirmo reizi, ievadiet asmeņu aptuveno rādiusu, aptuveno garumu, skaitu un attiecīgā instrumenta griešanas virzienu instrumentu tabulā TOOL.T.

Cilindriskas formas instrumentus ar dimanta virsmu var izmērīt ar vertikāli novietotu vārpstu. Šai nolūkā instrumentu tabulā asmeņu skaits CUT ir jādefinē ar 0 un ir jāpielāgo mašīnas parametrs 6500. Ievērojiet iekārtas lietotāja rokasgrāmatu.

Atsevišķu asmeņu pārmērīšanu iespējams veikt instrumentiem ar **ne vairāk kā 99 asmeņiem**. Statusa indikācijā TNC parāda maksimāli 24 asmeņu mērījumu vērtības.



Cikla parametri



- **Mērīt instrumentu =0 / pārbaudīt =1:** Nosakiet, vai instrumenta mērīšana tiek veikta pirmo reizi vai vēlaties pārbaudīt jau pārēmētu instrumentu. Veicot pirmo pārēmēšanu, TNC pārraksta instrumentu rādiusu R un instrumenta garumu L centrālajā instrumentu atmiņā TOOL.T un nosaka delta vērtības DR un DL = 0. Ja pārbaudāt instrumentu, izmērītie instrumenta dati tiek salīdzināti ar instrumenta datiem no TOOL.T. TNC aprēķina nobīdes atbilstoši algebriskajai zīmei un ievada tās TOOL.T kā delta vērtības DL un DR. Bez tam nobīdes pieejamas arī Q parametros Q115 un Q116. Ja kāda no delta vērtībām ir lielāka par pieļaujamajām nodiluma vai lūzuma pielaidēm, tad TNC nobloķē instrumentu (statuss L tabulā TOOL.T)
- **Rezultātu parametra Nr.?:** Parametra numurs, kurā TNC saglabā mērījuma statusu:
0,0: Instruments nepārsniedz pielaidi
1,0: Instruments ir nodilis (**LTOL** vai/un **RTOL** pārsniegts)
2,0: Instruments ir salūzis (**LBREAK** vai/un **RBREAK** pārsniegts). Ja nevēlaties turpmāk apstrādāt mērījumu rezultātu programmas ietvaros, apstipriniet dialoga vaicājumu ar taustiņu NO ENT
- **Drošs augstums:** ievadiet vārpstas ass pozīciju, kurā ir izslēgta sadursme ar sagatavēm vai patronām. Drošais augstums attiecas uz aktīvo sagataves atsaucē punktu. Ja drošais augstums ievadīts tik mazs, ka instrumenta smaile atrastos zemāk par diska augšējo malu, TNC automātiski pozicionē instrumentu virs diska (drošības zona no MP6540). Ievades datu diapazons no -99999,9999 līdz 99999,9999 vai **PREDEF**
- **Asmeņu pārēmēšana 0=Nē / 1=Jā:** nosakiet, vai papildus ir vai nav nepieciešams veikt atsevišķu asmeņu pārēmēšanu (iespējams pārēmēt ne vairāk kā 99 asmeņus)

Piemērs: Pirmā pārēmēšana ar rotējošu instrumentu; vecais formāts

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 INSTRUMENTA MĒRĪŠANA
8 TCH PROBE 33.1 PĀRBAUDĪT: 0
9 TCH PROBE 33.2 AUGSTUMS: +120
10 TCH PROBE 33.3 ASMEŅU PĀRĒMĒRĪŠANA: 0

Piemērs: Pārbaudīšana ar atsevišķu asmeņu pārēmēšanu, statusa saglabāšana Q5; vecais formāts

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 INSTRUMENTA MĒRĪŠANA
8 TCH PROBE 33.1 PĀRBAUDĪT: 1 Q5
9 TCH PROBE 33.2 AUGSTUMS: +120
10 TCH PROBE 33.3 ASMEŅU PĀRĒMĒRĪŠANA: 1

Piemērs: NC ieraksti; jaunais formāts

6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 INSTRUMENTA MĒRĪŠANA
Q340=1 ;PĀRBAUDĪT
Q260=+100;DROŠS AUGSTUMS
Q341=1 ;ASMEŅU PĀRĒMĒRĪŠANA



Pārskatu tabula

Apstrādes cikli

Cikla numurs	Cikla apzīmējums	DEF aktīvs	CALL aktīvs	Lappuse
7	Nulles punkta nobīde	■		279. lpp.
8	Spoguļattēls	■		287. lpp.
9	Aiztures laiks	■		309. lpp.
10	Griešanās	■		289. lpp.
11	Mēroga koeficients	■		291. lpp.
12	Programmas izsaukšana	■		310. lpp.
13	Vārpstas orientēšana	■		312. lpp.
14	Kontūras definēšana	■		189. lpp.
19	Apstrādes plaknes sasvēršana	■		295. lpp.
20	Kontūras dati SL II	■		194. lpp.
21	Priekšurbšana SL II		■	196. lpp.
22	Rupjapstrāde SL II		■	198. lpp.
23	Dziļuma nolīdzināšana SL II		■	202. lpp.
24	Malas nolīdzināšana SL II		■	203. lpp.
25	Kontūrlīnija		■	207. lpp.
26	No ass atkarīgais mēroga koeficients	■		293. lpp.
27	Cilindra apvalks		■	227. lpp.
28	Cilindra apvalks, rievu frēzēšana		■	230. lpp.
29	Cilindra apvalks, tilts		■	233. lpp.
30	3D datu apstrāde		■	261. lpp.
32	Pielaide	■		313. lpp.
39	Cilindra apvalka ārējā kontūra		■	236. lpp.
200	Urbšana		■	79. lpp.
201	Rīvēšana		■	81. lpp.
202	Izvirpošana		■	83. lpp.
203	Universālā urbšana		■	87. lpp.



Cikla numurs	Cikla apzīmējums	DEF aktīvs	CALL aktīvs	Lappuse
204	Padziļināšana atpakaļvirzienā		■	91. lpp.
205	Universālā dziļurbšana		■	95. lpp.
206	Vīturbšana ar izlīdzinošo spīļpatronu, jauna		■	111. lpp.
207	Vīturbšana bez izlīdzinošās spīļpatronas, jauna		■	113. lpp.
208	Urbjfrēzēšana		■	99. lpp.
209	Vīturbšana ar skaidu veidošanos		■	116. lpp.
220	Punktu šabloni uz apļa	■		177. lpp.
221	Punktu šabloni uz līnijām	■		180. lpp.
230	Daudzlīniju frēzēšana		■	263. lpp.
231	Regulāra virsma		■	265. lpp.
232	Plakanfrēzēšana		■	269. lpp.
240	Centrēšana		■	77. lpp.
241	Vienmalas urbšana		■	102. lpp.
247	Atsauces punkta noteikšana	■		286. lpp.
251	Taisnstūra iedobes pilnīga apstrāde		■	145. lpp.
252	Apaļas iedobes pilnīga apstrāde		■	150. lpp.
253	Rievu frēzēšana		■	154. lpp.
254	Apaļa rieva		■	159. lpp.
256	Taisnstūra tapas pilnīga apstrāde		■	164. lpp.
257	Apaļas tapas pilnīga apstrāde		■	168. lpp.
262	Vītūfrēzēšana		■	121. lpp.
263	Iedziļināšana-vītūfrēzēšana		■	124. lpp.
264	Vīturbšana-frēzēšana		■	128. lpp.
265	Spirālveida vīturbšana-frēzēšana		■	132. lpp.
267	Ārējās vītnes frēzēšana		■	136. lpp.
270	Kontūrļīnijas dati	■		205. lpp.
275	Trochoidāla kontūrrieva		■	209. lpp.

Skenēšanas sistēmas cikli

Cikla numurs	Cikla apzīmējums	DEF aktīvs	CALL aktīvs	Lappuse
0	Atsauces plakne	■		416. lpp.
1	Polārais atsauces punkts	■		417. lpp.
2	SS rādiusa kalibrēšana	■		461. lpp.
3	Mērīšana	■		463. lpp.
4	3D mērīšana	■		465. lpp.
9	SS garuma kalibrēšana	■		462. lpp.
30	TT kalibrēšana	■		513. lpp.
31	Instrumenta garuma mērīšana/pārbaude	■		515. lpp.
32	Instrumenta rādiusa mērīšana/pārbaude	■		517. lpp.
33	Instrumenta garuma un rādiusa mērīšana/pārbaude	■		519. lpp.
400	Pamatgriešanās ar diviem punktiem	■		336. lpp.
401	Pamatgriešanās ar diviem urbumiem	■		339. lpp.
402	Pamatgriešanās ar divām tapām	■		342. lpp.
403	Nepareiza novietojuma kompensēšana ar griešanās asi	■		345. lpp.
404	Pamatgriešanās noteikšana	■		349. lpp.
405	Nepareiza novietojuma kompensēšana ar C asi	■		350. lpp.
408	Atsauces punkta noteikšana rievās centrā (FCL 3 funkcija)	■		359. lpp.
409	Atsauces punkta noteikšana tilta centrā (FCL 3 funkcija)	■		363. lpp.
410	Atsauces punkta noteikšana taisnstūra iekšpusē	■		366. lpp.
411	Atsauces punkta noteikšana taisnstūra ārpusē	■		370. lpp.
412	Atsauces punkta noteikšana apļa iekšpusē (urbums)	■		374. lpp.
413	Atsauces punkta noteikšana apļa ārpusē (tapa)	■		378. lpp.
414	Atsauces punkta noteikšana ārējā stūrī	■		382. lpp.
415	Atsauces punkta noteikšana iekšējā stūrī	■		387. lpp.
416	Atsauces punkta noteikšana caurumu apļa centrā	■		391. lpp.
417	Atsauces punkta noteikšana skenēšanas sistēmas asī	■		395. lpp.
418	Atsauces punkta noteikšana četrus urbumus vidū	■		397. lpp.
419	Atsauces punkta noteikšana atsevišķā brīvi izvēlēta asī	■		401. lpp.



Cikla numurs	Cikla apzīmējums	DEF aktīvs	CALL aktīvs	Lappuse
420	Sagataves lenķa mērīšana	■		419. lpp.
421	Sagataves iekšējā apļa mērīšana (urbums)	■		422. lpp.
422	Sagataves ārējā apļa mērīšana (tapa)	■		426. lpp.
423	Sagataves iekšējā taisnstūra mērīšana	■		430. lpp.
424	Sagataves ārējā taisnstūra mērīšana	■		434. lpp.
425	Sagataves iekšējā platuma mērīšana (rieva)	■		438. lpp.
426	Sagataves ārējā platuma mērīšana (tilts)	■		441. lpp.
427	Sagataves atsevišķu, izvēlētu asu mērīšana	■		444. lpp.
430	Sagataves caurumu apļa mērīšana	■		447. lpp.
431	Sagataves plaknes mērīšana	■		451. lpp.
440	Ass nobīdes mērīšana	■		467. lpp.
441	Ātrā skenēšana: globālo skenēšanas sistēmas parametru noteikšana (FCL 2 funkcija)	■		470. lpp.
450	KinematicsOpt: kinemātikas saglabāšana (papildiespēja)	■		478. lpp.
451	KinematicsOpt: kinemātikas mērīšana (papildiespēja)	■		480. lpp.
452	KinematicsOpt: iestatījumu kompensēšana (papildiespēja)	■		480. lpp.
460	SS kalibrēšana: rādiusa un garuma kalibrēšana ar kalibrēšanas lodīti	■		472. lpp.
480	TT kalibrēšana	■		513. lpp.
481	Instrumenta garuma mērīšana/pārbaude	■		515. lpp.
482	Instrumenta rādiusa mērīšana/pārbaude	■		517. lpp.
483	Instrumenta garuma un rādiusa mērīšana/pārbaude	■		519. lpp.
484	Infrasarkanā TT kalibrēšana	■		514. lpp.



Symbole

3D datu apstrāde ... 261
3D skenēšanas sistēmas ... 48

A

Aiztures laiks ... 309
Apaļa iedobe
 Rupjapstrāde un galapstrāde ... 150
Apaļa rievā
 Rupjapstrāde un galapstrāde ... 159
Apaļa tapa ... 168
Apļa ārpuses mērīšana ... 426
Apļa iekšpusē mērīšana ... 422
Apstrādes plaknes savēršana ... 295
 Cikls ... 295
 vadlīnijas ... 302
Apstrādes šablons ... 63
Atkārtota mērīšana ... 330
Ātrā skenēšana ... 470
Atsauces punkta noteikšana
 automātiski ... 356
 4 urbumu centrā ... 397
 apaļas iedobes (urbuma)
 viduspunktā ... 374
 apaļas tapas viduspunktā ... 378
 Caurumotā apļa viduspunkts ... 391
 jebkurā asī ... 401
 rievas centrā ... 359
 skenēšanas sistēmas asī ... 395
 stūra ārpusē ... 382
 stūra iekšpusē ... 387
 taisnstūra iedobes
 viduspunktā ... 366
 taisnstūra tapas viduspunktā ... 370
 tilta centrā ... 363
Atsauces punkts
 saglabājiet iestatījumu tabulā ... 358
 saglabājiet nulles punktu
 tabulā ... 358
Atsevišķas koordinātas
 mērīšana ... 444
Attīstības līmenis ... 8
Automātiskā instrumenta
 pārmērīšana ... 511

C

Caurumota apļa mērīšana ... 447
Caurumots aplis ... 177
Centrēšana ... 77
Cietfrēzēšana ... 209
Cikli un punktu tabulas ... 74
Cikls
 definēšana ... 54
 izsaukšana ... 55
Cilindra apvalks
 Kontūras apstrāde ... 227
 Kontūru frēzēšana ... 236
 Rievas apstrāde ... 230
 Tilta apstrāde ... 233

D

Dziļuma nolīdzināšana ... 202
Dziļurbšana ... 95, 102
 Padziļināts sākpunkts ... 98, 103

F

FCL funkcija ... 8

G

Globālie iestatījumi ... 470
Gravēšana ... 317
Griešanās ... 289

I

Iedziļināšana-vītņfrēzēšana ... 124
Iekšējā platuma mērīšana ... 438
Iestatījumu tabula ... 358
Instrumenta kontrole ... 414
Instrumenta korekcija ... 414
Instrumenta pārmērīšana ... 511
 Instrumenta garums ... 515
 Instrumenta rādiuss ... 517
 Mašīnas parametri ... 509
 Mērīšanas rezultātu
 parādīšana ... 512
 Pilnīga pārmērīšana ... 519
 TT kalibrēšana ... 513, 514
Interpolēta virpošana ... 320
Izplešanās siltumā mērīšana ... 467
Izvirpošana ... 83

K

KinematicsOpt ... 476
Kinemātikas mērīšana ... 476, 480
 Brīvkustība ... 487
 Iestatījuma kompensācija ... 496
 Kalibrēšanas metodes ... 486, 501, 503
Kinemātikas mērīšana ... 480, 496
Kinemātikas saglabāšana ... 478
Mērīšanas punktu izvēle ... 484
Mērīšanas vietu izvēle ... 484
Precizitāte ... 485
Priekšējā sazobe ... 483
Priekšnoteikumi ... 477
Protokolēšanas funkcija ... 479, 493, 505
Kontūrcikli ... 186
Kontūrlīnija ... 207
Kontūrlīnija 3D ... 215
Kontūrlīnijas dati ... 205
Koordinātu pārrēķins ... 278

L

Leņķa mērīšana ... 419

M

Malas nolīdzināšana ... 203
Mašīnas parametri 3D skenēšanas
 sistēmai ... 329
Mērījuma statuss ... 413
Mērījumu rezultāti Q parametros ... 358, 413
Mērījumu rezultātu
 protokolēšana ... 411
Mēroga koeficients ... 291

N

No ass atkarīgais mēroga
 koeficients ... 293
Nulles punkta nobīde
 ar nulles punktu tabulām ... 280
 programmā ... 279



- P**
 Padziļināšana atpakaļvirzienā ... 91
 Padziļinātais sākumpunkts
 urbšanai ... 98, 103
 Pamatgriešanās
 noteikšana programmas izpildes
 laikā ... 334
 tiešs noteikšana ... 349
 Pielāides kontrole ... 414
 Pieļaujamā robeža ... 330
 Plakanfrēzēšana ... 269
 Plaknes leņķa mērīšana ... 451
 Plaknes leņķu mērīšana ... 451
 Platuma mērīšana ārpusē ... 441
 Pozicionēšanas loģika ... 332
 Programmas izsaukšana
 ar ciklu ... 310
 Punktu šabloni
 Pārskats ... 176
 uz līnijām ... 180
 uz riņķa līnijas ... 177
 Punktu šablons
 Punktu tabulas ... 71
- R**
 Regulāra virsma ... 265
 Rezultējošie parametri ... 358, 413
 Rievas platuma mērīšana ... 438
 Rievu frēzēšana
 Kontūrrieva ... 209
 Rupjapstrāde un galapstrāde ... 154
 Rīvēšana ... 81
 Rupjapstrāde: skatiet "SL cikli",
 "Rupjapstrāde"
- S**
 Šablona definīcija ... 63
 Sagataves nepareiza novietojuma
 kompensēšana
 ar divām apaļajām tapām ... 342
 ar diviem urbumiem ... 339
 ar rotācijas asi ... 345, 350
 izmērot vienas taisnes divus
 punktus ... 336
 Sagatavju pārmērīšana ... 410
 Skenēšanas cikli
 automātiskajam režīmam ... 328
 Skenēšanas padeve ... 331
 Skenēšanas sistēmas automātiska
 kalibrēšana ... 472
 SL cikli
 Dziļuma nolīdzināšana ... 202
 Kontūras cikls ... 189
 Kontūras dati ... 194
 Kontūrlīnija ... 207
 Kontūrlīnija 3D ... 215
 Kontūrlīnijas dati ... 205
 Malas nolīdzināšana ... 203
 Pamati ... 186, 255
 Pārklātas kontūras ... 190, 249
 Priekšurbšana ... 196
 Rupjapstrāde ... 198
 SL cikli ar kompleksu kontūras
 formulu ... 244
 SL cikli ar vienkāršas kontūras
 formulu ... 255
 Spirālveida vīturbšana-
 frēzēšana ... 132
 Spoguļattēls ... 287
- T**
 Taisnstūra iedobe
 Rupjapstrāde un galapstrāde ... 145
 Taisnstūra iedobes mērīšana ... 434
 Taisnstūra tapa ... 164
 Taisnstūra tapas mērīšana ... 430
 Tilta mērīšana ārpusē ... 441
 Trīsdimensiju skenēšanas
 sistēmas ... 326
 kalibrēšana
 pārslēdzoša ... 461, 462
- U**
 Universālā urbšana ... 87, 95
 Urbjfrēzēšana ... 99
 Urbšana ... 79, 87, 95
 Padziļināts sākumpunkts ... 98, 103
 Urbšanas cikli ... 76
 Urbuma mērīšana ... 422
- V**
 Vārpstas orientēšana ... 312
 Vienmalas urbšana ... 102
 Virpuļfrēzēšana ... 209
 Vītņfrēzēšana ārpusē ... 136
 Vītņfrēzēšana iekšpusē ... 121
 Vītņfrēzēšanas pamati ... 119
 Vīturbšana
 ar izlīdzinošo spīļpatronu ... 111
 ar skaidu veidošanas ... 116
 bez izlīdzinošās spīļpatronas ... 113,
 116
 Vīturbšana-frēzēšana ... 128

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

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

TNC support ☎ +49 8669 31-3101

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

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

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

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

Lathe controls ☎ +49 8669 31-3105

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

www.heidenhain.de

HEIDENHAIN 3D skenēšanas sistēmas

palīdzēs saīsināt palīgprocesu laiku.

Piemēram:

- noregulēt sagataves,
- noteikt atsaucē punktus,
- izmērīt sagataves,
- digitalizēt 3D formas -

ar sagataves skenēšanas sistēmām

TS 220 ar kabeli

TS 640 ar datu infrasarkanā pārraidi.

- Izmērīt instrumentus,
- kontrolēt nodilumu,
- konstatēt instrumentu lūzumu -

ar instrumentu skenēšanas sistēmu

TT 140

