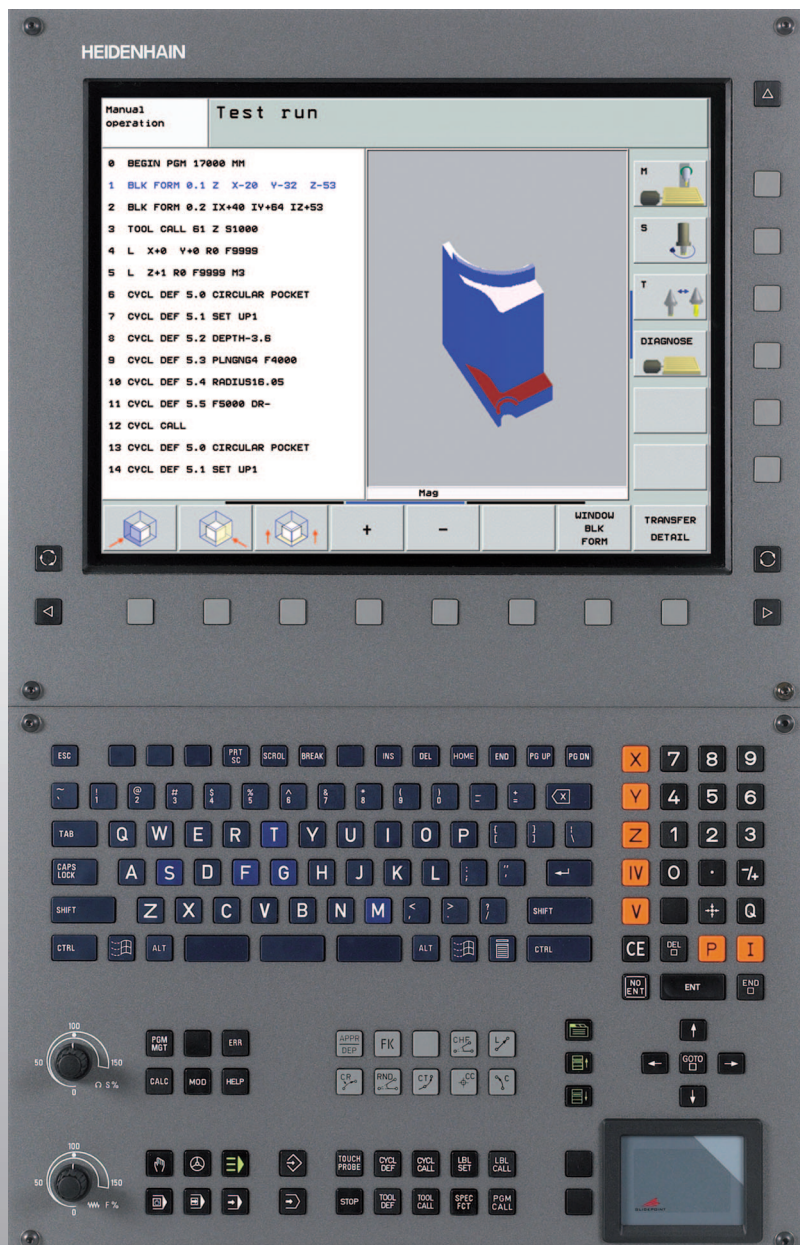




HEIDENHAIN



Lietotāja rokasgrāmata
HEIDENHAIN atklātā
teksta dialogs

iTNC 530

Programmatūra NC
340 490-03
340 491-03
340 492-03
340 493-03
340 494-03

Latviešu (lv)
10/2006



Ekrāna vadības elementi



Izvēlēties ekrāna sadalījumu



Izvēlēties ekrānu mašīnas darbības vai programmēšanas režīmā



Programmtaustiņi: izvēlēties funkciju ekrānā



Pārslēgt programmtaustiņu rindas

Alfa tastatūra: burtu un zīmju ievade



Datnes vārds



Komentāri

DIN/ISO

Programmas

Mašīnas režīmu izvēle



Manuālais režīms



EI. Rokrata režīms



smarT.NC



Pozicionēšana ar manuālo ievadi



Programmas izpilde atsevišķam ierakstam



Programmas izpilde pilnā secībā

Programmēšanas režīmu izvēle



Programmas saglabāšana/rediģēšana



Programmas pārbaude

Programmu/datņu pārvalde, TNC funkcijas



Programmu/datņu izvēle un dzēšana



Ārējā datu pārraide
Definēt programmas izsaukumu, izvēlēties nulles punktu tabulas un punktu tabulas



Izvēlēties MOD funkciju



Parādīt NC kļūdas paziņojumu palīgtekstus



Parādīt visus esošos kļūdas paziņojumus



Parādīt kalkulatoru

Izgaismotā lauka pārbīdīšana un ierakstu, ciklu un parametru funkciju tieša izvēle

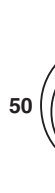
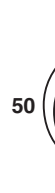


Pārbīdīt izgaismoto lauku



Tieša ierakstu, ciklu un parametru funkciju izvēle

Padeves/vārpstas apgriezienu skaita Override pogas



Trajektoriju kustību programmēšana



Pievirzīties kontūrai/atvirzīties no kontūras



Brīvā kontūru programmēšana FK



Taisne



Apļa viduspunkts/polāro koordinātu pols



Apļa trajektorija ap apļa viduspunktu



Apļa trajektorija ar rādiusu



Apļa trajektorija ar tangenciālo savienojumu



Fāze/stūru noapaļošana

Instrumentu dati



Ievadīt un izsaukt instrumenta garumu un rādiusu

Cikli, apakšprogrammas un programmas daļu atkārtojumi



Definēt un izsaukt ciklus



Ievadīt un izsaukt apakšprogrammas un programmas daļu atkārtojumus



Ievadīt programmā tās apturēšanu



Definēt skenēšanas sistēmas ciklu

Koordinātu asu un ciparu ievade, rediģēšana



Izvēlēties koordinātu asis vai ievadīt programmā



Cipari



Samainīt decimālpunkts/algebriskā zīme



Polāro koordinātu ievade/
Inkrementālās vērtības



Q parametru programmēšana/Q parametru statuss



Pārņemt no kalkulatora faktisko pozīciju, vērtības



Ignorēt dialoga jautājumus un izdzēst vārdus



Pabeigt ievadi un turpināt dialogu



Noslēgt ierakstu, pabeigt ievadi



Atiestatīt skaitlisko vērtību ievadi vai izdzēst TNC kļūdas paziņojumu



Pabeigt dialogu, izdzēst programmas daļu

Speciālās funkcijas/smarT.NC



Parādīt speciālās funkcijas



smarT.NC: izvēlēties nākamo pielikumu formulārā



smarT.NC: izvēlēties pirmo ievades lauku iepriekšējā/nākamajā rāmī

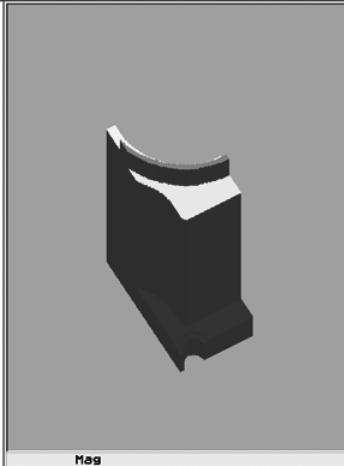


HEIDENHAIN

Manual
operation

Test run

```
0 BEGIN PGM 17000 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X-20 Y-32 Z-53
2 BLK FORM 0.2 IX+40 IV+64 IZ+53
3 TOOL CALL 61 Z S1000
4 L X+0 Y+0 R0 F8999
5 L Z+1 R0 F8999 M3
6 CYCL DEF 5.0 CIRCULAR POCKET
7 CYCL DEF 5.1 SET UP1
8 CYCL DEF 5.2 DEPTH-3.6
9 CYCL DEF 5.3 PLNGNG4 F4000
10 CYCL DEF 5.4 RADIUS16.05
11 CYCL DEF 5.5 F5000 DR-
12 CYCL CALL
13 CYCL DEF 5.0 CIRCULAR POCKET
14 CYCL DEF 5.1 SET UP1
```



+

-

WINDOW
BLK
FORM

TRANSFER
DETAIL





TNC tips, programmatūra un funkcijas

Šajā rokasgrāmatā aprakstītas funkcijas, kas pieejamas TNC, sākot ar šādiem NC programmatūras numuriem.

TNC tips	NC programmatūras Nr.
iTNC 530	340 490-03
iTNC 530 E	340 491-03
iTNC 530	340 492-03
iTNC 530 E	340 493-03
iTNC 530 programmēšanas stacija	340 494-03

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

- Taišņu kustības vienlaicīgi līdz 4 asīm

Mašīnas ražotājs piemēro TNC efektīvo jaudu attiecīgajai mašīnai pēc tās parametriem. Tādēļ šajā rokasgrāmatā aprakstītas arī funkcijas, kas nav pieejamas katrā TNC.

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

- Instrumenta pārmērīšana ar TT.

Sazinieties, lūdzu, ar mašīnas ražotāju, lai iepazītos ar reālo mašīnas funkciju apjomu.

Daudzi mašīnu ražotāji un HEIDENHAIN piedāvā TNC programmēšanas kursus. Šādosursos ieteicams piedalīties, lai labāk iepazītos ar TNC funkcijām.



Skenēšanas sistēmas ciklu lietotāja rokasgrāmata:

Visas skenēšanas sistēmas funkcijas aprakstītas atsevišķā lietotāja rokasgrāmatā. Ja jums nepieciešama šī rokasgrāmata, lūdzu sazinieties ar HEIDENHAIN, Ident. Nr.: 533 189-xx



Lietošanas dokumentācija smarT.NC:

Jaunais smarT.NC režīms ir aprakstīts atsevišķā vednī. Ja jums nepieciešams šis vednis, lūdzu sazinieties ar HEIDENHAIN. Ident. Nr.: 533 191-xx

Programmatūras opcijas

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

1. programmatūras opcija

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

Padeve mm/min ar apaļajām asīm: **M116**

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

Aplis 3 asīs, ja sagāzta apstrādes plakne

2. programmatūras opcija

0.5 ms ieraksta apstrādes laiks 3.6 ms vietā

5 asu interpolācija

Splaina interpolācija

3D apstrāde:

- **M114:** Mašīnas ģeometrijas automātiskā korekcija, strādājot ar rotācijas asīm
- **M128:** Instrumenta smailes pozīcijas saglabāšana, pozicionējot rotācijas asis (TCPM)
- **FUNKCIJA TCPM:** Instrumenta smailes pozīcijas saglabāšana ar iespēju iestatīt darbības veidu, pozicionējot rotācijas asis (TCPM)
- **M144:** Mašīnas kinemātikas ievērošana FAKT/NOM pozīcijās ieraksta beigās
- Papildu parametri **Galapstrāde/rupjapstrāde** un **griešanās asu pielaide** 32. ciklā (G62)
- **LN** -leraksti (3D korekcija)

Programmatūras opcija "DCM sadursmes"

Apraksts

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

93. lappusē

Programmatūras opcija "DXF pārveidotājs"

Apraksts

Kontūru ekstrahēšana no DXF datnēm (formāts R12).

276. lappusē

Programmatūras opcija "Papildus dialoga valoda"	Apraksts
Slovēņu, slovāku, norvēģu, latviešu, igauņu un korejiešu dialoga valodu aktivizēšanas funkcija.	711. lappusē
Programmatūras opcija "Globālie programmas iestatījumi"	Apraksts
Funkcija koordinātu transformāciju pārklāšanai apstrādes darba režīmos.	653. lappusē
Programmatūras opcija "AFC"	Apraksts
Sērijveida produkcijas adaptīvās padeves regulēšanas funkcija, kas paredzēta griešanas nosacījumu optimizēšanai.	660. lappusē



Attīstības līmenis (jauninājuma funkcijas)

Paralēli programmatūras opcijām ar jauninājuma funkcijām, t.s. Feature Content Level (angļu apzīmējums attīstības līmenim) Pārvalda būtisku TNC programmatūras attīstību. Ja savai TNC saņemat atjauninātu programmatūru, jums nav pieejamas FCL pakļautās funkcijas.



Saņemot jaunu mašīnu jūsu rīcībā, bez papildu piemaksas, ir 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 jūsu mašīnas ražotāju vai ar HEIDENHAIN.

FCL 3 funkcijas	Apraksts
Skenēšanas sistēmas cikls 3D skenēšanai	Skenēšanas sistēmas ciklu lietotāja rokasgrāmata
Skenēšanas cikls automātiskai atsaucē punkta noteikšanai Rievas centrs/Tilta centrs.	Skenēšanas sistēmas ciklu lietotāja rokasgrāmata
Padeves samazināšana, apstrādājot kontūriedobes ar instrumentu pilnīgā sazobē	436. lappusē
PLANE funkcija "Ass leņķa ievade"	530. lappusē
Lietošanas dokumentācija kā kontekstuāla palīgsistēma	547. lappusē
smarT.NC: smarT.NC programmēšana paralēli apstrādei	116. lappusē
smarT.NC: kontūriedobe uz punktu šablona	Vednis smarT.NC
smarT.NC: Kontūrprogrammu priekšskatījums datņu pārvaldniekā	Vednis smarT.NC
smarT.NC: Pozicionēšanas stratēģija, apstrādājot punktus	Vednis smarT.NC

FCL 2 funkcijas	Apraksts
3D līniju grafiks	143. lappusē
Virtuālā instrumenta ass	92. lappusē
Bloka ierīču USB atbalsts (atmiņas kartes Memory Stick, cietie disk, CD-ROM diskdziņi)	128. lappusē



FCL 2 funkcijas	Apraksts
Ārēji izveidotu kontūru filtrēšana	547. lappusē
Iespēja ar kontūras formulu katrai apakškontūrai piešķirt atšķirīgu dziļumu	463. lappusē
Dinamiskā IP adresu pārvalde DHCP	681. lappusē
Skenēšanas sistēmas cikls skenēšanas sistēmas parametru globālai iestatīšanai	Skenēšanas sistēmas ciklu lietotāja rokasgrāmata
smarT.NC: grafiski atbalstīta ieraksta pievade	Vednis smarT.NC
smarT.NC: Koordinātu transformācijas	Vednis smarT.NC
smarT.NC: PLANE funkcija	Vednis smarT.NC

Paredzētā izmantošanas vieta

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

Tiesiskā norāde

Šis produkts izmanto "Open Source Software" (atklāto pirmkoda programmatūru). Papildus informāciju atradīsiet vadības sistēmas sadaļā

- ▶ Programmēšanas/rediģēšanas režīms
- ▶ "MOD" funkcija
- ▶ Programmtaustiņš TIESISKĀS NORĀDES



Jaunas funkcijas 340 49x-01 attiecībā uz iepriekšējām versijām 340 422-xx/340 423-xx

- Ieviests jauns, uz formulāriem balstīts režīms smarT.NC. Tam paredzēta atsevišķa lietošanas dokumentācija. Tādēļ paplašināts arī TNC kontrolpanelis. Pieejami jauni taustiņi, ar kuriem iespējama ātra smarT.NC navigācija “Kontrolpanelis” 48. lappusē
- Vienprocesora versija caur USB saskarni atbalsta rādītājiērces (peles)
- Zobu padeve f_z un apgriezīnu padeve f_u tagad definējamās kā alternatīvas padeves ievades “Iespējamā padeves ievade” 133. lappusē
- Jauns cikls **CENTRĒŠANA** “CENTRĒŠANA (240. cikls)” 333. lappusē
- Jauna M funkcija M150 gala slēdžu paziņojumu atcelšanai “Gala slēdža paziņojuma atcelšana: M150” 307. lappusē
- M128 tagad atļauts arī ierakstapievadei “Atgriešanās programmā pēc izvēles (ieraksta pievade)” 645. lappusē
- Pieejamo Q parametru skaits palielināts līdz 2000 “Princips un funkciju pārskats” 566. lappusē
- Pieejamo iezīmju numuru skaits palielināts līdz 1000. Papildus iespējams dot vārdus iezīmēm “Āpakšprogrammu un programmas daļu atkārtojumu marķēšana” 550. lappusē
- Q parametru funkcijām no FN 9 līdz FN 12 par lēciena mērķi var noteikt arī iezīmju vārdus “Ja/tad pieņēmumi ar Q parametriem” 575. lappusē
- Brīva punktu apstrāde no punktu tabulas “Atsevišķu apstrādes punktu izslēgšana” 327. lappusē
- Papildus statusa indikācijā tagad redzams arī pulksteņa laiks “Vispārēja programmas informācija (cilne PGM)” 55. lappusē
- Par vairākām ailēm paplašināta instrumentu tabula “Instrumentu tabula: instrumentu standarta dati” 188. lappusē
- Tagad arī apstrādes ciklu ietvaros var apturēt un turpināt programmas pārbaudi “Programmas pārbaudes izpilde” 638. lappusē

Jaunas funkcijas 340 49x-02

- DXF datnes tagad var atvērt uzreiz TNC, lai atklātā teksta dialogu programmā no turienes ekstrahētu kontūras “DXF datņu apstrāde (programmatūras opcija)” 276. lappusē
- Programmas saglabāšanas režīmā tagad pieejams 3D līniju grafiks “3D līniju grafiks (FCL 2 funkcija)” 143. lappusē
- Aktīvo instrumenta ass virzienu manuālajā režīmā var noteikt par aktīvo apstrādes virzienu “Aktuālās instrumentu ass virziena kā aktīvā apstrādes virziena noteikšana (FCL 2 funkcija)” 92. lappusē
- Mašīnas ražotājs tagad var kontrolēt sadursmes jebkurās definētajās mašīnas zonās “Dinamiskā sadursmju kontrole (programmatūras opcija)” 93. lappusē
- Vārpstas apgriezību skaita S vietā tagad var definēt arī griešanas ātrumu Vc m/min “Instrumenta datu izsaukšana” 199. lappusē
- Brīvi definējamās tabulas TNC tagad var attēlot līdzšinējā tabulu skatījumā, kā arī alternatīvajā - formulāra skatījumā “Pārslēgšanās no tabulas uz formulāra skatījumu” 221. lappusē
- Paplašināta funkcija "Programmas konvertēšana no FK uz H". Programmas tagad var izvadīt arī linearizēti “FK programmu pārveide atklātā teksta dialoga programmās” 260. lappusē
- Var filtrēt kontūras, kas izveidotas ārējās programmēšanas sistēmās “Kontūras filtrēšana (FCL 2 funkcija)” 547. lappusē
- Kontūrās, kuras jūs savienojat ar kontūru formulu, tagad katrai apakškontūrai var ievadīt citu apstrādes dziļumu “Kontūru aprakstu definēšana” 463. lappusē
- Vienprocesora versija, vienlaikus ar rādītājierrīcēm (peles), tagad atbalsta arī USB bloka ierīces (atmiņas kartes *Memory Stick*, diskešu dziņus, cietos diskus, CD-ROM diskdziņus) “USB ierīces pie TNC (FCL 2 funkcija)” 128. lappusē



Jaunas funkcijas 340 49x-03

- Ieviesta jauna funkcija - automātiskā padeves regulēšana AFC (**Adaptive Feed Control**) "Adaptīvā padeves regulēšana AFC (programmatūras opcija)" 660. lappusē
- Ar globālo programmas iestatījumu funkciju, programmas izpildes režīmos, iespējams iestatīt dažādas transformācijas un programmas iestatījumus "Globālie programmas iestatījumi (programmatūras opcija)" 653. lappusē
- Ar **TNCguide** tagad pieejama TNC kontekstuāla palīgsistēma "Kontekstuāla palīdzības sistēma TNCguide (FCL3 funkcija)" 159. lappusē
- No DXF datnēm tagad var ekstrahēt arī punktu datnes "Apstrādes pozīciju izvēle un saglabāšana" 284. lappusē
- Izvēloties kontūras DXF pārveidotājā, tagad var sadalīt vai pagarināt arī trūši atdurošus kontūru elementus "Kontūras elementu dalīšana, pagarināšana, saīsināšana" 283. lappusē
- **PLANE** funkcijai apstrādes plakni tagad var noteikt arī tieši ar ass leņķi "Apstrādes plaknes definēšana ar asu leņķiem: PLANE AXIAL (FCL 3 funkcija)" 530. lappusē
- 22. ciklā **RUPJAPSTRĀDE** tagad var definēt padeves samazināšanu, ja instruments griež pilnā apjomā (FCL3 funkcija, skatiet „RUPJAPSTRĀDE (22. cikls)", 436. lappusē)
- 208.ciklā **URBJFRĒZĒŠANA** tagad var izvēlēties frēzēšanas veidu (vienvirziena/pretvirziena) "URBJFRĒZĒŠANA (208. cikls)" 349. lappusē
- Q parametru programmēšanā ieviesta virkņu apstrāde "Virknes parametri" 604. lappusē
- Ar mašīnas parametru 7392 iespējams aktivizēt ekrānsaudzētāju "Vispārējie lietotāja parametri" 706. lappusē
- TNC atbalsta arī tīkla savienojumu ar NFS V3 protokolu "Ethernet saskarne" 681. lappusē
- Pārvaldāmo instrumentu skaits vietu tabulā palielināts līdz 9999 "Instrumentu mainītāja vietu tabula" 196. lappusē
- Ar smarT.NC iespējama paralēla programmēšana "smarT.NC programmu izvēle" 116. lappusē
- Ar MOD funkciju tagad iespējams iestatīt sistēmas laiku "Sistēmas laika iestatīšana" 702. lappusē

Jaunās funkcijas 340 49x-01 attiecas arī uz iepriekšējām versijām 340 422-xx/340 423-xx

- Izveidots jauns statusa indikācijas izkārtojums un papildus statusa indikācija "Statusa indikācijas" 52. lappusē
- Programmatūra 340 490 vairs neatbalsta mazu izšķirtspēju savienojumā ar BC 120 ekrānu "Ekrāns" 47. lappusē
- Jauns tastatūras TE 530 B izvietojums "Kontrolpanelis" 48. lappusē
- Paplašināta precesijas leņķa ievades amplitūda **EULPR** funkcijā **PLANE EULER** "Apstrādes plaknes definēšana ar Eilera leņķi: PLANE EULER" 522. lappusē
- Tagad vairs nav jāievada normēts plaknes vektors funkcijā **PLANE EULER** "Apstrādes plaknes definēšana ar diviem vektoriem: PLANE VECTOR" 524. lappusē
- Pozicionēšanas attiecības izmaiņas funkcijā **CYCL CALL PAT** "Cikla izsaukšana savienojumā ar punktu tabulām" 329. lappusē
- Gatavojoties nākotnes funkcijām, ir paplašināta instrumentu tipu izvēle instrumentu tabulā
- Pēdējo 10 datņu vietā tagad var izvēlēties pēdējās 15 "Izvēlieties vienu no pēdējām izvēlētām datnēm" 120. lappusē



Mainītas funkcijas 340 49x-02

- Vienkāršota piekļuve iestatījumu tabulai. Pieejamas arī jaunas vērtību ievadīšanas iespējas iestatījumu tabulā skatiet tabulu „Atsauces punktu manuāla saglabāšana iestatījumu tabulā”
- Funkcija M136 collu programmā (padeve 0.1 collas/apgr.) vairs nav kombinējama ar funkciju FU
- HR 420 padeves potenciometrus, izvēloties rokratu, tagad vairs nevarēs pārslēgt automātiski. Izvēle notiek ar programmtaustiņu uz rokrate. Lai labāk būtu redzamas indikācijas zem izlecošā informācijas loga, tā izmērs ir samazināts “Potenciometra iestatījumi” 72. lappusē
- Lai varētu apstrādāt daudz sarežģītākas kontūras, to elementu maksimālais skaits SL ciklos palielināts līdz 8192 “SL cikli” 427. lappusē
- **FN16: F-PRINT:** Maksimālais izvadāmo Q parametru vērtību skaits formāta apraksta datnes rindā palielināts līdz 32 “FN16: F-PRINT: tekstu un Q parametru vērtību izvade” 584. lappusē
- Programmtaustiņi STARTS un ATSEVIŠĶA IERAKSTA STARTS programmas pārbaudes režīmā samainīti vietām, tādējādi visos režīmos (saglabāšana, SmarT.NC, pārbaude) tagad ir vienāds programmtaustiņu izvietojums “Programmas pārbaudes izpilde” 638. lappusē
- Pārveidots programmtaustiņu dizains

Mainītas funkcijas 340 49x-03

- 22.ciklā rupjapstrādes instrumentam tagad var dot arī instrumenta nosaukumu "RUPJAPSTRĀDE (22. cikls)" 436. lappusē
- **PLANE** funkcijā automātiskajai sagriešanas kustībai tagad var ieprogrammēt arī **FMAX** "Automātiskā sagāšana: MOVE/TURN/STAY (ievade ir obligāta)" 532. lappusē
- Apstrādājot programmas, kurās ieprogrammētas neregulāras asis, TNC tagad pārtrauc programmas izpildi, lai parādītu ieprogrammētās pozīcijas izvēlni "Neregulētu asu (skaitītāja asu) programmēšana" 642. lappusē
- Instrumenta izmantojuma datnē tagad ievadīts kopējais apstrādes laiks, kas ir pamatā procentuālajai progresa indikācijai režīmā "Programmas izpilde pilnā secībā" "Instrumenta lietošanas pārbaude" 648. lappusē
- Aprēķinot apstrādes laiku programmas pārbaudē, TNC ņem vērā arī aiztures laikus "Apstrādes laika noteikšana" 635. lappusē
- Apļus, kas nav ieprogrammēti aktīvajā apstrādes plaknē, tagad iespējams izpildīt arī sagrieztā veidā "Apļa trajektorija C ap apļa viduspunktu CC" 241. lappusē
- Programmtaustiņu **REDIĢĒŠ.** **IESL./IZSL.** vietu tabulā var atslēgt mašīnas ražotājs "Instrumentu mainītāja vietu tabula" 196. lappusē
- Pārveidota papildus statusa indikācija. Ieviesti šādi paplašinājumi "Papildus statusa indikācijas" 54. lappusē:
 - Ieviesta jauna pārskata lapa ar svarīgākajām statusa indikācijām
 - Atsevišķās statusa lapas tagad attēlotas cilņu formā (analogi smarT.NC). Atsevišķās cilnes jūs varat izvēlēties ar pārlapošanas programmtaustiņu vai peli
 - Progresa grafikā procentuāli attēlots programmas pašreizējais darbības laiks
 - Ar 32.ciklu "Pielaide" sistēma parāda iestatītās vērtības
 - Ja ir aktivizēta šī opcija, parādās aktīvie globālie programmas iestatījumi
 - Ja ir aktivizēta šī opcija, sistēma parāda adaptīvās padeves regulēšanas AFC statusu



Saturs

Ievads	1
Manuālais režīms un ierīkošana	2
Pozicionēšana ar manuālo ievadi	3
Programmēšana: datņu pārvaldības pamati, programmēšanas palīdzība	4
Programmēšana: instrumenti	5
Programmēšana: kontūru programmēšana	6
Programmēšana: papildfunkcijas	7
Programmēšana: cikli	8
Programmēšana: speciālās funkcijas	9
Programmēšana: apakšprogrammas un programmas daļu atkārtojumi	10
Programmēšana: Q parametri	11
Programmas pārbaude un programmas izpilde	12
MOD funkcijas	13
Tabulas un pārskati	14
iTNC 530 ar <i>Windows 2000</i> (opcija)	15

1 Ievads 45

- 1.1 iTNC 530 46
 - Programmēšana: HEIDENHAIN atklātā teksta dialogs, smarT.NC un DIN/ISO 46
 - Savietojamība 46
- 1.2 Ekrāns un kontrolpanelis 47
 - Ekrāns 47
 - Ekrāna sadalījuma noteikšana 47
 - Kontrolpanelis 48
- 1.3 Režīmi 49
 - Manuālais režīms un el. Rokrata režīms 49
 - Pozicionēšana ar manuālo ievadi 49
 - Programmēšana/rediģēšana 50
 - Programmas pārbaude 50
 - Programmas izpilde pilnā secībā un programmas izpilde atsevišķam ierakstam 51
- 1.4 Statusa indikācijas 52
 - „Vispārējā“ statusa indikācija 52
 - Papildus statusa indikācijas 54
- 1.5 Piederumi: HEIDENHAIN
- 3D skenēšanas sistēmas un elektroniskie rokrati 61
 - 3D skenēšanas sistēmas 61
 - Elektroniskie rokrati HR 62



2 Manuālais režīms un ierīkošana 63

- 2.1 Ieslēgšana, izslēgšana 64
 - Ieslēgšana 64
 - Izslēgšana 66
- 2.2 Mašīnas asu virzīšana 67
 - Norāde 67
 - Asu virzīšana ar ārējiem virziena taustiņiem 67
 - Pakāpeniska pozicionēšana 68
 - Virzīšana ar elektronisko rokratu HR 410 69
 - Elektroniskais rokrats HR 420 70
- 2.3 Apgriezienu skaits S, padeve F un papildfunkcija M 76
 - Pielietojums 76
 - Vērtību ievadīšana 76
 - Vārpstas apgriezienu skaita un padeves mainīšana 77
- 2.4 Atsauces punkta noteikšana (bez 3D skenēšanas sistēmas) 78
 - Norāde 78
 - Sagatavošana 78
 - Atsauces punkta noteikšana ar asu taustiņiem 79
 - Atsauces punkta pārvalde ar iestatījumu tabulu 80
- 2.5 Apstrādes plaknes sagāšana (programmatūras opcija 1) 87
 - Pielietojums, darba norise 87
 - Pievirzīšanās atsauces punktiem ar sagāztām asīm 88
 - Atsauces punkta noteikšana sagāztā sistēmā 89
 - Atsauces punkta noteikšana mašīnām ar apaļo galdu 89
 - Atsauces punkta noteikšana mašīnām ar galviņas nomaiņas sistēmām. 90
 - Pozīcijas indikācija sagāztā sistēmā 90
 - Ierobežojumi, sagāžot apstrādes plakni 90
 - Manuālās sagāšanas aktivizēšana 91
 - Aktuālās instrumentu ass virziena kā aktīvā apstrādes virziena noteikšana (FCL 2 funkcija) 92
- 2.6 Dinamiskā sadursmju kontrole (programmatūras opcija) 93
 - Funkcija 93
 - Sadursmju kontrole manuālajos režīmos 94
 - Sadursmju kontrole automātiskajā režīmā 96



3 Pozicionēšana ar manuālo ievadi 97

- 3.1 Vienkāršu apstrāžu programmēšana un izpilde 98
 - Pozicionēšanas ar manuālo ievadi izmantošana 98
 - Programmu saglabāšana vai dzēšana no \$MDI 101



- 4.1 Pamati 104
 - Trajektoriju mērierīces un atsaucē atzīmes 104
 - Atsaucē sistēma 104
 - Atsaucē punkts frēzmašīnām 105
 - Polārās koordinātas 106
 - Absolūtās un inkrementālās sagataves pozīcijas 107
 - Atsaucē punkta izvēle 108
- 4.2 Datņu pārvalde: pamati 109
 - Datnes 109
 - Datu dublēšana 110
- 4.3 Darbs ar datņu pārvaldi 111
 - Mapes 111
 - Ceļi 111
 - Pārskats: datņu pārvaldes funkcijas 112
 - Datņu pārvaldes izsaukšana 113
 - Diskdziņu, mapju un datņu izvēle 114
 - Jaunas mapes izveidošana (iespējams tikai diskdziņā TNC:\) 117
 - Atsevišķas datnes kopēšana 118
 - Mapes kopēšana 120
 - Izvēlieties vienu no pēdējām izvēlētajām datnēm 120
 - Datnes dzēšana 121
 - Mapes dzēšana 121
 - Datņu marķēšana 122
 - Datnes pārdēvēšana 123
 - Papildfunkcijas 123
 - Datu pārraide uz ārēju datu nesēju/no ārēja datu nesēja 124
 - Datnes kopēšana citā mapē 126
 - TNC pie tīkla 127
 - USB ierīces pie TNC (FCL 2 funkcija) 128
- 4.4 Programmu atvēršana un ievadīšana 129
 - NC programmas uzbūve HEIDENHAIN atklātā teksta dialogu formātā 129
 - Definējiet priekšsagatavi: **BLK FORM** 129
 - Jaunas apstrādes programmas atvēršana 130
 - Instrumenta kustību programmēšana atklātā teksta dialogā 132
 - Faktisko pozīciju pārņemšana 134
 - Programmas rediģēšana 135
 - TNC meklēšanas funkcija 139



4.5 Programmēšanas grafiks	141
Programmēšanas grafika vienlaicīga rādīšana/nerādīšana	141
Programmēšanas grafika izveide pastāvošai programmai	141
Ierakstu numuru parādīšana un paslēpšana	142
Grafika dzēšana	142
Izgriezuma palielināšana vai samazināšana	142
4.6 3D līniju grafiks (FCL 2 funkcija)	143
Pielietojums	143
3D līniju grafika funkcijas	144
NC ierakstu izcelšana grafikā, iezīmējot tos citā krāsā.	146
Ierakstu numuru parādīšana un paslēpšana	146
Grafika dzēšana	146
4.7 Programmu sadalīšana	147
Definīcija, izmantošanas iespējas	147
Dalījuma loga parādīšana/pāreja aktīvajā logā	147
Dalījuma ieraksta ievietošana programmas logā (pa kreisi)	147
Ierakstu izvēle dalījuma logā	147
4.8 Komentāru pievienošana	148
Pielietojums	148
Komentārs programmas ievades laikā	148
Komentāra pievienošana vēlāk	148
Komentārs atsevišķā ierakstā	148
Komentāra rediģēšanas funkcijas	149
4.9 Teksta datņu izveidošana	150
Pielietojums	150
Teksta datnes atvēršana un aizvēršana	150
Tekstu rediģēšana	151
Zīmju, vārdu un rindu dzēšana un ievietošana	152
Teksta bloku apstrāde	153
Teksta daļu meklēšana	154
4.10 Kalkulators	155
Lietošana	155
4.11 Tūlītēja palīdzība NC kļūdas paziņojumu gadījumā	156
Kļūdas paziņojumu parādīšana	156
Palīdzības parādīšana	156
4.12 Visu pastāvošo kļūdas paziņojumu saraksts	157
Funkcija	157
Kļūdu saraksta parādīšana	157
Palīdzības sistēmas TNCguide izsaukšana	157
Loga saturs	158
4.13 Kontekstuāla palīdzības sistēma TNCguide (FCL3 funkcija)	159
Pielietojums	159
Darbs ar TNCguide	160
Aktuālo palīdzības datņu lejupielāde	164



4.14 Palešu pārvalde	166
Pielietojums	166
Palešu tabulas izvēle	168
Iziešana no palešu datnes	168
Palešu datņu apstrāde	169
4.15 Palešu pārvalde ar apstrādi, kas orientēta uz instrumentu	170
Pielietojums	170
Palešu datnes izvēle	174
Palešu datnes izveide ar ievades formulāru	175
Uz instrumentu orientētās apstrādes norise	180
Iziešana no palešu datnes	181
Palešu datnes apstrāde	181

5 Programmēšana: instrumenti 183

- 5.1 Instrumentu ievades 184
 - Padeve F 184
 - Vārpstas apgriezību skaits S 185
- 5.2 Instrumenta dati 186
 - Instrumenta korekcijas priekšnoteikums 186
 - Instrumenta numurs, nosaukums 186
 - Instrumenta garums L 186
 - Instrumenta rādiuss R 186
 - Garumu un rādiusu delta vērtības 187
 - Instrumentu datu ievadīšana programmā 187
 - Instrumentu datu ievadīšana tabulā 188
 - Atsevišķu instrumentu datu pārrakstīšana no ārēja datora 195
 - Instrumentu mainītāja vietu tabula 196
 - Instrumenta datu izsaukšana 199
 - Instrumenta maiņa 200
- 5.3 Instrumenta korekcija 203
 - Ievads 203
 - Instrumenta garuma korekcija 203
 - Instrumenta rādiusa korekcija 204
- 5.4 Trīsdimensiju korekcija instrumentam (programmatūras opcija 2) 207
 - Ievads 207
 - Normēta vektora definīcija 208
 - Atļautās instrumentu formas 209
 - Citu instrumentu izmantošana: delta vērtības 209
 - 3D korekcija bez instrumenta orientēšanas 210
 - Face Milling: 3D korekcija ar un bez instrumenta orientēšanu 211
 - Peripheral Milling: 3D rādiusa korekcija ar instrumenta orientēšanu 213
- 5.5 Darbs ar griešanas datu tabulām 215
 - Norāde 215
 - Izmantošanas iespējas 215
 - Sagataves materiālu tabula 216
 - Instrumentu asmeņu materiālu tabula 217
 - Griešanas datu tabula 217
 - Nepieciešamie dati instrumentu tabulā 218
 - Darbības principi, strādājot ar automātisko apgriezību/padeves aprēķināšanu 219
 - Tabulas struktūras mainīšana 220
 - Pārslēgšanās no tabulas uz formulāra skatījumu 221
 - Griešanas datu tabulas datu pārraide 222
 - konfigurācijas datne TNC.SYS 222



6 Programmēšana: kontūru programmēšana 223

- 6.1 Instrumenta kustības 224
 - Trajektoriju funkcijas 224
 - Brīvā kontūru programmēšana FK 224
 - Papildfunkcijas M 224
 - Apakšprogrammas un programmas daļu atkārtojumi 224
 - Programmēšana ar Q parametriem 224
- 6.2 Trajektoriju funkciju pamati 225
 - Instrumenta kustību programmēšana apstrādei 225
- 6.3 Pievirzīšanās kontūrai un atvirzīšanās no tās 229
 - Pārskats: trajektorijas formas, lai pievirzītos kontūrai un atvirzītos no tās 229
 - Svarīgas pozīcijas pievirzot un atvirzot 229
 - Pievirzīšana taisnei ar tangenciālo savienojumu: APPR LT 231
 - Pievirzīšana taisnei, perpendikulāri pirmajam kontūras punktam: APPR LN 231
 - Pievirzīšana pa apļa trajektoriju ar tangenciālo savienojumu: APPR CT 232
 - Pievirzīšana kontūrai un taisnes posmam pa apļa trajektoriju, ar tangenciālo savienojumu: APPR LCT 233
 - Atvirzīšana pa taisni ar tangenciālo savienojumu: DEP LT 234
 - Atvirzīšana pa taisni perpendikulāri pēdējam kontūras punktam: DEP LN 234
 - Atvirzīšana pa apļa trajektoriju ar tangenciālu savienojumu: DEP CT 235
 - Atvirzīšana pa apļa trajektoriju ar tangenciālo savienojumu kontūrai un taisnes posmam: DEP LCT 235
- 6.4 Trajektorijas kustības - taisnleņķa koordinātas 236
 - Trajektoriju funkciju pārskats 236
 - Taisne L 237
 - Fāzes CHF pievienošana starp divām taisnēm 238
 - Stūru noapaļošana RND 239
 - Apļa viduspunkts CC 240
 - Apļa trajektorija C ap apļa viduspunktu CC 241
 - Apļa trajektorija CR ar noteiktu rādiusu 242
 - Apļa trajektorija CT ar tangenciālo savienojumu 243
- 6.5 Trajektorijas kustības – polārās koordinātas 248
 - Pārskats 248
 - Polārās koordinātas sākums: pols CC 249
 - Taisne LP 250
 - Apļa trajektorija CP ap polu CC 250
 - Apļa trajektorija CTP ar tangenciālo savienojumu 251
 - Spirālveida līnija (spirāle) 252



6.6 Trajektorijas kustības – brīvā kontūru programmēšana FK	257
Pamati	257
FK programmēšanas grafiks	258
FK programmu pārveide atklātā teksta dialoga programmās	260
FK dialoga atvēršana	261
Pols FK programmēšanai	261
Taisnes brīva programmēšana	262
Apļa trajektoriju brīva programmēšana	262
Ievades iespējas	263
Palīgpunkti	266
Relatīvās atsauces	267
6.7 Trajektorijas kustības - splaina interpolācija (programmatūras opcija 2)	274
Pielietojums	274
6.8 DXF datņu apstrāde (programmatūras opcija)	276
Pielietojums	276
DXF datnes atvēršana	277
Pamatiestatījumi	278
Slāņa iestatīšana	279
Atsauces punkta noteikšana	280
Kontūras izvēle un saglabāšana	282
Apstrādes pozīciju izvēle un saglabāšana	284
Tālummaiņas funkcija	285



7 Programmēšana: papildfunkcijas 287

- 7.1 Papildfunkciju M un STOP ievade 288
 - Pamati 288
- 7.2 Programmas izpildes kontroles, vārpstas un dzesēšanas šķidruma papildfunkcijas 289
 - Pārskats 289
- 7.3 Koordinātu datu papildfunkcijas 290
 - Ar mašīnu saistītu koordinātu programmēšana: M91/M92 290
 - Pēdējā noteiktā atsaucē punkta aktivizēšana: M104 292
 - Pievirzīšanās pozīcijām nesagāztā koordinātu sistēmā ar sagāztu apstrādes plakni: M130 292
- 7.4 Papildfunkcijas trajektorijas attiecībām 293
 - Stūru noslīpēšana: M90 293
 - Definētā izliekuma apļa pievienošana starp taisņu posmiem: M112 294
 - Punktu ignorēšana, apstrādājot neizlabotus taisņu posmus: M124 294
 - Mazu kontūras posmu apstrāde: M97 295
 - Atvērtu kontūras stūru pilnīga apstrāde: M98 297
 - Padeves faktors nolaišanas kustībām: M103 298
 - Padeve milimetros/vārpstas apgriezieni: M136 299
 - Padeves ātrums apļa līniju lokiem: M109/M110/M111 299
 - Kontūras ar rādiusa korekciju iepriekšējs aprēķins (LOOK AHEAD) M120 300
 - Rokrata pozicionēšanas pārklājums programmas izpildes laikā: M118 302
 - Noņemšana no kontūras instrumenta asu virzienā: M140 303
 - Skenēšanas sistēmas kontroles atcelšana: M141 304
 - Modālās programmas informācijas dzēšana: M142 305
 - Pamatgriešanās dzēšana: M143 305
 - Instrumenta automātiska pacelšana no kontūras, apstājoties NC: M148 306
 - Gala slēdža paziņojuma atcelšana: M150 307
- 7.5 Griešanās asu papildfunkcijas 308
 - Padeve mm/min griešanās asīm A, B, C: M116 (programmatūras opcija 1) 308
 - Griešanās asu virzīšana optimizēti ceļam: M126 309
 - Griešanās ass indikācijas reducēšana līdz vērtībai zem 360°: M94 310
 - Mašīnas ģeometrijas automātiska korekcija, strādājot ar rotācijas asīm: M114 (programmatūras opcija 2) 311
 - Instrumenta smailes pozīcijas saglabāšana, pozicionējot rotācijas asis (TCPM): M128 (programmatūras opcija 2) 312
 - Precīza apstāšanās stūros ar netangenciālām pārejām: M134 315
 - Rotācijas asu izvēle: M138 315
 - Mašīnas kinemātikas ievērošana FAKT/NOM pozīcijās ieraksta beigās: M144 (programmatūras opcija 2) 316



7.6 Lāzera griešanas iekārtu papildfunkcijas 317

Principi 317

Ieprogrammētā sprieguma tieša parādīšana: M200 317

Spriegums kā posma funkcija: M201 317

Spriegums kā ātruma funkcija: M202 318

Sprieguma kā laika funkcijas parādīšana (no laika atkarīgā rampa): M203 318

Sprieguma kā laika funkcijas parādīšana (no laika atkarīgais impulss): M204 318



- 8.1 Darbs ar cikliem 320
 - Specifiskie mašīnas cikli 320
 - Cikla definēšana ar programmtaustiņiem 321
 - Cikla definēšana ar GOTO funkciju 321
 - Ciklu izsaukšana 323
 - Darbs ar U/V/W papildasīm 325
- 8.2 Punktu tabulas 326
 - Pielietojums 326
 - Punktu tabulas ievade 326
 - Atsevišķu apstrādes punktu izslēgšana 327
 - Punktu tabulas izvēle programmā 328
 - Cikla izsaukšana savienojumā ar punktu tabulām 329
- 8.3 Urbšanas, vītņurbšanas un vītņfrēzēšanas cikli 331
 - Pārskats 331
 - CENTRĒŠANA (240. cikls) 333
 - URBŠANA (200. cikls) 335
 - RĪVĒŠANA (201. cikls) 337
 - IZVIRPOŠANA (cikls 202) 339
 - UNIVERSĀLĀ URBŠANA (cikls 203) 341
 - IZVIRPOŠANA ATPAKAĻ (204. cikls) 343
 - UNIVERSĀLĀ DZIĻURBŠANA (205. cikls) 346
 - URBJFRĒZĒŠANA (208. cikls) 349
 - JAUNA VĪTŅURBŠANA ar izlīdzinošo spīlpatronu (206. cikls) 351
 - VĪTŅURBŠANA bez izlīdzinošās spīlpatronas GS JAUNA (207. cikls) 353
 - VĪTŅURBŠANA AR SKAIDU VEIDOŠ. (209. cikls) 355
 - Vītņfrēzēšanas pamati 357
 - VĪTŅFRĒZĒŠANA (262. cikls) 359
 - GREMDĒŠANA-VĪTŅFRĒZĒŠANA (263. cikls) 361
 - VĪTŅURBŠANA-FRĒZĒŠANA (264. cikls) 365
 - SPIRĀLVEIDA VĪTŅURBŠANA-FRĒZĒŠANA (265. cikls) 369
 - ĀRĒJĀS VĪTNES FRĒZĒŠANA (cikls 267) 373
- 8.4 Iedobju, tapu un rievu frēzēšanas cikli 382
 - Pārskats 382
 - TAISNSTŪRA IEDOBE (cikls 251) 384
 - APAĻA IEDOBE (252. cikls) 389
 - GROPJFRĒZĒŠANA (253. cikls) 393
 - APAĻA RIEVA (254. cikls) 398
 - IEDOBES NOLĪDZINĀŠANA (212. cikls) 403
 - TAPAS NOLĪDZINĀŠANA (213. cikls) 405
 - APAĻAS IEDOBES NOLĪDZINĀŠANA (214. cikls) 407
 - APAĻAS TAPAS NOLĪDZINĀŠANA (215. cikls) 409
 - RIEVA (iegarens caurums) ar svārstīgu nolaišanu (210. cikls) 411
 - APAĻA RIEVA (iegarens caurums) ar svārstīgu nolaišanu (211. cikls) 414

8.5 Cikli punktu šablonu izveidošanai	420
Pārskats	420
PUNKTU ŠABLONS UZ APĻA (220. cikls)	421
PUNKTU ŠABLONS UZ LĪNIJĀM (221. cikls)	423
8.6 SL cikli	427
Pamati	427
SL ciklu pārskats	429
KONTŪRA (14. cikls)	430
Pārklājušās kontūras	431
KONTŪRAS DATI (cikls 20)	434
PRIEKŠURBŠANA (21. cikls)	435
RUPJAPSTRĀDE (22. cikls)	436
DZIĻUMA NOLĪDZINĀŠANA (23. cikls)	438
MALAS NOLĪDZINĀŠANA (24. cikls)	439
KONTŪRLĪNIJA (25. cikls)	440
CILINDRA APVALKS (27. cikls, programmatūras opcija 1)	441
CILINDRA APVALKS gropfrēzēšana (28. cikls, programmatūras opcija 1)	443
CILINDRA APVALKS tilta frēzēšana (29. cikls, programmatūras opcija 1)	446
CILINDRA APVALKS ārējās kontūras frēzēšana (cikls 39, programmatūras opcija 1)	448
8.7 SL cikli ar kontūras formulu	461
Pamati	461
Programmas izvēle ar kontūru definīcijām	462
Kontūru aprakstu definēšana	463
Kontūras formulas ievadīšana	464
Pārklājušās kontūras	465
Kontūras apstrāde ar SL cikliem	467
8.8 Daudzlīniju frēzēšanas cikli	471
Pārskats	471
3D DATU APSTRĀDE (cikls 30)	472
DAUDZLĪNIJU FRĒZĒŠANA (230. cikls)	473
REGULĀRA VIRSMA (231. cikls)	475
PLAKANFRĒZĒŠANA (232. cikls)	478



8.9 Koordinātu pārrēķināšanas cikli	486
Pārskats	486
Koordinātu pārrēķina darbība	487
NULLES PUNKTA nobīde (7. cikls)	488
NULLES PUNKTA nobīde ar nulles punktu tabulām (7. cikls)	489
ATSAUCES PUNKTA NOTEIKŠANA (247. cikls)	493
SPOGUĻATTĒLS (cikls 8)	494
GRIEŠANA (10. cikls)	496
MĒRĪJUMU FAKTORS (11. cikls)	497
MĒRĪJUMA FAKTORS ASS SP. (cikls 26)	498
APSTRĀDES PLAKNE (cikls 19, programmatūras opcija 1)	499
8.10 Speciālie cikli	507
AIZTURES LAIKS (9. cikls)	507
PROGRAMMAS IZSAUKŠANA (12. cikls)	508
VĀRPSTAS ORIENTĒŠANA (13. cikls)	509
PIELAIDE (32. cikls)	510

9 Programmēšana: speciālās funkcijas 513

- 9.1 PLANE funkcija: apstrādes plaknes sagāšana (programmatūras opcija 1) 514
 - Ievads 514
 - PLANE funkcijas definēšana 516
 - Pozīcijas indikācija 516
 - PLANE funkcijas atiestatīšana 517
- 9.2 Apstrādes plaknes definēšana ar telpisko leņķi: PLANE SPATIAL 518
 - Pielietojums 518
 - Ievades parametri 519
- 9.3 Plaknes definēšana ar projekcijas leņķi: PLANE PROJECTED 520
 - Pielietojums 520
 - Ievades parametri 521
- 9.4 Apstrādes plaknes definēšana ar Eilera leņķi: PLANE EULER 522
 - Pielietojums 522
 - Ievades parametri 523
- 9.5 Apstrādes plaknes definēšana ar diviem vektoriem: PLANE VECTOR 524
 - Pielietojums 524
 - Ievades parametri 525
- 9.6 Apstrādes plaknes definēšana ar trīs punktiem: PLANE POINTS 526
 - Pielietojums 526
 - Ievades parametri 527
- 9.7 Apstrādes plaknes definēšana ar atsevišķu inkrementālu telpisko leņķi: PLANE RELATIVE 528
 - Pielietojums 528
 - Ievades parametri 529
- 9.8 Apstrādes plaknes definēšana ar asu leņķiem: PLANE AXIAL (FCL 3 funkcija) 530
 - Pielietojums 530
 - Ievades parametri 531
- 9.9 PLANE funkcijas pozicionēšanas attiecības noteikšana 532
 - Pārskats 532
 - Automātiskā sagāšana: **MOVE/TURN/STAY** (ievade ir obligāta) 532
 - Alternatīvo sagāšanas iespēju izvēle: **SEQ +/-** (ievade pēc izvēles) 535
 - Transformācijas veida izvēle (ievade pēc izvēles) 536
- 9.10 Intensīvā frēzēšana sagāztā plaknē 537
 - Funkcija 537
 - Intensīvā frēzēšana, inkrementāli virzot griešanās asi 537
 - Intensīvā frēzēšana ar normāles vektoriem 538
- 9.11 FUNCTION TCPM (programmatūras opcija 2) 539
 - Funkcija 539
 - FUNCTION TCPM definēšana 539
 - Ieprogrammētās padeves darbības veids 540
 - Ieprogrammēto griešanās asu koordinātu interpretācija 541
 - Interpolācijas veids starp starta un mērķa pozīciju 542
 - FUNCTION TCPM atiestatīšana 543



9.12 Atpakaļgaitas programmas izveidošana	544
Funkcija	544
Pārveidojamās programmas priekšnoteikumi	545
Pielietojuma piemērs	546
9.13 Kontūras filtrēšana (FCL 2 funkcija)	547
Funkcija	547

10 Programmēšana: apakšprogrammas un programmas daļu atkārtojumi 549

- 10.1 Apakšprogrammu un programmas daļu atkārtojumu marķēšana 550
 - lezīme 550
- 10.2 Apakšprogrammas 551
 - Darba norise 551
 - Programmēšanas norādes 551
 - Apakšprogrammas programmēšana 551
 - Apakšprogrammas izsaukšana 551
- 10.3 Programmas daļu atkārtojumi 552
 - lezīme LBL 552
 - Darba norise 552
 - Programmēšanas norādes 552
 - Programmas daļas atkārtojumu programmēšana 552
 - Programmas daļas atkārtojuma izsaukšana 552
- 10.4 Jebkura programma kā apakšprogramma 553
 - Darba norise 553
 - Programmēšanas norādes 553
 - Jebkuras programmas kā apakšprogrammas izsaukšana 554
- 10.5 Ligzdošanas 555
 - Ligzdošanas veidi 555
 - Ligzdošanas dziļums 555
 - Apakšprogramma apakšprogrammā 555
 - Programmas daļu atkārtojumu atkārtošana 556
 - Apakšprogrammas atkārtošana 557
- 10.6 Programmēšanas piemēri 558



11 Programmēšana: Q parametri 565

- 11.1 Princips un funkciju pārskats 566
 - Programmēšanas norādījumi 567
 - Q parametru funkciju izsaukšana 568
- 11.2 Daļu grupas – Q parametri skaitlisko vērtību vietā 569
 - Pielietojums 569
- 11.3 Kontūru apraksts ar matemātiskām funkcijām 570
 - Pielietojums 570
 - Pārskats 570
 - Aritmētisko pamatdarbību programmēšana 571
- 11.4 Leņķa funkcijas (trigonometrija) 572
 - Definīcijas 572
 - Leņķa funkciju programmēšana 573
- 11.5 Apļa aprēķināšana 574
 - Pielietojums 574
- 11.6 Ja/tad pieņēmumi ar Q parametriem 575
 - Pielietojums 575
 - Obligātie lēcieni 575
 - Ja/tad pieņēmumu ieprogrammēšana 575
 - Izmantotie saīsinājumi un termini 576
- 11.7 Q parametru pārbaude un izmaiņš 577
 - Rīcība 577
- 11.8 Papildfunkcijas 578
 - Pārskats 578
 - FN14: ERROR: Kļūdas paziņojumu izvade 579
 - FN15: PRINT: Tekstu vai Q parametru vērtību izvade 583
 - FN16: F-PRINT: tekstu un Q parametru vērtību izvade 584
 - FN18: SYS-DATUM READ: Sistēmas datu lasīšana 589
 - FN19: PLC: Vērtību nodošana PLC 595
 - FN20: WAIT FOR: NC un PLC sinhronizēšana 596
 - FN25: PRESET: Jauna atsauces punkta noteikšana 597
 - FN 26: TABOPEN: Brīvi definējamas tabulas atvēršana 598
 - FN 27: TABWRITE: Ierakstīšana brīvi definējamā tabulā 598
 - FN 28: TABREAD: Brīvi definējamas tabulas lasīšana 599
- 11.9 Tieša formulas ievade 600
 - Formulas ievade 600
 - Aritmētiskie likumi 602
 - Ievades piemērs 603



11.10	Virknes parametri	604
	Virknes apstrādes funkcijas	604
	Virknes parametru piešķiršana	605
	Virknes parametru savienošana	605
	Skaitliskas vērtības pārveidošana virknes parametrā	606
	Virknes daļas kopēšana no virknes parametra	607
	Virknes parametra pārveidošana skaitliskā vērtībā	608
	Virknes parametra pārbaude	609
	Virknes parametra garuma noteikšana	610
	Alfabētiskās secības salīdzināšana	611
11.11	Aizņemtie Q parametri	612
	Vērtības no PLC: no Q100 līdz Q107	612
	WMAT ieraksts: QS100	612
	Aktīvais instrumenta rādiuss: Q108	612
	Instrumenta ass: Q109	613
	Vārpstas stāvoklis: Q110	613
	Apgāde ar dzesēšanas šķidrumu: Q111	614
	Pārklāšanās faktors: Q112	614
	Izmēru dati programmā: Q113	614
	Instrumenta garums: Q114	614
	Pēcskenēšanas koordinātas programmas izpildes laikā	615
	Faktiskās/nominālās vērtības novirze, veicot automātisko instrumentu pārmērīšanu ar TT 130	615
	Apstrādes plaknes sagāšana ar sagataves leņķiem: TNC aprēķinātās griešanās asu koordinātas	615
	Skenēšanas ciklu mērījumu rezultāti (skat. arī skenēšanas ciklu lietotāja rokasgrāmatu)	616
11.12	Programmēšanas piemēri	618



12 Programmas pārbaude un programmas izpilde 625

- 12.1 Grafiki 626
 - Pielietojums 626
 - Pārskats: skatījumi 628
 - Skatījums no augšas 628
 - Attēlojums 3 plaknēs 629
 - 3D attēlojums 630
 - Izgriezuma palielināšana 633
 - Grafiskās simulācijas atkārtošana 634
 - Instrumenta parādīšana 634
 - Apstrādes laika noteikšana 635
- 12.2 Programmas indikācijas funkcijas 636
 - Pārskats 636
- 12.3 Programmas pārbaude 637
 - Pielietojums 637
- 12.4 Programmas izpilde 640
 - Pielietojums 640
 - Apstrādes programmas izpilde 640
 - Apstrādes pārtraukšana 641
 - Mašīnas asu virzīšana pārtraukuma laikā 643
 - Programmas izpildes atsākšana pēc pārtraukuma 644
 - Atgriešanās programmā pēc izvēles (ieraksta pievade) 645
 - Atkārtota pievirzīšana kontūrai 647
 - Instrumenta lietošanas pārbaude 648
- 12.5 Automātiskais programmas starts 650
 - Pielietojums 650
- 12.6 Pārlēkšana ierakstiem 651
 - Pielietojums 651
 - Zīmes „/” dzēšana 651
- 12.7 Programmas izpildes apturēšana pēc izvēles 652
 - Pielietojums 652
- 12.8 Globālie programmas iestatījumi (programmatūras opcija) 653
 - Pielietojums 653
 - Funkcijas aktivizēšana/deaktivizēšana 654
 - Asu maiņa 656
 - Pamatgriešanās 656
 - Papildus aditīva nulles punkta nobīde 657
 - Pārklāts spoguļattēls 657
 - Pārklāta griešanās 658
 - Asu bloķēšana 658
 - Padeves faktors 658
 - Rokrata pārklājums 659

12.9 Adaptīvā padeves regulēšana AFC (programmatūras opcija)	660
Pielietojums	660
AFC pamatiestatījumu definēšana	662
Programmēšanas griezuma veikšana	664
AFC aktivizēšana/deaktivizēšana	667
Protokola datne	668



13 MOD funkcijas 671

- 13.1 Izvēlēties MOD funkciju 672
 - MOD funkciju izvēle 672
 - Iestatījumu maiņa 672
 - Iziešana no MOD funkcijām 672
 - MOD funkciju pārskats 673
- 13.2 Programmatūras numuri 674
 - Pielietojums 674
- 13.3 Koda numura ievadīšana 675
 - Pielietojums 675
- 13.4 Servisa paku lejupielāde 676
 - Pielietojums 676
- 13.5 Datu saskarnes izveidošana 677
 - Pielietojums 677
 - RS-232 saskarnes ierīkošana 677
 - RS-422 saskarnes ierīkošana 677
 - Ārējās ierīces REŽĪMA izvēle 677
 - BODU ĀTRUMA iestatīšana 677
 - Piešķīre 678
 - Datu pārraides programmatūra 679
- 13.6 Ethernet saskarne 681
 - Ievads 681
 - Pieslēguma iespējas 681
 - iTNC tiešā savienošana ar Windows PC 682
 - TNC konfigurēšana 684
- 13.7 PGM MGT konfigurēšana 689
 - Pielietojums 689
 - Iestatījuma PGM MGT mainīšana 689
 - Atkarīgās datnes 690
- 13.8 Mašīnas specifiskie lietotāja parametri 691
 - Pielietojums 691
- 13.9 Izejmateriālu attēlošana darba telpā 692
 - Pielietojums 692
 - Pagriezt kopējo attēlu 693
- 13.10 Pozīcijas indikācijas izvēle 694
 - Pielietojums 694
- 13.11 Mērīšanas sistēmas izvēle 695
 - Pielietojums 695
- 13.12 Programmēšanas valodas izvēle \$MDI 696
 - Pielietojums 696
- 13.13 Ass izvēle L ieraksta ģenerēšanai 697
 - Pielietojums 697



13.14	Procesa zonas ierobežojumu ievade, nulles punkta indikācija	698
	Pielietojums	698
	Darbs bez procesa zonas ierobežojuma	698
	Maksimālās procesa zonas aprēķināšana un ievadīšana	698
	Atsauces punktu indikācija	699
13.15	PALĪDZĪBAS datņu parādīšana	700
	Pielietojums	700
	PALĪDZĪBAS DATŅU izvēle	700
13.16	Darbības laiku parādīšana	701
	Pielietojums	701
13.17	Sistēmas laika iestatīšana	702
	Pielietojums	702
	Iestatījumu veikšana	702
13.18	Telepakalpojums	703
	Pielietojums	703
	telepakalpojuma izsaukšana/pabeigšana.	703
13.19	Ārējā piekļuve	704
	Pielietojums	704



14 Tabulas un pārskati 705

- 14.1 Vispārējie lietotāja parametri 706
 - Mašīnas parametru ievades iespējas 706
 - Vispārējo lietotāja parametru izvēle 706
- 14.2 Kontakta izvietojums un pieslēguma vadi datu saskarnēm 721
 - Saskarne V.24/RS-232-C HEIDEHAIN ierīcēm 721
 - Ārējas ierīces 722
 - Saskarne V.11/RS-422 723
 - Ethernet saskarnes RJ45 ligzda 723
- 14.3 Tehniskā informācija 724
- 14.4 Bufera baterijas nomaiņšana 731



15 iTNC 530 ar Windows 2000 (opcija) 733

- 15.1 Ievads 734
 - Windows 2000 gala lietotāja licences līgums (EULA) 734
 - Vispārēja informācija 734
 - Tehniskie dati 735
- 15.2 iTNC 530 lietošanas sākšana 736
 - Windows pieteikšanās 736
- 15.3 iTNC 530 izslēgšana 738
 - Pamatinformācija 738
 - Lietotāja atteikšanās 738
 - iTNC lietošanas beigšana 739
 - Windows izslēgšana 740
- 15.4 Tīkla iestatījumi 741
 - Priekšnoteikums 741
 - Iestatījumu pielāgošana 741
 - Piekļuves kontrole 742
- 15.5 Datņu pārvaldes specifika 743
 - iTNC diskdzinis 743
 - Datu pārraide uz iTNC 530 744





1

levads



1.1 iTNC 530

HEIDENHAIN TNC ir darbnīcām piemērotas trajektorijas vadības sistēmas, ar kurām tradicionālos frēzēšanas un urbšanas darbus var ieprogrammēt konkrētajai mašīnai viegli saprotamā atklātā teksta dialogā. Tās konstruētas lietošanai frēzēs, urbmašīnās un apstrādes iekārtās. iTNC 530 var vadīt līdz pat 12 asīm. Papildus programmējot, var iestatīt vārpstas leņķa pozīciju.

Integrētajā cietajā diskā var saglabāt neierobežotu skaitu programmu, arī tad, ja tās izveidotas ārēji. Ar kalkulatoru iespējams izdarīt ātri veicamus aprēķinus.

Kontrollpanelis un ekrāns ir izveidoti pārskatāmi, ar ātri un ērti sasniedzamām funkcijām.

Programmēšana: HEIDENHAIN atklātā teksta dialogs, smarT.NC un DIN/ISO

Ērtajā HEIDENHAIN atklātā teksta dialogā var ļoti vienkārši izveidot programmu. Programmas ievades laikā programmēšanas grafiks attēlo atsevišķus apstrādes posmus. Ja nav pieejams NC piemērots rasējums, var lietot brīvo kontūru programmēšanu FK. Sagataves apstrādes grafiskā simulācija iespējama gan programmas pārbaudes, gan izpildes laikā.

TNC iesācējiem režīms smarT.NC piedāvā ērtu iespēju ātri un bez īpašas apmācības izveidot strukturētas atklātā teksta dialoga programmas. smarT.NC pieejama atsevišķa lietošanas dokumentācija.

TNC var programmēt arī pēc DIN/ISO vai DNC režīmā.

Programmu var ievadīt un izmēģināt arī vienlaikus ar citā programmā notiekošo sagataves apstrādi (neattiecas uz smarT.NC).

Savietojamība

TNC var izstrādāt apstrādes programmas, kas izveidotas HEIDENHAIN trajektorijas vadības sistēmās, sākot ar TNC 150 B. Ja vecās TNC programmas satur ražotāja ciklus, no iTNC 530 puses jāveic piemērošana ar PC programmatūru *CycleDesign*. Lūdzu sazināties ar mašīnas ražotāju vai ar HEIDENHAIN.



1.2 Ekrāns un kontrolpanelis

Ekrāns

TNC ir aprīkots ar krāsainu plakano ekrānu BF 150 (TFT) (skat.attēlu).

1 Galvene

Ja ieslēgta TNC, ekrāna galvenē redzami izvēlētie režīmi: pa kreisi - mašīnas režīmi, pa labi - programmēšanas režīmi. Lielākajā galvenes laukā redzams režīms, kurā ekrāns ieslēgts - tajā parādās dialoga vaicājumi un ziņojumu teksti (izņēmums: ja TNC parāda tikai grafiku).

2 Programmtaustiņi

Apakšējā rindā TNC parāda pārējās funkcijas programmtaustiņu rindā. Šīs funkcijas izvēlieties ar taustiņiem zem tām. Šaurā josla tieši virs programmtaustiņiem parāda programmtaustiņu rindu skaitu, kuru var izvēlēties ar ārpusē novietotajiem melnajiem bultiņu taustiņiem. Aktīvā programmtaustiņu rinda tiek attēlota kā gaišāka josla.

3 Izvēles programmtaustiņi

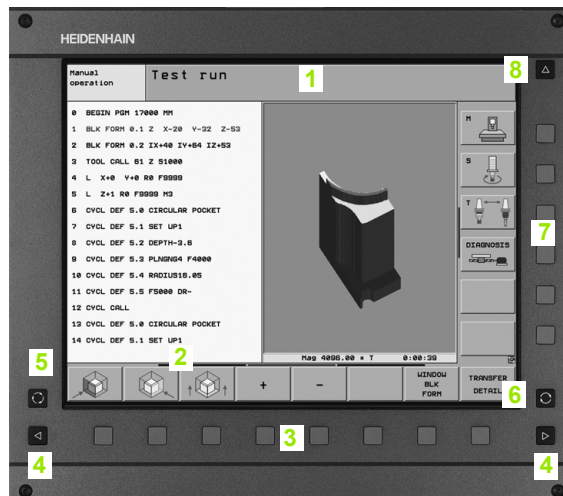
4 Pārslēgt programmtaustiņu rindas

5 Ekrāna sadalījuma noteikšana

6 Ekrāna pārslēgšanas taustiņš mašīnu un programmēšanas režīmiem

7 Izvēles programmtaustiņi mašīnas ražotāja programmtaustiņiem

8. Programmtaustiņu rindu pārslēgšana mašīnas ražotāja programmtaustiņiem



Ekrāna sadalījuma noteikšana

Lietotājs pats izvēlas ekrāna sadalījumu: tādējādi TNC displejs, piemēram, programmēšanas/rediģēšanas režīmā programmu var parādīt kreisajā logā, kamēr labais logs vienlaikus attēlo, piemēram, programmēšanas grafiku. Alternatīvajā variantā var parādīt labajā logā arī programmas sadalījumu vai tikai programmu vienā lielā logā. No lietotāja izvēlēta režīma atkarīgs, kurus laukus TNC var parādīt.

Ekrāna sadalījuma noteikšana:



Nospiediet ekrāna pārslēgšanas taustiņu: programmtaustiņu rinda parāda iespējamās ekrāna sadalījumus, skatiet „Režīmi”, 49. lappusē



Izvēlieties ekrāna sadalījumu ar programmtaustiņu.

Kontrolpanelis

TNC ir aprīkots ar kontrolpaneli TE 530. Attēlā parādīti kontrolpaneļa TE 530 vadības elementi:

- 1 Alfa tastatūra teksta, datņu vārdu ievadei un DIN/ISO programmēšanai.
- Divprocesoru versija: papildtaustiņi Windows lietošanai
- 2 ■ Datņu pārvalde
 - Kalkulators
 - MOD funkcija
 - HELP funkcija
- 3 Programmēšanas režīmi
- 4 Mašīnu režīmi
- 5 Programmēšanas dialogu atvēršana
- 6 Bultiņu taustiņi un lēciena komanda GOTO
- 7 Skaitļu ievade un ass izvēle
8. Skārienpaliktnis: tikai divprocesoru versijas, programmtaustiņu un smarT.NC lietošanai
- 9 smarT.NC navigācijas taustiņi

Atsevišķu taustiņu funkcijas ir apkopotas uz pirmā vāka.



Daži mašīnu ražotāji neizmanto HEIDENHAIN standarta kontrolpaneli. Šādos gadījumos skatiet mašīnas rokasgrāmatu.

Ārējie taustiņi, kā, piemēram, NC-START vai NC-STOP, ir aprakstīti mašīnas rokasgrāmatā.



1.3 Režīmi

Manuālais režīms un el. Rokrata režīms

Mašīnu ierīko manuālā režīmā. Šajos režīmos mašīnas asis var pozicionēt manuāli vai pakāpeniski, kā arī noteikt atsauces punktus un sagāzt apstrādes plakni.

Elektriskā Rokrata režīms pieļauj manuālo mašīnas asu virzīšanu ar elektronisko rokratu HR.

Programmtaustiņi ekrāna sadalīšanai (izvēlieties, kā aprakstīts iepriekš)

Logs	Programmtaustiņš
Pozīcijas	POZĪCIJA
Pa kreisi: pozīcijas, pa labi: statusa indikācija	POZĪCIJA + STATUSS

Pozicionēšana ar manuālo ievadi

Šajā režīmā var ieprogrammēt vienkāršas virzīšanas kustības, kas nepieciešamas, piemēram, plakanfrēzēšanas vai iepriekšējās pozicionēšanas veikšanai.

Programmtaustiņi ekrāna sadalīšanai

Logs	Programmtaustiņš
Programma	PROGRAMMA
Pa kreisi: programma, pa labi: statusa indikācija	PROGRAMMA + GRAFIKS

Programmēšana/rediģēšana

Šajā režīmā varat izveidot apstrādes programmas. Brīvo kontūru programmēšana, dažādie cikli un Q parametru funkcijas programmējot piedāvā dažāda veida atbalstu un papildinājumus. Atkarībā no lietotāja izvēles, ieprogrammētās trajektorijas parāda programmēšanas grafiks vai 3D līniju grafiks (FCL 2 funkcija).

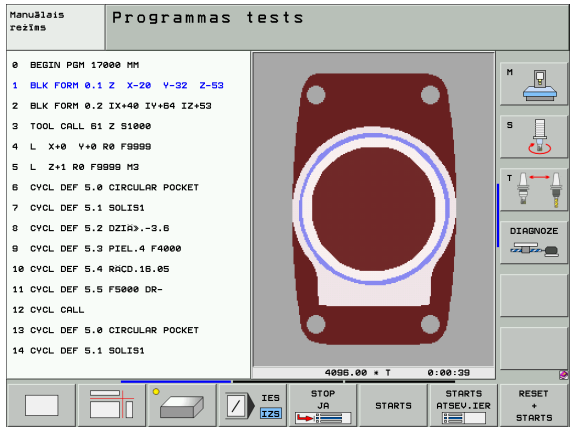
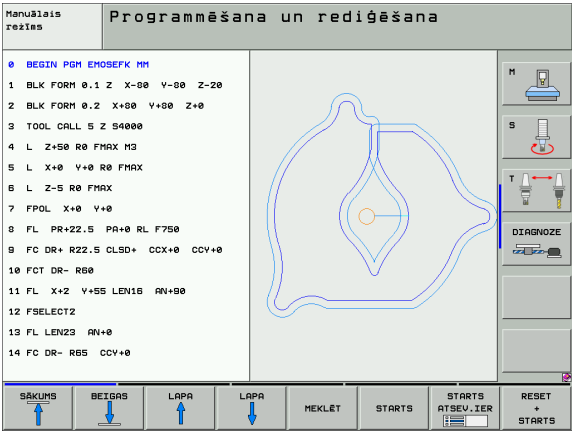
Programmtaustiņi ekrāna sadalīšanai

Logs	Programmtaustiņš
Programma	PROGRAMMA
Pa kreisi: programma, pa labi: programmas sadalījums	PROGRAMMA + SADALĪJ.
Pa kreisi: programma, pa labi: programmēšanas grafiks	PROGRAMMA + GRAFIKS
Pa kreisi: programma, pa labi: 3D līniju grafiks	PROGRAMMA + 3D LĪNIJ.

Programmas pārbaude

Programmas pārbaudes režīmā TNC simulē programmas un programmu daļas, lai, piemēram, atrastu programmā ģeometriskas nesaderības, trūkstošas vai nepareizas ievades un darba telpas defektus. Simulāciju grafiski atbalsta dažādi skatījumi.

Programmtaustiņi ekrāna sadalīšanai: skatiet „Programmas izpilde pilnā secībā un programmas izpilde atsevišķam ierakstam”, 51. lappusē.



Programmas izpilde pilnā secībā un programmas izpilde atsevišķam ierakstam

Ja notiek programmas izpilde pilnā secībā, TNC izpilda programmu līdz programmas beigām vai līdz manuālam jeb ieprogrammētam pārtraukumam. Pēc pārtraukuma programmas izpildi var atkal atsākt.

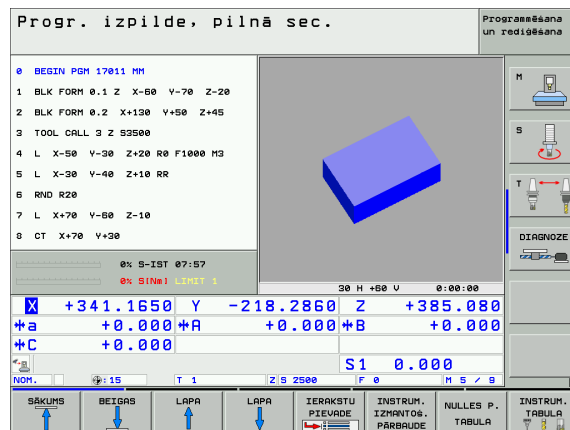
Programmas izpildes laikā ierakstam katru ierakstu atsevišķi var aktivizēt ar ārējo START taustiņu.

Programmtaustiņi ekrāna sadalīšanai

Logs	Programmtaustiņš
Programma	PROGRAMMA
Pa kreisi: programma, pa labi: programmas sadalījums	PROGRAMMA + SADALĪJ.
Pa kreisi: programma, pa labi: statuss	PROGRAMMA + STATUSS
Pa kreisi: programma, pa labi: grafiks	PROGRAMMA + GRAFIKS
Grafiks	GRAFIKS

Programmtaustiņi ekrāna sadalīšanai palešu tabulās

Logs	Programmtaustiņš
Palešu tabula	PALETE
Pa kreisi: programma, pa labi: palešu tabula	PROGRAMMA + PALETE
Pa kreisi: palešu tabula, pa labi: statuss	PALETE + STATUSS
Pa kreisi: palešu tabula, pa labi: grafiks	PALETE + GRAFIKS



1.4 Statusa indikācijas

„Vispārējā“ statusa indikācija

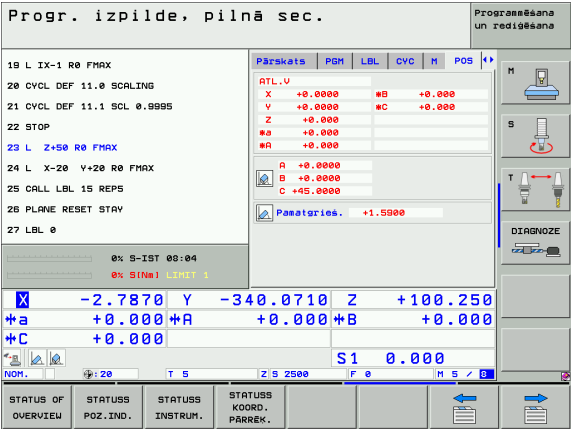
Vispārējā statusa indikācija ekrāna apakšējā daļā informē par mašīnas attiecīgā brīža stāvokli. Tā automātiski parādās režimos

- Programmas izpilde atsevišķam ierakstam un programmas izpilde pilnā secībā, ja indikācijai nav izvēlēts "Grafiks", un
- Pozicionējot ar manuālo ievadi.

Režimos "Manuālais" un "el." Rokrata režīmā statusa indikācija parādās lielajā logā.

Statusa indikācijas informācija

Simbols	Nozīme
FAKT	Attiecīgā brīža pozīcijas faktiskās vai nominālās koordinātes
	Mašīnas asis; palīgasis TNC parāda ar maziem burtiem. Parādīto asu secību un skaitu nosaka mašīnas ražotājs. Skat.jūsu mašīnas rokasgrāmatu.
	Padeves indikācija collās atbilst faktiskās vērtības desmitajai daļai. Apgriezienu skaits S, padeve F un faktiskā papildfunkcija M
*	Programmas izpilde ir sākta.
	Ass ir iespīlēta.
	Asi var virzīt ar rokratu.
	Asis virza, ņemot vērā pamatgriešanos.
	Asis virza sagāztā apstrādes plaknē.
	Aktīva funkcija M128 vai FUNCTION TCPM
	Aktīva funkcija Dinamiskā sadursmju kontrole DCM
	Aktīva funkcija Adaptīvā padeves regulēšana AFC (programmatūras opcija)



Simbols	Nozīme
	Aktīvs viens vai vairāki globālie programmas iestatījumi (programmatūras opcija)
	Aktīvā atsaucē punkta numurs no iestatījumu tabulas. Ja atsaucē punkts noteikts manuāli, TNC aiz simbola parāda tekstu MAN .



Papildus statusa indikācijas

Papildus statusa indikācijas sniedz detalizētu informāciju par programmas izpildi. Tās var izsaukt jebkurā režīmā, izņemot programmēšanas/rediģēšanas režīmu.

Papildus statusa indikācijas ieslēgšana



Izsauciet programmtaustiņu rindu ekrāna sadalījumam.



Izvēlieties ekrāna attēlu ar papildus statusa indikāciju:
TNC labajā ekrāna pusē parāda statusa formulāru
Pārskats

Papildus statusa indikācijas izvēle



Pārslēdziet programmtaustiņu rindu, līdz parādās STATUSA programmtaustiņi.



Izvēlieties papildus statusa indikāciju ar programmtaustiņu, piem., pozīcijas un koordinātes vai



Izvēlieties vēlamo skatījumu ar pārslēgšanas programmtaustiņiem

Turpmāk aprakstītas pieejamās statusa indikācijas, kuras jūs varat izvēlēties ar programmtaustiņiem vai pārslēgšanas programmtaustiņiem.



Ievērojiet, ka daļa no turpmāk aprakstītās statusa informācijas pieejama tikai tad, ja jūsu TNC aktivizēta atbilstošā programmatūras opcija.

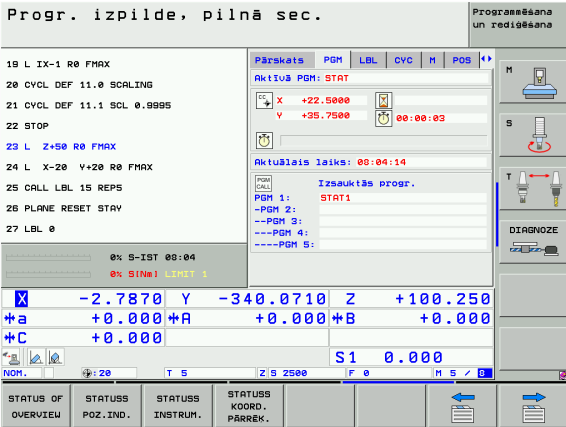
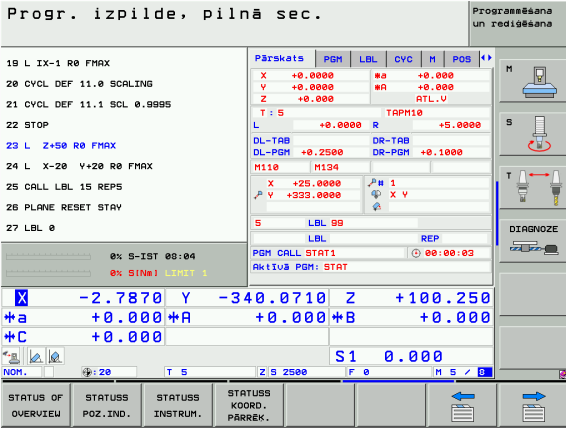
Pārskats

Statusa formulāru **Pārskats** TNC parāda pēc TNC ieslēgšanas, ja izvēlēts ekrāna sadalījums PROGRAMMA+STATUSS (vai POZĪCIJA + STATUSS). Pārskata formulārs ietver svarīgākās statusa informācijas kopsavilkumu, ko sadalītā veidā var redzēt arī attiecīgajos detaļu formulāros.

Programmtaustiņš	Nozīme
	Pozīcijas indikācija līdz 5 asīm
	Instrumenta informācija
	Aktīvās M funkcijas
	Aktīvās koordināšu transformācijas
	Aktīvā apakšprogramma
	Aktīvais programmas daļas atkārtojums
	Ar PGM CALL izsaukta programma
	Faktiskais apstrādes laiks
	Aktīvās pamatprogrammas nosaukums

Vispārēja programmas informācija (cilne PGM)

Programmtaustiņš	Nozīme
	Aktīvās pamatprogrammas nosaukums
	Aplļa viduspunkts CC (pols)
	Aiztures laika skaitītājs
	Apstrādes laiks
	Faktiskais apstrādes laiks, %
	Faktiskais pulksteņa laiks
	Faktiskā/ieprogrammētā trajektorijas padeve
	Izsauktās programmas



Programmas daļas atkārtojums/apakšprogrammas (cilne LBL)

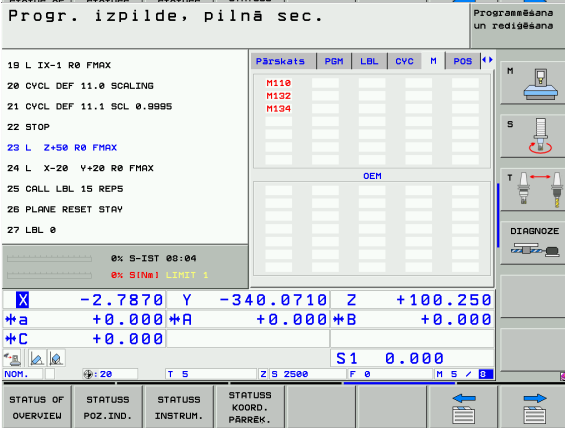
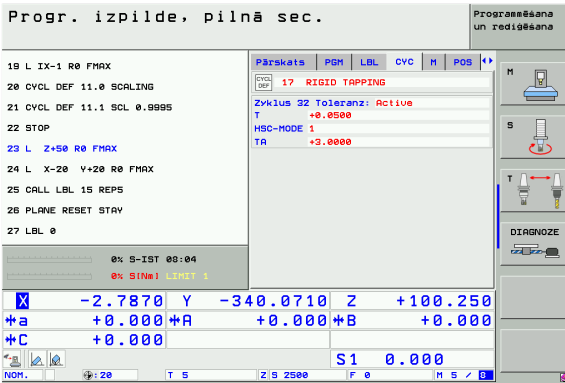
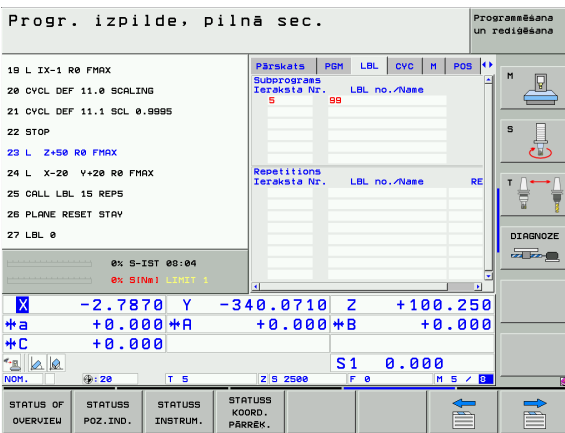
Programmtaustiņš	Nozīme
Nav tiešas izvēles	Aktīvie programmas daļas atkārtojumi ar ieraksta numuru, iezīmes numuru un ieprogrammēto/vēl izpildāmo atkārtojumu skaitu
	Aktīvie apakšprogrammu numuri ar ieraksta numuru, kurā izsaukta apakšprogramma, un iezīmes numuru, kas izsaukts

Informācija par standarta cikliem (cilne CYC)

Programmtaustiņš	Nozīme
Nav tiešas izvēles	Aktīvais apstrādes cikls
	32. cikla "Pielaide" aktīvās vērtības

Aktīvās papildfunkcijas M (cilne M)

Programmtaustiņš	Nozīme
Nav tiešas izvēles	Aktīvo M funkciju saraksts ar noteiktu nozīmi
	Aktīvo L funkciju saraksts, ko piemērojis mašīnas ražotājs

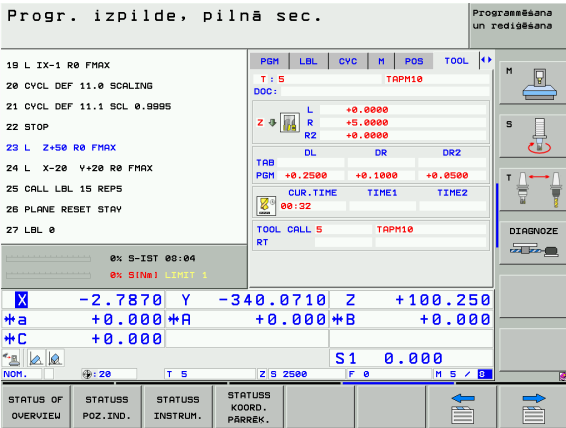
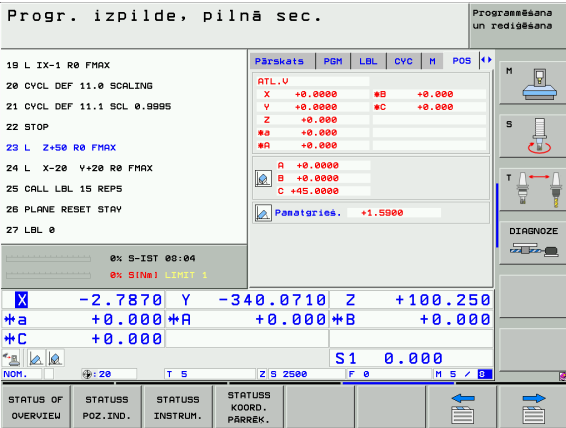


Pozīcijas un koordinātas (cilne POS)

Programmtaustiņš	Nozīme
STATUS POZ. IND.	Pozīcijas indikācijas veids, piemēram, faktiskā pozīcija
	Apstrādes plaknes svārstību leņķis
	Pamatgriešanās leņķis

Informācija par instrumentiem (cilne TOOL)

Programmtaustiņš	Nozīme
STATUS INSTRUM.	■ Indikācija T: instrumenta numurs un nosaukums ■ Indikācija RT: aizvietotājinstrumenta numurs un nosaukums
	Instrumenta ass
	Instrumenta garums un rādiusi
	Virszmēri (delta vērtības) no instrumentu tabulas (TAB) un no TOOL CALL (PGM)
	Kalpošanas laiks, maksimālais kalpošanas laiks (TIME 1) un maksimālais kalpošanas laiks TOOL CALL (TIME 2)
	Aktīvā instrumenta un (nākamā) aizvietotājinstrumenta indikācija



Instrumentu pārmērīšana (cilne TT)



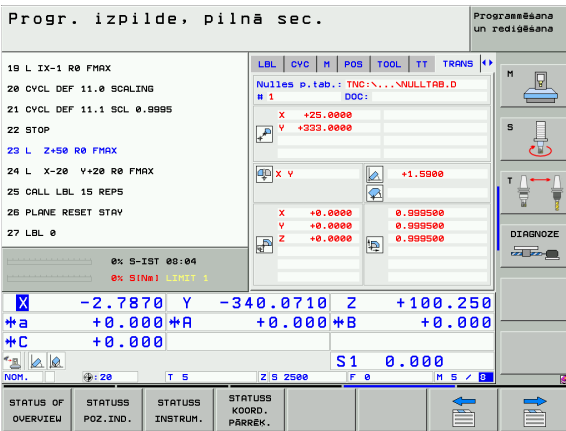
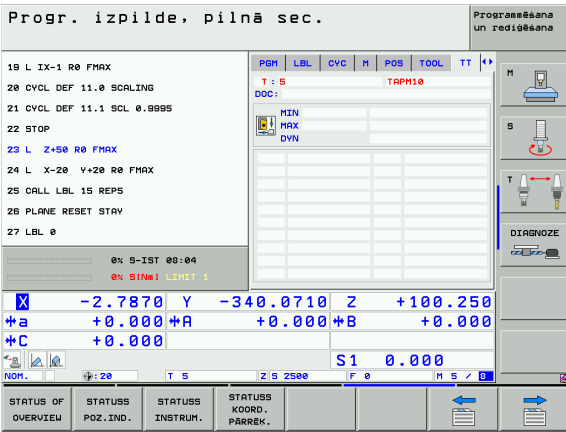
TNC parāda cilni TT tikai tad, ja šī funkcija ir aktivizēta jūsu mašīnai.

Programmtaustiņš	Nozīme
Nav tiešas izvēles	Mērāmā instrumenta numurs
	Instrumenta rādiusa vai garuma mērīšanas indikācija
	Atsevišķa asmens pārmērīšanas MIN. un MAKS. vērtība, un rezultāts mērījumam ar rotējošo instrumentu (DYN)
	Instrumenta asmens numurs ar mērījuma vērtību. Zvaigznīte aiz mērījuma vērtības norāda, ka pārsniegta instrumentu tabulā minētā pielaide.

Koordinātu pārrēķini (cilne TRANS)

Programmtaustiņš	Nozīme
	Aktīvās nulles punktu tabulas nosaukums
	Aktīvais nulles punkta numurs (#), nulles punkta numura aktīvās rindas komentārs (DOC) no 7. cikla.
	Aktīvā nulles punkta nobīde (7. cikls); TNC parāda aktīvo nulles punkta nobīdi līdz 8 asīm
	Spoguļattēla asis (8. cikls)
	Aktīvā pamatgriešanās
	Aktīvais griešanās leņķis (10. cikls)
	Aktīvais mērījumu faktors / mērījumu faktori (11./ 26. cikli); TNC parāda aktīvo mērījumu faktoru līdz 6 asīm
	Centriskā paplašinājuma viduspunkts

“Koordinātu pārrēķināšanas cikli” 486. lappusē



Globālie programmas iestatījumi 1 (cilne GPS1, programmatūras opcija)

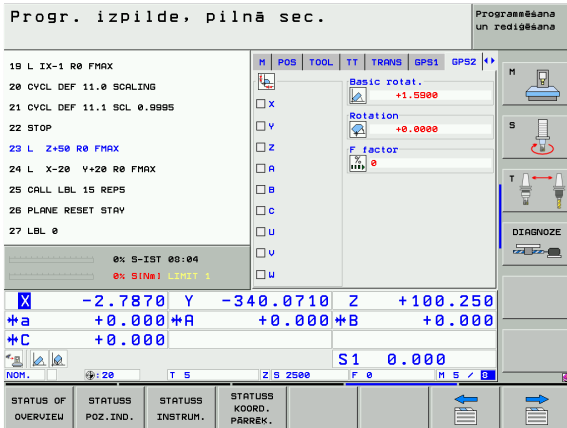
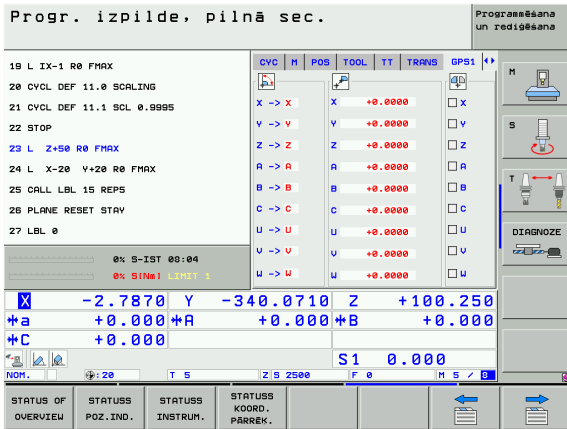
 TNC parāda cilni tikai tad, ja šī funkcija jūsu mašīnai ir aktivizēta.

Programmtaustiņš	Nozīme
Nav tiešas izvēles	Mainītās asis
	Pārklātā nulles punkta nobīde
	Pārklātais spoguļjūtēls

Globālie programmas iestatījumi 2 (cilne GPS2, programmatūras opcijas)

 TNC parāda cilni tikai tad, ja šī funkcija jūsu mašīnai ir aktivizēta.

Programmtaustiņš	Nozīme
Nav tiešas izvēles	Slēgtas asis
	Pārklāta pamatgriešanās
	Pārklāta rotācija
	Aktīvais padeves faktors



1.4 Statusa indikācijas

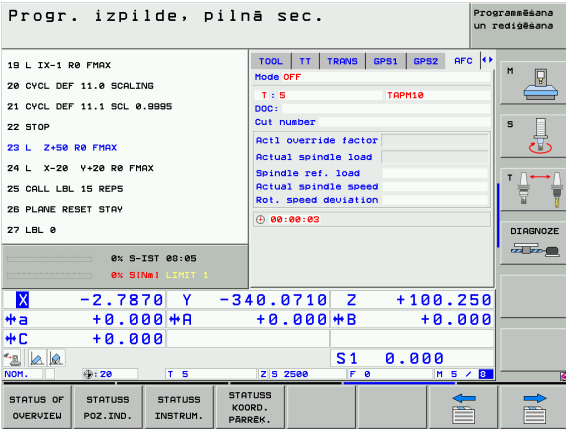


Adaptīvā padeves regulēšana AFC (cilne AFC, programmatūras opcija)



TNC parāda cilni AFC tikai tad, ja šī funkcija jūsu mašīnai ir aktivizēta.

Programmtaustiņš	Nozīme
Nav tiešas izvēles	Aktīvais režīms, kurā izmanto adaptīvo padeves regulēšanu
	Aktīvais instruments (numurs un nosaukums)
	Griezuma numurs
	Padeves potenciometra šī brīža faktors, %
	Faktiskā vārpstas slodze, %
	Vārpstas atsaucēs slodze
	Vārpstas šī brīža apgriezienu skaits
	Faktiskā apgriezienu skaita novirze
	Faktiskais apstrādes laiks



1.5 Piederumi: HEIDENHAIN 3D skenēšanas sistēmas un elektroniskie rokrati

3D skenēšanas sistēmas

Ar dažādām HEIDENHAIN 3D skenēšanas sistēmām var:

- automātiski noregulēt sagataves;
- ātri un precīzi noteikt atsauces punktus;
- veikt sagataves mērījumus programmas izpildes laikā;
- pārmērīt un pārbaudīt instrumentus.



Visas skenēšanas sistēmas funkcijas aprakstītas atsevišķā lietotāja rokasgrāmatā. Ja jums nepieciešama šī rokasgrāmata, lūdzu sazinieties ar HEIDENHAIN. Id. Nr.: 533 189-xx.

Pārslēdzamās skenēšanas sistēmas TS 220 un TS 640

Šīs skenēšanas sistēmas ērti piemērotas automātiskai sagataves noregulēšanai, atsauces punkta noteikšanai un sagataves mērījumiem. TS 220 pārraida slēgumsignālus pa kabeli un ir par izdevīgu cenu pieejama alternatīva, ja nepieciešams veikt digitalizāciju.

Īpaši mašīnām ar instrumentu mainītāju ir piemērotas skenēšanas sistēmas TS 640 (skat. attēlu), kas pārraida slēgumsignālus bez infrasarkanā staru kabeļa.

Darbības princips: HEIDENHAIN pārslēdzamo skenēšanas sistēmu nedilstošais optiskais slēdzis reģistrē tausta adatas novirzi. Radītais signāls ierosina saglabāt attiecīgā brīža skenēšanas sistēmas pozīcijas faktisko vērtību.



Instrumenta pārmērīšanai paredzētā instrumenta skenēšanas sistēma TT 130

TT 130 ir pārslēdzama 3D skenēšanas sistēma instrumentu pārmērīšanai un pārbaudei. TNC piedāvā 3 ciklus, ar kuriem var aprēķināt instrumenta rādiusu un garumu ar rotējošu vai nerotējošu vārpstu. Robustā konstrukcija un speciālā aizsardzība padara TT 130 izturīgu pret dzesēšanas šķidruma un skaidu radītajiem bojājumiem. Slēgumsignālu veido ar nedīlstošu, augstas drošības optisko slēdzi.

Elektroniskie rokrati HR

Elektroniskie rokrati vienkāršo manuālās ass slīdošo detaļu precīzu virzīšanu. Pagriežot rokratu, var izvēlēties plaša diapazona virzīšanas trajektoriju. Bez iebūvētajiem rokratiem HR 130 un HR 150, HEIDENHAIN piedāvā arī portatīvos rokratus HR 410 un HR 420. Detalizētu HR 420 aprakstu lasiet 2. nodaļā. "Elektroniskais rokrats HR 420" 70. lappusē





2

**Manuālais režīms un
ierīkošana**



2.1 Ieslēgšana, izslēgšana

Ieslēgšana



Ieslēgšana un pievērzišana atsaucēs punktiem ir no mašīnas atkarīgas funkcijas. Ņemiet vērā mašīnas rokasgrāmatu.

Ieslēdziet TNC un mašīnas apgādes spriegumu. Pēc tam TNC parāda šādu dialogu:

ATMIŅAS PĀRBAUDE

Notiek automātiska TNC atmiņas pārbaude

STRĀVAS PĀRTRAUKUMS



TNC ziņojums, ka bijis strāvas pārtraukums – izdzēst ziņojumu

PLC PROGRAMMAS TRANSLĒŠANA

PLC programmu TNC pārtranslē automātiski

TRŪKST VADĪBAS SPRIEGUMA RELEJIEM



Ieslēdziet vadības spriegumu. TNC pārbauda avārijas izslēgšanās funkcijas

MANUĀLAIS REŽĪMS PĀRBRAUKT PĀRI ATSAUCES PUNKTIEM



Pārbraukt pāri atsaucēs punktiem noteiktā secībā: katrai asij nospiediet ārējo STARTA taustiņu vai



Pārbraukt pāri atsaucēs punktiem izvēlētā secībā: katrai asij nospiediet ārējo virziena taustiņu un pieturiet, līdz atsaucēs punkts ir pārbraukts



Ja jūsu mašīna aprīkota ar absolūtajām mērierīcēm, atsaucēs atzīmju pārbraukšana atkrīt. Tad TNC ir gatava darbībai tūlīt pēc vadības sprieguma ieslēgšanas.

TNC ir gatava darbībai un atrodas manuālajā režīmā.



Atsauces punktiem jāpārbrauc tikai tad, ja vēlaties izvirzīt mašīnas asis. Ja vēlaties tikai pārbaudīt vai rediģēt programmu, pēc vadības sprieguma ieslēgšanas uzreiz izvēlieties režīmu "Programmēšana/rediģēšana" vai "Programmas pārbaude".

Atsauces punktus tad varat pārbraukt papildus. Manuālajā režīmā nospiediet programmtaustiņu ATS.-PKT. PIEVIRZĪŠANA.

Atsauces punkta pārbraukšana, ja sagāzta apstrādes plakne

Atsauces punkta pārbraukšana sagāztā koordinātu sistēmā iespējama ar ārējiem asu virziena taustiņiem. Jābūt aktīvai funkcijai „Sagāzt apstrādes plakni” manuālajā režīmā, skatiet „Manuālās sagāšanas aktivizēšana”, 91. lappusē. Nospiežot ass virziena taustiņu, TNC interpolē attiecīgās asis.



Raugieties, lai izvēlnē ievadītās leņķa vērtības atbilstu faktiskajiem rotācijas asu leņķiem.

Ja ir iespējams, asis var virzīt arī aktuālās instrumentu ass virzienā "Aktuālās instrumentu ass virziena kā aktīvā apstrādes virziena noteikšana (FCL 2 funkcija)" 92. lappusē.



Ja jūs izmantojat šo funkciju un nav absolūto mērierīču, jums jāapstiprina griešanās asu pozīcija, ko TNC pēc tam parāda izlecošajā logā. Parādītā pozīcija atbilst pēdējai pirms izslēgšanas aktīvajai griešanās asu pozīcijai.

Ja kāda no abām iepriekš aktīvajām funkcijām ir aktīva, NC-START taustiņam nav nekādas funkcijas. TNC parāda attiecīgo kļūdas paziņojumu.



Izslēgšana



iTNC 530 ar Windows 2000: skatiet „iTNC 530 izslēgšana”, 738. lappusē.

Lai izslēdzot nepazaudētu datus, TNC vadības sistēma atbilstoši jāizslēdz:

- izvēlieties manuālo režīmu



- Izvēlieties izslēgšanas funkciju un vēlreiz apstipriniet ar taustiņu JĀ
- Kad TNC izlecošā logā parāda tekstu **Tagad var izslēgt**, drīkst pārtraukt apgādes spriegumu.



Patvaļīga TNC izslēgšana var radīt datu zudumu!

Ievērojiet, ka END taustiņa nospiešana pēc vadības sistēmas izslēgšanas izsauc vadības sistēmas atkārtotu startu. Arī izslēgšana atkārtotā starta laikā var radīt datu zudumu!

2.2 Mašīnas asu virzīšana

Norāde



Virzīšana ar ārējiem virziena taustiņiem ir atkarīga no mašīnas. Skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu!

Asu virzīšana ar ārējiem virziena taustiņiem



Izvēlieties manuālo režīmu



Nospiediet ārējo virziena taustiņu un turiet tik ilgi, cik ass jāvirza, vai



Virziet asi nepārtraukti: turiet ārējo virziena taustiņu nospiestu un īsi nospiediet ārējo STARTA taustiņu



Apturiet: nospiediet ārējo STOP taustiņu

Ar abām metodēm var vienlaikus virzīt arī vairākas asis. Padevi, ar kādu virza asis, mainiet ar programmtaustiņu F, skatiet „Apgriezienu skaits S, padeve F un papildfunkcija M”, 76. lappusē.



Pakāpeniska pozicionēšana

Veicot pakāpenisko pozicionēšanu, TNC virza mašīnas asi ar jūsu noteikto intervālu.



Izvēlieties manuālo vai elektriskā rokrata režīmu.



Pārslēdziet programmtaustiņu rindu



Izvēlieties pakāpenisku pozicionēšanu: pārslēdziet programmtaustiņu INTERVĀLA LIELUMS uz IESL

PIELIKŠANA =

8

ENT

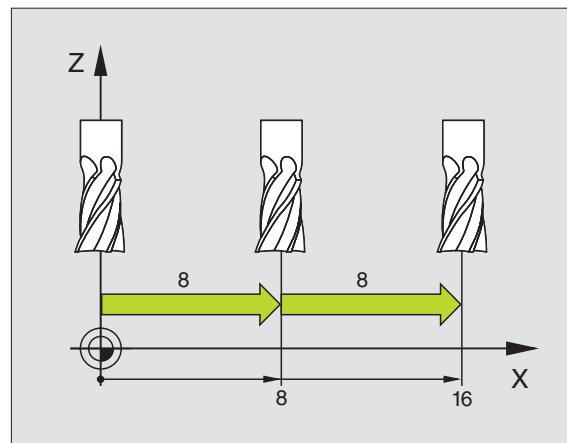
pielikšanu ievadiet mm, piemēram, 8 mm.



Nospiediet ārējo virziena taustiņu: pozicionējiet, cik bieži nepieciešams



Maksimālā ievadāmā vērtība pielikšanai ir 10 mm.



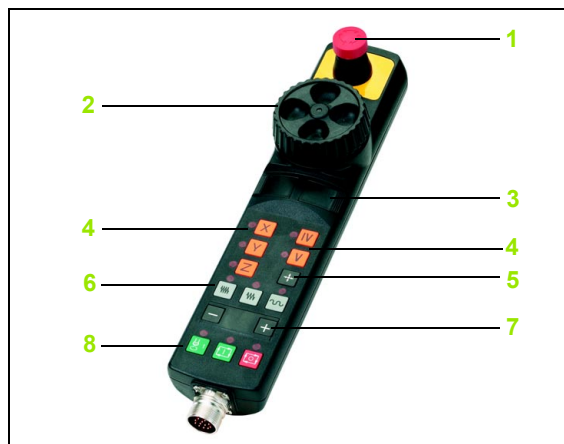
Virzīšana ar elektronisko rokratu HR 410

Pārnēsājamais rokrats HR 410 ir aprīkots ar diviem apstiprinājuma taustiņiem. Apstiprinājuma taustiņi atrodas zem griežamās pogas.

Mašīnas ass var virzīt tikai tad, ja nospiežs viens apstiprinājuma taustiņš (no mašīnas atkarīga funkcija).

Rokrata HR 410 vadības elementi:

- 1 Avārijas izslēgšanas taustiņš
- 2 rokrata režīmā
- 3 Apstiprinājuma taustiņi
- 4 Ass izvēles taustiņi
- 5 Taustiņš faktiskās pozīcijas pārņemšanai
- 6 Taustiņi padeves noteikšanai (lēni, vidēji, ātri; padeves nosaka mašīnas ražotājs)
- 7 Virziens, kādā TNC virza izvēlēto asi
- 8 Mašīnas funkcijas (nosaka mašīnas ražotājs)



Sarkanie indikatori parāda, kura ass un kāda padeve izvēlēta.

Virzīšana ar rokratu, ja ir aktīva **M118**, iespējama arī programmas izpildes laikā.

Virzīšana



Izvēlieties el. rokrata režīmu.



turiet nospiestu apstiprinājuma taustiņu



Izvēlieties asi.



Izvēlieties padevi.



Aktīvo asi virziet virzienā + vai



Aktīvo asi virziet virzienā –.

Elektroniskais rokrats HR 420

Pretstatā HR 410 pārnēsājamais rokrats HR 420 ir aprīkots ar displeju, kurā redzama dažāda informācija. Ar rokrata programmtaustiņiem turklāt var veikt savrīgas funkcijas, piemēram, noteikt atsaucē punktus vai ievadīt un apstrādāt M funkcijas.

Tiklīdz rokrats ir aktivizēts ar rokrata aktivizēšanas taustiņu, vadība ar vadības pulti vairāk nav iespējama. TNC šo stāvokli parāda TNC ekrānā izlecošā logā.

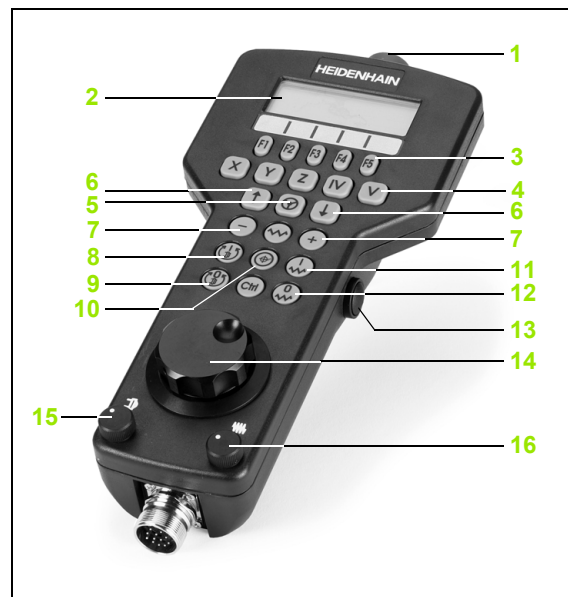
Rokrata HR 420 vadības elementi:

- 1 Avārijas izslēgšanas taustiņš
- 2 Rokrata displejs statusa parādīšanai un funkciju izvēlei
- 3 Programmtaustiņi
- 4 Ass izvēles taustiņi
- 5 Rokrata aktivizēšanas taustiņi
- 6 Bultiņu taustiņi rokrata jutīguma definēšanai
- 7 Virziens, kādā TNC virza izvēlēto asi
- 8 Ieslēgt vārpstu (no mašīnas atkarīga funkcija)
- 9 Izslēgt vārpstu (no mašīnas atkarīga funkcija)
- 10 Taustiņš „Ģenerēt NC ierakstu“
- 11 NC starts
- 12 NC stop
- 13 Apstiprinājuma taustiņš
- 14 rokrata režīmā
- 15 Vārpstas apgriezienu skaita potenciometrs
- 16 Padeves potenciometrs

Virzīšana ar rokratu, ja aktīva **M118**, iespējama arī programmas izpildes laikā.



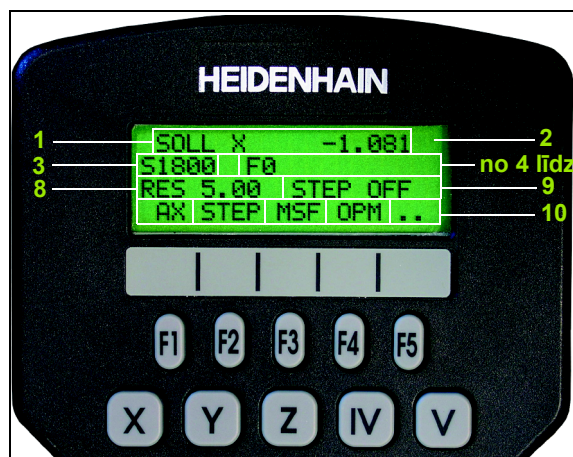
Jūsu mašīnas ražotājs var piedāvāt HR 420 papildu funkcijas. Skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu.



Displejs

Rokrata displejs (skatiet attēlu) sastāv no 4 rindām. TNC tajā parāda šādu informāciju:

- 1 **NOM. X+1 563**: pozīcijas indikācijas veids un izvēlētais ass pozīcija
- 2 *: STIB (vadība ieslēgta)
- 3 **S1000**: aktuālais vārpstas apgriezienu skaits
- 4 **F500**: aktuālā padeve, ar kādu šobrīd virza izvēlēto asi
- 5 E: radusies kļūda
- 6 **3D**: aktīva apstrādes plaknes sagāšanas funkcija
- 7 **2D**: aktīva pamatgriešanās funkcija
- 8 **RES 5.0**: aktīva rokrata izšķirtspēja. Ceļš mm/apgr. (°/apgr. griešanās asīm), pa kādu virzās izvēlētais ass, pagriežot rokratu.
- 9 **STEP ON** vai **OFF**: aktīva vai neaktīva pakāpeniskā pozicionēšana. Ja funkcija ir aktīva, TNC papildus parāda aktīvo virzīšanas posmu
- 10 Programmtaustiņu rinda: dažādu funkciju izvēle, apraksts turpmākajās nodaļās



Virzāmās ass izvēle

Galvenās assis X, Y un Z, kā arī pārējās, mašīnas ražotāja definējamās assis, var aktivizēt ar ass izvēles taustiņiem. Ja jūsu mašīnai ir citas assis, rīkojieties šādi:

- Nospiediet rokrata programmtaustiņu F1 (**AX**): TNC rokrata displejā parāda visas aktīvās assis. Pašlaik aktīvā ass mirgo
- Nepieciešamo asi izvēlieties ar rokrata programmtaustiņu F1 (->) vai F2 (<-) un apstipriniet ar rokrata programmtaustiņu F3 (**OK**).

Rokrata jutības noregulēšana

Rokrata jutība nosaka, pa kuru ceļu asij jāvirzās, pagriežot rokratu. Definējamās jutības ir noteiktas, un tās var izvēlēties ar rokrata bultiņu taustiņiem (tika tad, ja nav aktīvs intervālu lielums).

Iestatāmā jutība: 0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1/2/5/10/20 [mm/apgr. vai grādi/apgr.]

Asu virzīšana



Aktivizējiet rokratu: nospiediet rokrata taustiņu uz HR 420. TNC tagad var vadīt tikai ar HR 420, TNC ekrānā izlecošā logā parādās norāde

Ja nepieciešams, ar porgrammtaustiņu OPM izvēlieties vajadzīgo režīmu "Režīmu mainīšana" 74. lappusē



Ja nepieciešams, turiet nospiestu apstiprinājuma taustiņu



Uz rokrata izvēlieties asi, kura jāvirza.
Ar programmtaustiņiem izvēlieties papildu asis



Aktīvo asi virziet virzienā + vai



Aktīvo asi virziet virzienā –.



Dezaktivējiet rokratu: nospiediet rokrata taustiņu uz HR 420. TNC atkal var vadīt ar kontrolpaneli

Potenciometra iestatījumi

Kad ticis aktivizēts rokrats, turpmāk aktīvi ir arī mašīnas kontrolpaneļa potenciometri. Ja vēlaties izmantot rokrata potenciometrus, rīkojieties šādi:

- ▶ nospiediet HR 420 taustiņus "Ctrl" un "Rokrats", TNC rokrata displejā parāda programmtaustiņu izvēlni potenciometra izvēlei;
- ▶ Nospiediet programmtaustiņu HW, lai aktivizētu rokrata potenciometrus.

Tiklīdz rokrata potenciometri ir aktivizēti, pirms rokrata iziešanas no rokrata funkcijas atkal jāaktivizē mašīnas kontrolpaneļa potenciometri. Rīkojieties šādi:

- ▶ nospiediet HR 420 taustiņus "Ctrl" un "Rokrats", TNC rokrata displejā parāda programmtaustiņu izvēlni potenciometra izvēlei;
- ▶ nospiediet programmtaustiņu KBD, lai aktivizētu potenciometrus mašīnas kontrolpanelī.



Pakāpeniska pozicionēšana

Veicot pakāpenisko pozicionēšanu, TNC virza aktīvo rokrata asi ar jūsu noteikto intervālu:

- ▶ nospiediet rokrata programmtaustiņu F2 (**STEP**)
- ▶ Aktivizējiet pakāpenisko pozicionēšanu: nospiediet rokrata programmtaustiņu 3 (**ON**)
- ▶ Nospiežot F1 vai F2 taustiņu, izvēlieties vajadzīgo intervāla lielumu. Ja jūs turat nospiestu attiecīgo taustiņu, TNC desmitu maiņā skaita soli attiecīgi palielina par faktoru 10. Papildus nospiežot taustiņu "Ctrl", skaitīšanas intervāls palielinās par 1. Mazākais iespējamais intervāls ir 0.0001 mm, lielākais - 10 mm
- ▶ Izvēlēto intervālu pārņemiet ar programmtaustiņu 4 (**OK**).
- ▶ Ar rokrata taustiņu + vai – virziet aktīvo rokrata asi attiecīgajā virzienā

Aktīvo papildfunkciju M ievadīšana

- ▶ Nospiediet rokrata programmtaustiņu F3 (**MSF**).
- ▶ Nospiediet rokrata programmtaustiņu F1 (**M**):
- ▶ izvēlieties vajadzīgo M funkcijas numuru, nospiežot F1 vai F2 taustiņu.
- ▶ Papildu funkcijas M izpildiet ar taustiņu NC starts.

Vārpstas apgriezienu skaita S ievadīšana

- ▶ Nospiediet rokrata programmtaustiņu F3 (**MSF**).
- ▶ Nospiediet rokrata programmtaustiņu F2 (**S**).
- ▶ Izvēlieties nepieciešamo apgriezienu skaitu, nospiežot F1 vai F2 taustiņu. Kamēr attiecīgais taustiņš ir nospiests, TNC desmitu maiņā skaita soli attiecīgi palielina par faktoru 10. Papildus nospiežot taustiņu "Ctrl", intervāls palielinās par 1000.
- ▶ Aktivizējiet jaunu apgriezienu skaitu S ar taustiņu NC starts.

Padeves F ievadīšana

- ▶ Nospiediet rokrata programmtaustiņu F3 (**MSF**).
- ▶ Nospiediet rokrata programmtaustiņu F3 (**F**).
- ▶ Izvēlieties nepieciešamo padevi, nospiežot F1 vai F2 taustiņu. Kamēr attiecīgais taustiņš ir nospiests, TNC desmitu maiņā skaita soli attiecīgi palielina par faktoru 10. Papildus nospiežot taustiņu "Ctrl", intervāls palielinās par 1000.
- ▶ Jauno padevi F pārņemiet ar rokrata programmtaustiņu F3 (**OK**).



Atsauces punkta noteikšana

- ▶ Nospiediet rokrata programmtaustiņu F3 (**MSF**).
- ▶ Nospiediet rokrata programmtaustiņu F4 (**PRS**).
- ▶ Ja nepieciešams, izvēlieties asi, kurā jānosaka atsauces punkts.
- ▶ Ar rokrata programmtaustiņu F3 (**OK**) asi iestatiet uz nulli vai ar programmtaustiņiem F1 un F2 ieprogrammējiet vēlamo vērtību un tad to pārņemiet ar rokrata programmtaustiņu F3 (**OK**). Papildus nospiežot taustiņu "Ctrl", skaitītšanas intervāls palielinās par 10

Režīmu mainīšana

Ar rokrata programmtaustiņu F4 (**OPM**) no rokrata var pārslēgt režīmu, ja vadības aktuālais stāvoklis pieļauj pārslēgšanu.

- ▶ Nospiediet rokrata programmtaustiņu F4 (**OPM**).
- ▶ Ar rokrata programmtaustiņiem izvēlieties vēlamo režīmu.
 - MAN: manuālais režīms
 - MDI: pozicionēšana ar manuālo ievadi
 - SGL: programmas izpilde atsevišķam ierakstam
 - RUN: programmas izpilde ierakstu secībā

Pilnīga L ieraksta izveide



Ar MOD funkciju definējiet vērtības, kas jāpārņem NC ierakstā "Ass izvēle L ieraksta ģenerēšanai" 697. lappusē.

Ja neviena ass nav izvēlēta, TNC parāda kļūdas paziņojumu **Nav pieejama ass izvēle**

- ▶ Izvēlieties režīmu **Pozicionēšana ar manuālo ievadi**.
- ▶ Ja nepieciešams, ar bultiņu taustiņiem uz TNC tastatūras izvēlieties NC ierakstu, aiz kura vēlaties ievietot jauno L ierakstu
- ▶ Aktivizējiet rokratu.
- ▶ Nospiediet rokrata taustiņu „Ģenerēt NC ierakstu”: TNC pievieno visu L ierakstu, kas satur visas ar MOD funkciju izvēlētās asu pozīcijas

Programmas izpildes režīmu funkcijas

Programmas izpildes režīmos var veikt šādas funkcijas:

- NC starts (rokrata taustiņš NC starts);
- NC stop (rokrata taustiņš NC stop).
- Ja aktivizēts NC stop: iekšējā apstāšanās (rokrata programmtaustiņi **MOP** un tad **STOP**)
- Ja aktivizēts NC stop: virziet asis manuāli (rokrata taustiņi **MOP** un tad **MAN**)
- Atkārtota pievirzīšanās pie kontūras pēc tam, kad asis programmas pārtraukuma laikā virzītas manuāli (rokrata programmtaustiņi **MOP** un tad **REPO**). Vada ar rokrata programmtaustiņiem, tāpat kā ar ekrāna programmtaustiņiem "Atkārtota pievirzīšana kontūrai" 647. lappusē
- Funkcijas "Sagāzt apstrādes plakni" ieslēgšana/ izslēgšana (rokrata programmtaustiņi **MOP** un tad **3D**)



2.3 Apgriezienu skaits S, padeve F un papildfunkcija M

Pielietojums

Manuālajā režīmā un elektriskā rokrata režīmā ar programmtaustiņiem ievadiet apgriezienu skaitu S, padevi F un papildfunkciju M. Papildfunkcijas aprakstītas nodaļā „7. Programmēšana: papildfunkcijas“.



Mašīnas ražotājs nosaka, kuras papildfunkcijas M varat lietot un kuras funkcijas pieejamas.

Vērtību ievadīšana

Apgriezienu skaits S, papildfunkcija M



Izvēlieties vārpstas apgriezienu skaita ievadi: programmtaustiņš S

VĀRPSTAS APGRIEZIENU SKAITS S=

1000



Ievadiet vārpstas apgriezienu skaitu un pārņemiet ar ārējo STARTA taustiņu.

Vārpstas griešanos ar ievadīto apgriezienu skaitu S uzsāciet ar papildfunkciju M. Papildfunkciju M ievadiet tādā pašā veidā.

Padeve F

Padeves F ievade ārējā STARTA taustiņa vietā jāapstiprina ar taustiņu ENT.

Uz padevi F attiecas:

- ja ievadīts F=0, tad spēkā ir mazākā padeve no MP1020.
- F saglabājas arī pēc strāvas pārtraukuma.

Vārpstas apgriezienu skaita un padeves mainīšana

Ar *Override* pogām vārpstas apgriezienu skaitam S un padevei F var mainīt ieprogrammēto vērtību no 0% līdz 150%.



Override poga vārpstas apgriezienu skaitam darbojas tikai mašīnām ar bezpakāpju vārpstas piedziņu.



2.4 Atsauces punkta noteikšana (bez 3D skenēšanas sistēmas)

Norāde



Atsauces punkta noteikšana ar 3D skenēšanas sistēmu: skatiet skenēšanas ciklu lietotāja rokasgrāmatu.

Nosakot atsauces punktu, TNC indikāciju iestata uz zināmas sagataves pozīcijas koordinātām.

Sagatavošana

- ▶ Iespīlējiet un noregulējiet sagatavi.
- ▶ Iemainiet nulles instrumentu ar zināmu rādiusu.
- ▶ Pārbaudiet, vai TNC parāda faktisko pozīciju.

Atsauces punkta noteikšana ar asu taustiņiem



Piesardzības pasākumi

Ja nedrīkst saskrāpēt sagataves virsmu, uz sagataves jāuzliek atbilstoša d biezuma metāla plāksne. Atsauces punktam ievadiet vērtību, kas lielāka par d .



Izvēlieties **manuālo režīmu**



Uzmanīgi pievirziet instrumentu, līdz tas skar sagatavi.



Izvēlieties asi (visas asis var izvēlēties arī ar ASCII tastatūru).

ATSAUCES PUNKTA NOTEIKŠANA Z=

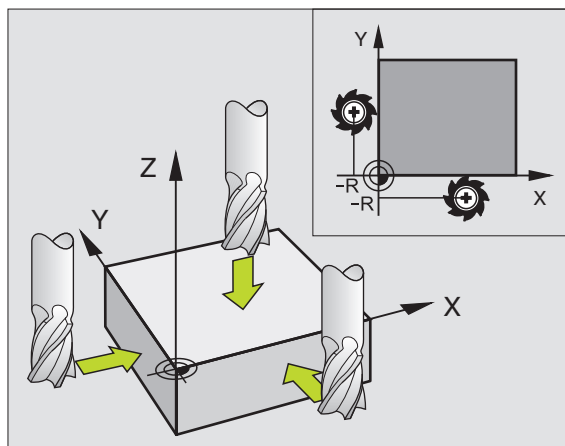


ENT

Nulles instruments, vārpstas ass: indikāciju iestatiet uz zināmo sagataves pozīciju (piem., 0) vai ievadiet metāla plāksnes biezumu d . Apstrādes plaknē: ņemiet vērā instrumenta rādiusu

Atsauces punktus atlikušajām asīm nosakiet tāpat.

Ja pielikšanas asī izmantojat iepriekš iestatītu instrumentu, tad pielikšanas ass indikāciju iestatiet uz instrumenta garumu L vai summu $Z=L+d$.



Atsauces punkta pārvalde ar iestatījumu tabulu



- Iestatījumu tabula noteikti būtu jāizmanto, ja
- mašīna ir aprīkota ar griešanās asīm (sagāžamais galds vai (šarnīrsavienojuma galviņa) un jūs strādājat ar funkciju "Sagāzt apstrādes plakni";
 - mašīna ir aprīkota ar galviņas nomaiņas sistēmu;
 - līdz šim strādāts ar vecākām TNC vadības sistēmām, kam ir uz ATS attiecināmas nulles punktu tabulas;
 - vēlaties vienlaikus apstrādāt vairākas sagataves, kas nostiprinātas ar atšķirīgu nesakrītību.

Iestatījumu tabulā drīkst būt tik daudz rindu (atsauces punktu), cik vajadzīgs. Lai optimizētu datnes lielumu un apstrādes ātrumu, būtu jāizmanto tik daudz rindu, cik nepieciešams atsauces punktu pārvaldei.

Jaunās rindas drošības apsvērumu dēļ var ievadīt tikai iestatījumu tabulas beigās.

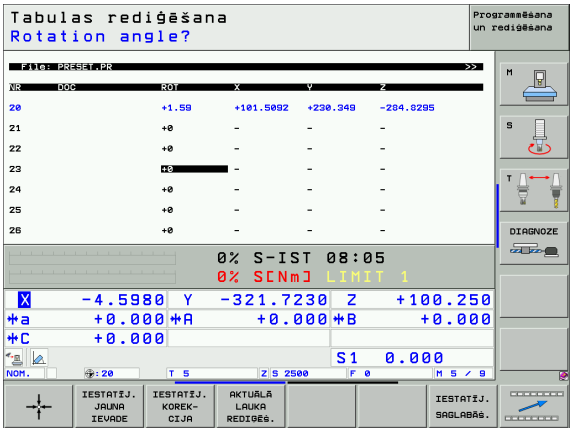
Atsauces punktu saglabāšana iestatījumu tabulā

Iestatījumu tabulai ir nosaukums **PRESET.PR** un tā ir saglabāta sarakstā **TNC:\. PRESET.PR** rediģējama tikai **Manuālajā** un **El. rokrata** režīmā. Režīmā "Programmēšana/rediģēšana" tabulu var tikai lasīt, taču nevar mainīt.

Ir atļauta iestatījumu tabulas kopēšana citā sarakstā (datu dublēšana). Rindas, kurām mašīnas ražotājs aktivizējis ieraksta aizsardzību, arī kopētajās tabulās parasti ir ar ieraksta aizsardzību, tātad tajās nevar veikt izmaiņas.

Kopētajās tabulās nemainiet rindu skaitu! Tas varētu radīt problēmas, kad tabula būs jāaktivizē.

Lai aktivizētu citā sarakstā iekopētu iestatījumu tabulu, tā atkal jāiekopē sarakstā **TNC:\.**



Ir vairākas iespējas iestatījumu tabulā saglabāt atsaucē punktus/ pamatapgrīzienus:

- ar skenēšanas cikliem **Manuālajā** vai **EL. rokrata** režīmā (skatiet skenēšanas ciklu lietotāja rokasgrāmatu, 2. nodaļu)
- ar skenēšanas cikliem no 400 līdz 402 un no 410 līdz 419 automātikas režīmā (skatiet skenēšanas ciklu lietotāja rokasgrāmatu, 3. nodaļu)
- ievadot manuāli (skatiet turpmāko aprakstu)



Pamatapgriezieni no iestatījumu tabulas pagriež koordināšu sistēmu par iestatījumu, kas atrodas tajā pašā rindā, kurā pamatapgrīziens.

Nosakot atsaucē punktu, TNC pārbauda, vai rotācijas asu pozīcija saskan ar 3D ROT izvēlnes attiecīgajām vērtībām (atkarībā no iestatījuma kinemātikas tabulā). Var secināt:

- ja funkcija "Sagāzt apstrādes plakni" nav aktīva, griešanās asu pozīcijas indikācijai jābūt $= 0^\circ$ (ja nepieciešams, iestatiet griešanās asi uz nulli);
- ja funkcija "Sagāzt apstrādes plakni" ir aktīva, griešanās asu pozīcijas indikācijai jābūt saskaņai ar 3D ROT izvēlnē ievadīto leņķi.

Jūsu mašīnas ražotājs var bloķēt jebkuras iestatījumu tabulas rindas, lai noteiktu tajās nemainīgus atsaucē punktus (piem., apaļā galda viduspunktu). Šādas rindas iestatījumu tabulā ir iezīmētas citā krāsā (standarta marķējums ir sarkans).

Rinda 0 iestatījumu tabulā parasti ir ar ierakstaizsardzību. TNC rindā 0 saglabā to atsaucē punktu, kas pēdējais noteikts manuāli ar asu taustiņiem vai programmtaustiņiem. Ja manuāli noteiktais atsaucē punkts ir aktīvs, TNC statusa indikācijā parāda tekstu **PR MAN(0)**.

Ja ar skenēšanas sistēmas cikliem atsaucē punkta noteikšanai automātiski nosakāt TNC indikāciju, tad TNC šīs vērtības nesaglabā rindā 0.



Atsauces punktu manuāla saglabāšana iestatījumu tabulā

Lai atsauces punktu iestatījumu tabulā varētu saglabāt, rīkojieties šādi



Izvēlieties **manuālo režīmu**



Uzmanīgi pievirziet instrumentu, līdz tas skar sagatavi, vai atbilstoši pozicionējiet hronometru.



Atveriet iestatījumu tabulu: TNC atver iestatījumu tabulu un novieto kursoru aktīvajā tabulas rindā



Izvēlieties iestatījumu ievades funkcijas: TNC programmtaustiņu rindā parāda pieejamās ievades iespējas. Ievades iespēju apraksts: skatiet nākamo tabulu



Iestatījumu tabulā izvēlieties rindu, kuru vēlaties mainīt (rindas numurs atbilst iestatījuma numuram).



Ja nepieciešams, iestatījumu tabulā izvēlieties aili (asi), kuru vēlaties mainīt.



Ar programmtaustiņu izvēlieties vienu no pieejamajām iespējām (skatiet tabulu).

Funkcija	Programmtaustiņš
Instrumenta (hronometra) faktiskās pozīcijas kā jaunā atsauces punkta pārņemšana: funkcija saglabā atsauces punktu tikai tajā asī, kuras lauks šobrīd ir izgaismots	
Jebkuras vērtības piešķiršana instrumenta (hronometra) faktiskajai pozīcijai: funkcija saglabā atsauces punktu tikai tajā asī, kuras lauks šobrīd ir izgaismots. Ievadiet izlecošajā logā vēlamo vērtību.	
Tabulā jau saglabāta atsauces punkta pārbrīdīšana: funkcija saglabā atsauces punktu tikai tajā asī, kuras lauks šobrīd ir izgaismots. Izlecošā logā atbilstoši algebriskajai zīmei ievadiet vēlamo korektūras vērtību.	
Ievadiet jaunu atsauces punktu bez kinemātikas pārrēķināšanas (atkarībā no ass). Šo funkciju izmantojiet tikai tad, ja mašīna ir aprīkota ar apaļo galdu un, ievadot 0, vēlaties noteikt atsauces punktu apaļā galda centrā. Funkcija saglabā vērtību tikai tajā asī, kurā tobrīd atrodas izgaismotais lauks. Ievadiet izlecošajā logā vēlamo vērtību.	
Šobrīd aktīvā atsauces punkta ierakstīšana izvēlētā tabulas rindā: funkcija saglabā atsauces punktu visās asīs un tad automātiski aktivizē attiecīgo tabulas rindu	

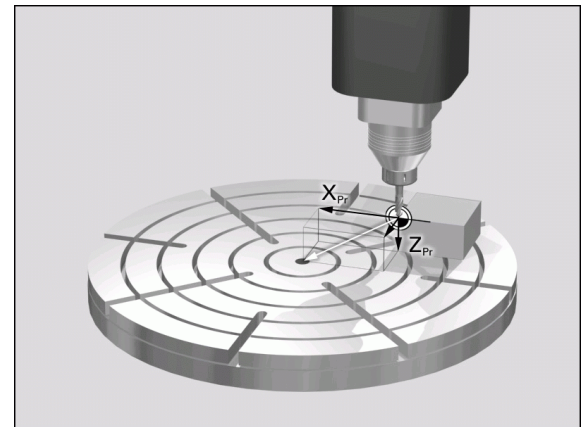
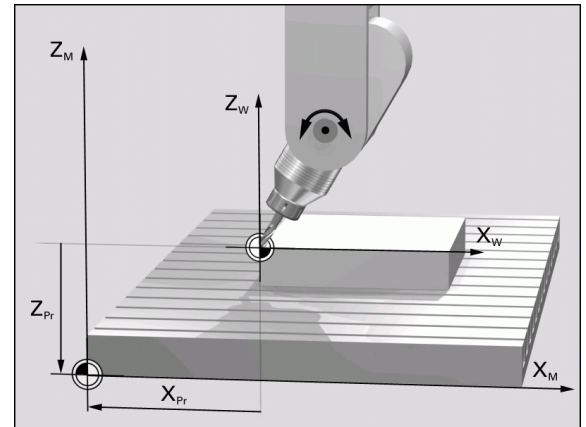
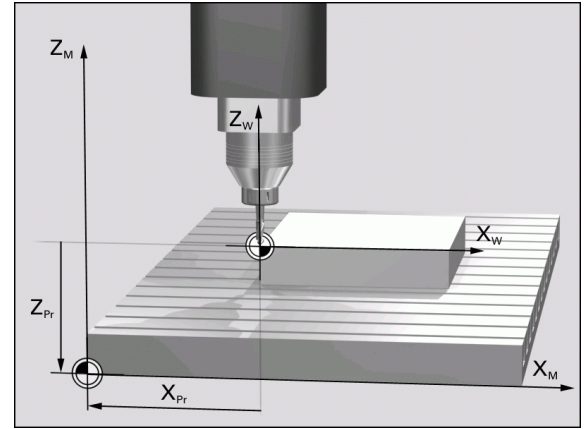


Iestatījumu tabulā saglabāto vērtību izskaidrojums

- Vienkārša mašīna ar trīs asīm bez rotējošā mehānisma
TNC iestatījumu tabulā saglabā attālumu no sagataves atsaucē punkta līdz atsaucē punktam (atbilstoši algebriskajai zīmei)
- Mašīna ar šarnīrsavienojuma galviņu
TNC iestatījumu tabulā saglabā attālumu no sagataves atsaucē punkta līdz atsaucē punktam (atbilstoši algebriskajai zīmei)
- Mašīna ar apaļo galdu
TNC iestatījumu tabulā saglabā attālumu no sagataves atsaucē punkta līdz apaļā galda centram (atbilstoši algebriskajai zīmei)
- Mašīna ar apaļo galdu un šarnīrsavienojuma galviņu
TNC iestatījumu tabulā saglabā attālumu no sagataves atsaucē punkta līdz apaļā galda centram



Raugieties, lai, pārbīdot starpierīci uz mašīnas galda (realizē, izmainot kinemātikas aprakstu), pārbīdās arī iestatījumi, kas nav tieši saistīti ar starpierīci.



Iestatījumu tabulas rediģēšana

Rediģēšanas funkcija tabulu režīmā	Programmtaustiņš
Izvēlēties tabulas sākumu;	
Izvēlēties tabulas beigas;	
Izvēlēties iepriekšējo tabulas lapu.	
Izvēlēties nākamo tabulas lapu.	
Izvēlēties funkcijas iestatījumu ievadei.	
Aktivizēt iestatījumu tabulas aktuālās izvēlētajās rindas atsaucē punktu	
Pievienot tabulas beigās ievadāmu skaitu rindu (2. programmtaustiņu rinda)	
Kopēt gaiši iezīmēto laukumu (2. programmtaustiņu rinda)	
Pievienot nokopēto laukumu (2. programmtaustiņu rinda)	
Atiestatīt aktuālo izvēlēto rindu: TNC ieraksta visās ailēs (2. programmtaustiņu rinda)	
Pievienot atsevišķas rindas tabulas beigās (2. programmtaustiņu rinda)	
Izdzēst atsevišķas rindas tabulas beigās (2. programmtaustiņu rinda)	



Atsauces punkta aktivizēšana no iestatījumu tabulas manuālajā režīmā



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

Koordinātu pārrēķins, kas ieprogrammēts ar 19.ciklu "Sagāzt apstrādes plakni" vai ar PLANE funkciju, turpretim paliek aktīvs.

Ja aktivizējat iestatījumu, kas ne visās koordinātās satur vērtības, tad šajās asīs paliek aktīvs pēdējais derīgais atsauces punkts.



Izvēlieties **manuālo režīmu**



Iestatījumu tabulas parādīšana



Izvēlieties atsauces punkta numuru, kuru vēlaties aktivizēt, vai



ar taustiņu GOTO izvēlieties atsauces punkta numuru, kuru vēlaties aktivizēt, apstipriniet ar taustiņu ENT.



Aktivizējiet atsauces punktu.



Apstipriniet atsauces punkta aktivizēšanu. TNC nosaka indikāciju un, ja definēts, pamatgriešanos.



Izejiet no iestatījumu tabulas.

Atsauces punkta aktivizēšana no iestatījumu tabulas NC programmā

Lai atsauces punktu no iestatījumu tabulas aktivizētu programmas izpildes laikā, izmantojiet 247. ciklu. Šajā ciklā definējiet tikai to atsauces punktu, kuru vēlaties aktivizēt "ATSAUCES PUNKTA NOTEIKŠANA (247. cikls)" 493. lappusē.



2.5 Apstrādes plaknes sagāšana (programmatūras opcija 1)

Pielietojums, darba norise



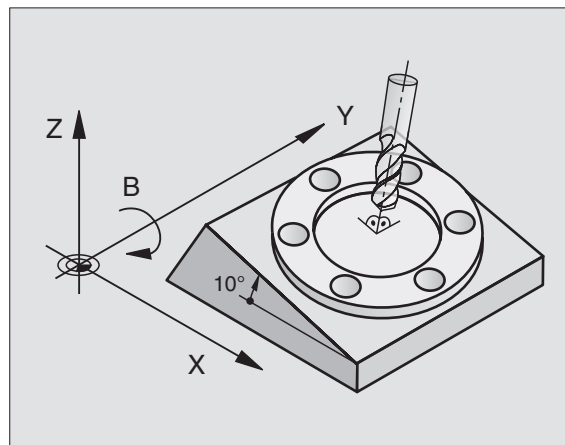
Funkcijas apstrādes plaknes sagāšanai mašīnas ražotājs pielāgo TNC un mašīnai. Noteiktām šarnīrsavienojuma galviņām (sagāžamajiem galdiem) mašīnas ražotājs nosaka, vai TNC ciklā ieprogrammētos leņķus interpretēt kā griešanās asu koordinātas vai slīpas plaknes leņķa komponentus. Ņemiet vērā mašīnas rokasgrāmatu.

TNC atbalsta apstrādes plaknes sagāšanu instrumentu mašīnām ar šarnīrsavienojuma galviņām, kā arī sagāžamajiem galdiem. Tipiskākie pielietojšanas gadījumi ir, piemēram, slīpi urbumi vai slīpas kontūras telpā. Apstrādes plakni pie tam vienmēr sagāž par aktīvo nulles punktu. Apstrādi parasti ieprogrammē pamatplaknē (piem., X/Y plakne), taču izpilda plaknē, kas sagriezta pret pamatplakni.

Apstrādes plaknes sagāšanai ir pieejamas trīs funkcijas:

- manuālā sagāšana ar programmtaustiņu 3D ROT manuālajā režīmā un el. rokrata režīmā, skatiet „Manuālās sagāšanas aktivizēšana”, 91. lappusē
- automātiskā sagāšana, 19. cikls **APSTRĀDES PLAKNE** apstrādes programmā “APSTRĀDES PLAKNE (cikls 19, programmatūras opcija 1)” 499. lappusē
- automātiskā sagāšana, **PLANE** funkcija apstrādes programmā “PLANE funkcija: apstrādes plaknes sagāšana (programmatūras opcija 1)” 514. lappusē

TNC funkcijas “Apstrādes plaknes sagāšanai” ir koordinātu transformācijas. Turklāt apstrādes plakne vienmēr ir perpendikulāra instrumenta ass virzienam.



Apstrādes plaknes sagāšanā TNC pamatvilcienos izšķir divus mašīnu veidus:

■ Mašīna ar sagāžamo galdu

- Sagatavi, attiecīgi pozicionējot sagāžamo galdu, piemēram, ar L ierakstu, novietojiet vēlamajā apstrādes stāvoklī.
- Transformētās instrumentu ass stāvoklis attiecībā uz fiksēto mašīnas koordinātu sistēmu **nemainās**. Ja galdu - tāad sagatavi - piemēram, pagriež par 90°, koordināšu sistēma **negriežas**. Ja manuālajā režīmā nospiež ass virziena taustiņu Z+, instruments virzās virzienā Z+.
- TNC, aprēķinot transformēto koordinātu sistēmu, ņem vērā tikai mehāniski noteiktās attiecīgā sagāžamā galda novirzes - tā sauktās "translējamās daļas".

■ Mašīna ar šarnīrsavienojuma galviņu

- Instrumentu, attiecīgi pozicionējot šarnīrsavienojuma galviņu, piemēram, ar L ierakstu, novietojiet vēlamajā apstrādes stāvoklī.
- Sagāztās (transformētās) instrumenta ass stāvoklis mainās atkarībā no mašīnas fiksētās koordinātu sistēmas: ja jūs pagriežat savas mašīnas šarnīrsavienojuma galviņu – tāad instrumentu, – piemēram, B asī par +90°, koordinātu sistēma griežas līdzī. Ja manuālajā režīmā nospiežat ass virziena taustiņu Z+, instruments virzās fiksētās mašīnas koordinātu sistēmas virzienā X+.
- TNC, aprēķinot transformēto koordināšu sistēmu, ņem vērā tikai mehāniski noteiktās attiecīgā šarnīrsavienojuma galviņas novirzes - ("translējamās daļas") un novirzes, kas rodas, sagāžoties instrumentam (3D instrumenta garuma korektūra).

Pievirzīšanās atsauces punktiem ar sagāztām asīm

Kad ir sagāztas asis, pievirzieties atsauces punktiem ar ārējiem virziena taustiņiem. TNC interpolē attiecīgās asis. Raugieties, lai funkcija "Sagāzt apstrādes plakni" manuālajā režīmā ir aktīva un griešanās ass faktiskais leņķis ir ievadīts izvēlnes laukā.

Atsauces punkta noteikšana sagāztā sistēmā

Pēc tam, kad ir pozicionētas griešanās asis, nosakiet atsauces punktu kā nesagāztā sistēmā. TNC darbība, nosakot atsauces punktu, ir atkarīga no mašīnas parametra 7500 iestatījuma kinemātikas tabulā:

■ MP 7500, biti 5=0

Aktīvai sagāztai apstrādes plaknei TNC pārbauda, vai, nosakot atsauces punktu X, Y un Z asīs, griešanās asu aktuālās koordinātas atbilst jūsu definētajiem svārstību leņķiem (3D-ROT izvēlne). Ja funkcija "Sagāzt apstrādes plakni" ir neaktīva, TNC pārbauda, vai griešanās asis atrodas uz 0° (faktiskās pozīcijas). Ja pozīcijas nesaskan, TNC ziņo par kļūdu.

■ MP 7500, biti 5=1

TNC nepārbauda, vai griešanās asu aktuālās koordinātas (faktiskās pozīcijas) atbilst jūsu definētajiem svārstību leņķiem.



Atsauces punktu vienmēr nosakiet visās trijās galvenajās asīs.

Ja jūsu mašīnas griešanās asis nav regulējamas, manuālās sagāšanas izvēlnē jāievada griešanās ass faktiskā pozīcija: ja griešanās ass(-u) faktiskā pozīcija neatbilst ievadītajiem datiem, TNC aprēķina nepareizu atsauces punktu.

Atsauces punkta noteikšana mašīnām ar apaļo galdu

Ja sagatavi noregulē, pagriežot apaļo galdu, piemēram, ar 403. skenēšanas ciklu, tad, pirms noteikt atsauces punktu lineārajās asīs X, Y un Z, apaļā galda asis pēc noregulēšanas jāiestata uz nulli. Citādi TNC parāda kļūdas paziņojumu. 403. cikls piedāvā šo iespēju tieši, iesakot ievades parametru (skatiet skenēšanas sistēmas ciklu lietotāja rokasgrāmatu, „Pamatapgrieziena kompensēšana ar griešanās asi”).



Atsauces punkta noteikšana mašīnām ar galviņas nomaiņas sistēmām.

Ja mašīna ir aprīkota ar galviņas nomaiņas sistēmu, atsauces punkti būtu jāpārvalda ar iestatījumu tabulu. Atsauces punkti, kas saglabāti iestatījumu tabulā, satur aktīvās mašīnas kinemātikas pārrēķinu (galviņas ģeometrija). Ja nomaināt jaunu galvu, TNC ņem vērā jaunus, izmainītos galviņas izmērus, tā ka aktīvais atsauces punkts tiek saglabāts.

Pozīcijas indikācija sagāztā sistēmā

Statusa laukā uzrādītās pozīcijas (NOM. un FAKT.) attiecas uz sagāzto koordinātu sistēmu.

Ierobežojumi, sagāžot apstrādes plakni

- Pamatapgrieziena skenēšanas funkcija nav pieejama, ja manuālajā režīmā aktivizēta funkcija "Sagāzt apstrādes plakni".
- PLC pozicionēšanas (noteicis mašīnas ražotājs) nav atļautas.

Manuālās sagāšanas aktivizēšana



Izvēlieties manuālo sagāšanu: nospiediet porgrammtaustiņu 3D ROT



Ar bultiņas taustiņu pozicionējiet izgaismoto lauku uz izvēlnes punkta **Manuālais režīms**.



Aktivizējiet manuālo sagāšanu: nospiediet programmtaustiņu AKTĪVS



Ar bultiņas taustiņu pozicionējiet izgaismoto lauku uz vēlamo griešanās asi.

Ievadiet svārstību leņķi.

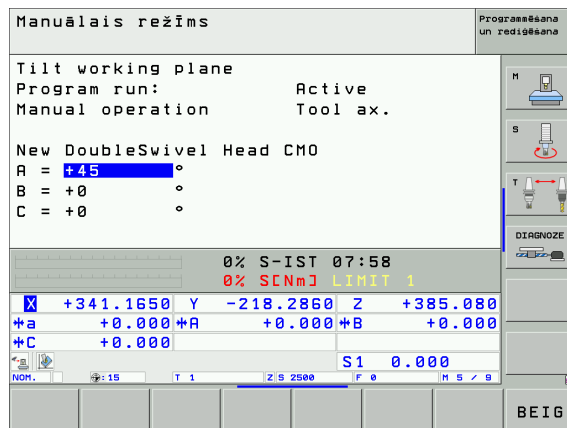


Beidziet ievadi: taustiņš END

Lai deaktivētu, izvēlnē "Sagāzt apstrādes plakni" vēlamos režīmus iestatiet uz neaktīvs.

Ja aktīva apstrādes plaknes sagāšanas funkcija un TNC virza mašīnas asis atbilstoši sagāztajām asīm, statusa indikācija parāda simbolu .

Ja aktivizē funkciju "Sagāzt apstrādes plakni" programmas izpildes režīmā, spēkā ir izvēlnē ievadītais svārstību leņķis, sākot ar apstrādājamās apstrādes programmas pirmo ierakstu. Ja apstrādes programmā izmanto 19. ciklu **APSTRĀDES PLAKNE** vai **PLANE** funkciju, spēkā ir tur definētās leņķa vērtības. Izvēlnē ievadītās leņķa vērtības pārraksta ar izsauktajām vērtībām.



Aktuālās instrumentu ass virziena kā aktīvā apstrādes virziena noteikšana (FCL 2 funkcija)



Šī funkcija jānodrošina mašīnas izgatavotājam. Ņemiet vērā mašīnas rokasgrāmatu.

Ar šo funkciju manuālajā un el. rokrata režīmā var virzīt instrumentu ar ārējiem virziena taustiņiem tajā virzienā, kādu palaik rāda instrumenta ass. Šo funkciju izmantojiet, ja

- vēlaties programmas pārtraukuma laikā instrumentu aktivizēt 5 asu programmā instrumentu ass virzienā;
- vēlaties ar rokratu vai ārējiem virziena taustiņiem manuālajā režīmā veikt apstrādi ar pieliktu instrumentu.



Izvēlieties manuālo sagāšanu: nospiediet porgrammtaustiņu 3D ROT



Ar bultiņas taustiņu pozicionējiet izgaismoto lauku uz izvēlnes punkta **Manuālais režīms**.



Aktivizējiet aktīvo instrumenta ass virzienu kā aktīvo apstrādes virzienu: nospiediet programmtaustiņu WZ ASS



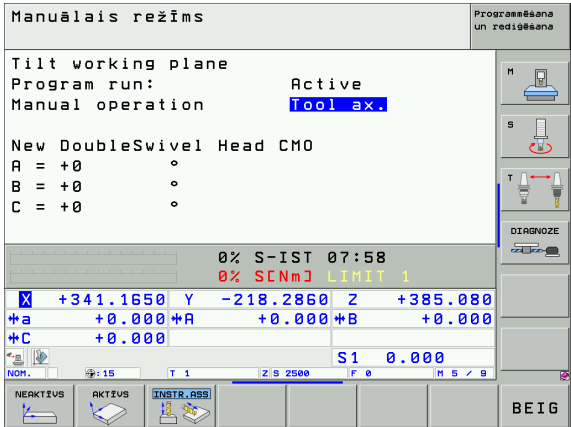
Beidziet ievadi: taustiņš END

Lai deaktivētu, izvēlnē "Sagāzt apstrādes plakni" izvēlnes punktu **Manuālais režīms** iestatiet uz neaktīvs.

Ja aktīva funkcija **Virzīšana instrumenta ass virzienā**, statusa indikācija parāda simbolu



Šī funkcija pieejama arī tad, ja pārtraucat programmas izpildi un vēlaties asis virzīt manuāli.



2.6 Dinamiskā sadursmju kontrole (programmatūras opcija)

Funkcija



Jūsu mašīnas ražotājam dinamiskā sadursmju kontrole **DCM** (angl.: **D**ynamic **C**ollision **M**onitoring) jāpielāgo TNC un mašīnai. Nemiet vērā mašīnas rokasgrāmatu.

Mašīnas izgatavotājs var definēt jebkurus objektus, ko TNC kontrolē visās mašīnas kustībās. Ja divi kontroles objekti pārsniedz starp tiem noteikto attālumu, TNC ziņo par kļūdu.

TNC kontrolē arī sadursmes aktīvajam instrumentam ar instrumentu tabulā ievadīto garumu un ievadīto rādiusu (cilindriskais instruments kā priekšnoteikums).



Nemiet vērā šādus ierobežojumus:

- DCM palīdz samazināt sadursmju risku. Tomēr TNC darbības laikā nevar ievērot visus apstākļus
- TNC neatpazīst definēto mašīnas komponentu sadursmes un instrumenta sadursmes ar sagatavi
- DCM no sadursmes var aizsargāt tikai tos mašīnas komponentus, kuru izmērus un pozīciju mašīnas koordinātu sistēmā jūsu mašīnas ražotājs definējis pareizi.
- Atsevišķiem instrumentiem (piem., gala frēzēšanas instrumentiem) sadursmes zonas diametrs var būt lielāks par instrumenta korekcijas datus definētajiem izmēriem
- Funkcija „Rokrata pārklājums” ar M118 savienojumā ar sadursmju kontroli nav iespējama. Lai varētu izmantot M118, jums DCM jāatslēdz vai nu ar programmtaustiņu izvēlnē **Sadursmju kontrole (DCM)**, vai jāaktivizē kinemātika bez sadursmes objektiem (CMOs)
- Ciklos „Vīturbšana bez izlīdzināšanas spīļpatronas” DCM darbojas tikai tad, ja ar MP7160 aktivizēta instrumenta ass precīza interpolācija ar vārpstu
- Šobrīd neeksistē funkcija, ar kuru jūs varētu pārbaudīt sadursmju iespējamību pirms sagataves apstrādes (piem., režīmā **Programmas pārbaude**)



Sadursmju kontrole manuālajos režīmos

Manuālajā režīmā vai EL rokrata režīmā TNC aptur kustību, ja divi kontroles objekti pārsniedz starp tiem noteikto attālumu. Turklāt TNC ievērojami samazina padeves ātrumu, ja attālums līdz kļūdu izraisošajai robežvērtībai ir mazāks nekā 5 mm.

TNC izšķir trīs kļūdu novēršanas zonas:

- Iepriekšējs brīdinājums: divi kontroles objekti viens no otra atrodas attālumā, kas **mazāks par 14 mm**
- Iepriekšējs brīdinājums: divi kontroles objekti viens no otra atrodas attālumā, kas **mazāks par 8 mm**
- Iepriekšējs brīdinājums: divi kontroles objekti viens no otra atrodas attālumā, kas **mazāks par 2 mm**

Iepriekšēja brīdinājuma zona

Attālums starp diviem kontroles objektiem ir **no 12 līdz 14 mm**.

Parādītais kļūdas paziņojums (precīzu tekstu nosaka mašīnas ražotājs) parasti sākas ar simboliem |<-->|.

- ▶ Apstipriniet kļūdas ziņojumu ar taustiņu CE
- ▶ Asis no bīstamās zonas izvirziet manuāli, pievērsiet uzmanību virzīšanas virzienam.
- ▶ Ja nepieciešams, novērsiet sadursmes ziņojuma iemeslu.



Brīdinājuma zona

Attālums starp diviem kontroles objektiem ir **no 6 līdz 8 mm**. Parādītais kļūdas paziņojums (precīzu tekstu nosaka mašīnas ražotājs) parasti sākas ar simboliem |<->|.

- ▶ Apstipriniet kļūdas paziņojumu ar taustiņu CE
- ▶ Asis no bīstamās zonas izvirkiet manuāli, pievēršiet uzmanību virzīšanas virzienam.
- ▶ Ja nepieciešams, novērsiet sadursmes ziņojuma iemeslu.

Kļūdas zona

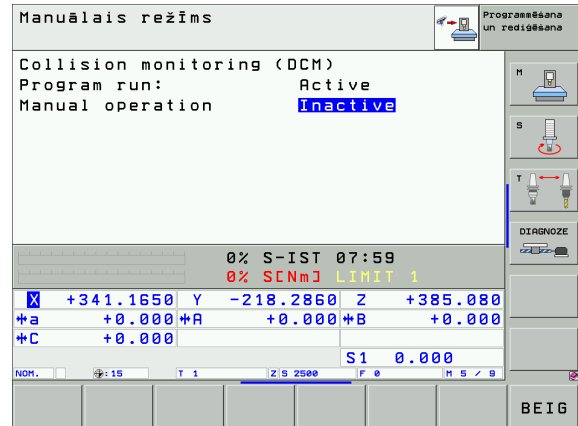
Attālums starp diviem kontroles objektiem ir **mazāks par 2 mm**.
Parādītais klūdas paziņojums (precīzu tekstu nosaka mašīnas
ražotājs) parasti sākas ar simboliem $|\langle|$. Šādā stāvoklī asis var virzīt
tikai tad, ja deaktivē sadursmju kontroli.



Sadursmju risks!

levērojiet, lai, aktivizējot asis, kustība būtu pareizajā virzienā. TNC šādā stāvoklī neveic sadursmju kontroli.

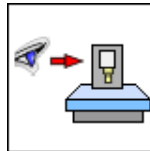
Ja sadursmju kontrole dezaktivēta, darbības režīmu rindā mirgo sadursmju kontroles simbols (skatiet nākamo tabulu).



Funkcija

Simbols

Simbols, kas mirgo darbības režīmu rindā, ja nav aktīva sadursmju kontrole.



- Ja nepieciešams, Pārslēdziet programmtaustiņu rindu



- Atveriet sadursmju kontroles dezaktivēšanas izvēlni



- Izvēlieties izvēlnes punktu **Manuālais režīms**

- Sadursmju kontroles deaktivēšana: nospiediet taustiņu ENT, darbības režīmu rindā mirgo sadursmju kontroles simbols

- ▶ Pastāvošos sadursmes kļūdas paziņojumus apstipriniet ar taustiņu CE
- ▶ Asis no bīstamās zonas izvirziet manuāli, pievērsiet uzmanību kustības virzienam.
- ▶ Ja nepieciešams, novērsiet sadursmes ziņojuma iemeslu.
- ▶ Sadursmju kontroles aktivizēšana no jauna: nospiediet taustiņu ENT



Sadursmju kontrole automātiskajā režīmā



Funkcija "Rokrata pārklājums ar M118" savienojumā ar sadursmju kontroli nav iespējama.

Ja ir aktīva sadursmju kontrole, TNC pozīcijas indikācijā parāda simbolu .

Ja sadursmju kontrole deaktivēta, sadursmju kontroles simbols mirgo darbības režīmu rindā.



Funkcijas M140 "Noņemšana no kontūras instrumenta asu virzienā: M140" 303. lappusē un M150 "Gala slēdža paziņojuma atcelšana: M150" 307. lappusē var radīt neieprogrammētas kustības, ja šo funkciju apstrādes laikā TNC konstatē sadursmi!

TNC secīgi kontrolē kustības, tātad brīdina par sadursmi ierakstā, kas varētu izraisīt sadursmi, un pārtrauc programmas izpildi. Tāda padeves reducēšana, kā manuālajā režīmā, vispār nenotiek.





3

**Pozicionēšana ar manuālo
ievadi**



3.1 Vienkāršu apstrāžu programmēšana un izpilde

Vienkāršām apstrādēm vai instrumenta pozicionēšanai piemērots režīms "Pozicionēšana ar manuālo ievadi". HEIDENHAIN atklātā teksta dialoga formātā, vai atbilstoši DIN/ISO, varat ievadīt īsu programmu un uzreiz to izpildīt. Iespējams izsaukt arī TNC ciklus. Programmu saglabā datnē \$MDI. Pozicionējot ar manuālo ievadi var aktivizēt papildu statusa indikāciju.

Pozicionēšanas ar manuālo ievadi izmantošana



Izvēlieties režīmu "Pozicionēšana ar manuālo ievadi".
Pēc izvēles ieprogrammējiet datnei \$MDI.



Sāciet programmas izpildi: ārējais STARTA taustiņš



Ierobežojums

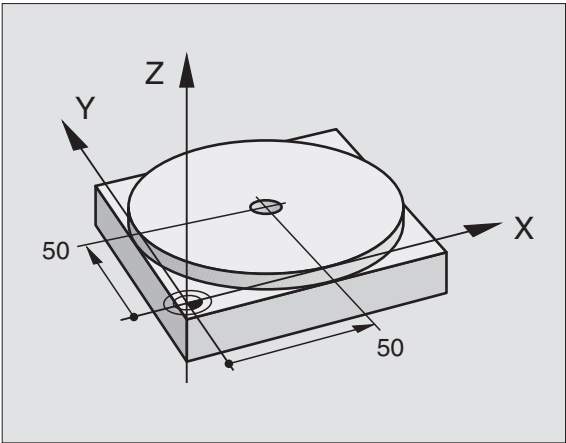
Brīvā kontūru programmēšana FK, programmēšanas grafiki un programmas izpildes grafiki nav pieejami.

Datne \$MDI nedrīkst saturēt programmas izsaukumu (PGM CALL).

1. piemērs

Atsevišķai sagatavei jāizveido 20 mm dziļš urbums. Pēc instrumenta iespīlēšanas, izlīdzināšanas un atsaucē punkta noteikšanas ar dažām programmas rindām var ieprogrammēt un veikt urbumu.

Vispirms ar L ierakstiem (taisnes) instrumentu pozicionē virs sagataves un pēc tam 5 mm drošā attālumā virs urbjamā cauruma. Pēc tam ar 1. ciklu **DZILURBŠANA** izveido urbumu.



0 BEGIN PGM \$MDI MM	
1 TOOL DEF 1 L+0 R+5	Instrumenta definēšana: nulles instruments, rādiuss 5
2 TOOL CALL 1 Z S2000	Instrumenta izsaukšana: instrumenta ass Z, Vārpstas apgriezienu skaits 2000 apgr./min
3 L Z+200 R0 FMAX	Instrumenta aktivizēšana (F MAX = ātrgaita)
4 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3	Instrumenta pozicionēšana virs urbjamā cauruma ar F MAX, Vārpstas ieslēgšana
5 CYCL DEF 200 URBŠANA	Cikla URBŠANA definēšana
Q200=5 ;DROŠĪBAS ATT.	Instr. drošības attālums virs urbjamā cauruma



Q201=-15 ;DZIĻUMS	Urbjamā cauruma dziļums (algebriskā zīme=darbības virziens)
Q206=250 ;F PIELIKŠ. DZIĻUMĀ	Urbšanas padeve
Q202=5 ;PIELIKŠANAS DZIĻUMS	Konkrētās pielikšanas dziļums pirms noņemšanas
Q210=0 ;AIZT.LAIKS AUGŠĀ	Aiztures laiks sekundēs pēc katras aktivizēšanas
Q203=-10 ;VIRSMAS KOORD.	Sagataves virsmas koordināte.
Q204=20 ;2. DROŠ.ATTĀLUMS	Instr. drošības attālums virs urbjamā cauruma
Q211=0.2 ;AIZTURES LAIKS APAKŠĀ	Aiztures laiks pie urbuma pamatnes, sekundēs
6 CYCL CALL	Cikla URBŠANA izsaukšana
7 L Z+200 R0 FMAX M2	Instrumenta aktivizēšana
8 END PGM SMDI MM	Programmas beigas

Taisnes funkcija L "Taisne L" 237. lappusē, cikls URBŠANA "URBŠANA (200. cikls)" 335. lappusē.



2. piemērs: Sagataves nesakritības novēršana mašīnām ar apaļo galdu

Veiciet pamatgriešanu ar 3 D skenēšanas sistēmu. Skatiet skenēšanas sistēmas ciklu lietotāja rokasgrāmatu, "Skenēšanas sistēmas cikli manuālā un elektriskā rokrata režīmā" nodaļu „Sagataves nesakritības kompensēšana”.

Piefiksējiet griešanās leņķi un atceliet pamatgriešanos.



Izvēlieties režīmu: Pozicionēšana ar manuālo ievadi



IV

Izvēlieties un piefiksējiet apaļā galda asi, ievadiet griešanās leņķi un padevi, piemēram, L C+2 561 F50



Pabeidziet ievadi.



Nospiediet ārējo STARTA taustiņu: nesakritību novērš, pagriežot apaļo galdu



Programmu saglabāšana vai dzēšana no \$MDI

Datni \$MDI parasti izmanto īsām un īslaicīgi nepieciešamām programmām. Ja kādu programmu tomēr vēlaties saglabāt, rīkojieties šādi:



Lai dzēstu datnes \$MDI saturu rīkojieties līdzīgi: kopēšanas vietā dzēsiet saturu ar programmtaustiņu DZĒST. Nākamreiz pārejot režīmā "Pozicionēšana ar manuālo ievadi", TNC parāda tukšu datni \$MDI.



Ja vēlaties \$MDI izdzēst,

- nedrīkst būt izvēlēts režīms "Pozicionēšana ar manuālo ievadi" (arī fonā ne)
- režīmā "Programmas saglabāšana/rediģēšana" nedrīkst būt izvēlēta \$MDI datne

Papildinformācija: skatiet „Atsevišķas datnes kopēšana”, 118. lappusē.





4

**Programmēšana:
pamati datņu pārvalde,
programmēšanas palīdzība,
palešu pārvalde**



4.1 Pamati

Trajektoriju mērierīces un atsaucē atzīmes

Uz mašīnas asīm atrodas trajektoriju mērierīces, kas nosaka mašīnas galda vai instrumenta pozīcijas. Uz lineārajām asīm parasti uzmontētas garuma mērierīces, uz apaļajiem galdiem un rotācijas asīm - leņķu mērierīces.

Ja kāda mašīnas ass kustas, tai pakārtotā mērierīce dod elektrisku signālu, pēc kura TNC aprēķina precīzu mašīnas ass faktisko pozīciju.

Strāvas padeves pārtraukuma gadījumā piešķire starp mašīnas sliežu pozīciju un aprēķināto faktisko pozīciju pazūd. Lai šo piešķiri varētu atjaunot, inkrementālajām trajektoriju mērierīcēm ir atsaucē atzīmes. Pārbraucot pāri atsaucē atzīmei, TNC saņem signālu, kas iezīmē fiksētu mašīnas atsaucē punktu. Tādējādi TNC atjauno faktiskās pozīcijas piešķiri aktuālajai mašīnas pozīcijai. Garuma mērierīcēm ar kodētām distancēm atsaucē atzīmēm mašīnas ass jāpavirza maksimāli par 20 mm, leņķu mērierīcēm - maksimāli par 20°.

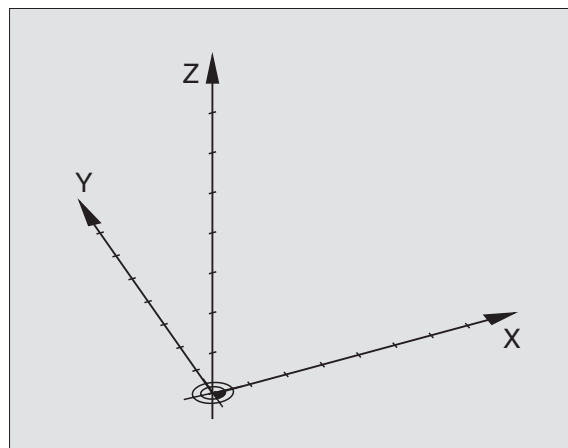
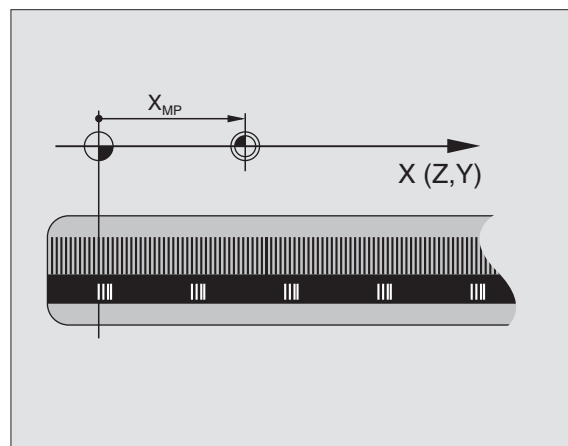
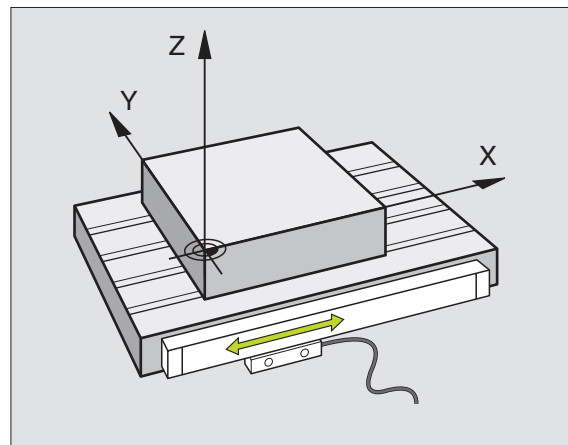
Absolūtās mērierīces pēc ieslēgšanas vadības sistēmai pārraida absolūto pozīcijas vērtību. Tādējādi uzreiz pēc ieslēgšanas, nevirzot mašīnas asis, atkal ir atjaunota piešķire starp faktisko pozīciju un mašīnas sliežu pozīciju.

Atsaucē sistēma

Ar atsaucē sistēmu plaknē vai telpā precīzi nosaka pozīcijas. Pozīcijas dati vienmēr attiecas uz noteiktu punktu, un to apraksta koordinātas.

Taisnleņķa sistēmā (kartēziskā sistēma) noteikti trīs virzieni kā X, Y un Z asis. Asis atrodas perpendikulāri viena otrai un krustojas punktā, kas ir nulles punkts. Koordināta norāda attālumu līdz nulles punktam kādā no šiem virzieniem. Tādējādi pozīciju plaknē iespējams apzīmēt ar divām koordinātām un telpā ar trīs koordinātām.

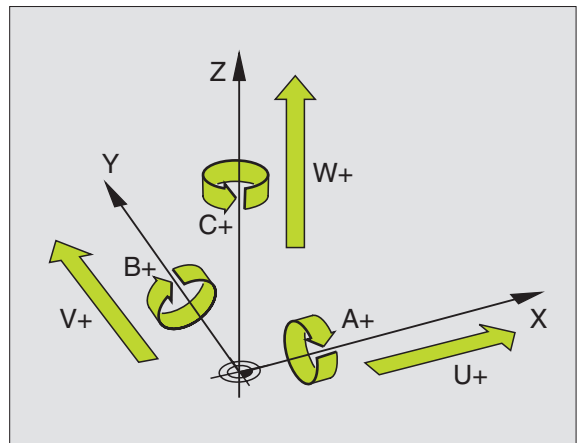
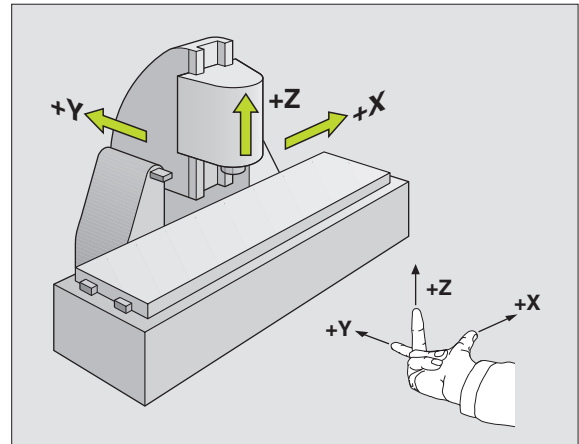
Koordinātas, kas attiecas uz nulles punktu, sauc par absolūtajām koordinātām. Relatīvās koordinātas attiecas uz jebkuru citu pozīciju (atsaucē punkts) koordinātu sistēmā. Relatīvās koordinātu vērtības sauc arī par inkrementālajām koordinātu vērtībām.



Atsauces punkts frēzmašīnām

Apstrādājot sagatavi uz frēzmašīnas, galvenokārt atsaucieties uz taisnleņķa koordinātu sistēmu. Attēls pa labi parāda, kā taisnleņķa koordinātu sistēma piešķirta mašīnas asīm. Labās rokas trīspirkstu nosacījums kalpo par atgādinājumu: ja vidējais pirksts no sagataves uz instrumentu norāda instrumenta ass virzienā, tas rāda Z+ virzienā, īkšķis rāda X+ virzienā un rādītājpirksts Y+ virzienā.

iTNC 530 kopumā var vadīt maksimāli 9 asis. Blakus galvenajām asīm X, Y un Z paralēli darbojas papildasis U, V un W. Griešanās asis apzīmē ar A, B un C. Attēls lejā pa labi parāda papildasu jeb griešanās asu piešķirī galvenajām asīm.



Polārās koordinātas

Ja izgataves rasējums veikts ar taisnleņķa mērījumiem, arī apstrādes programmu izveidojiet ar taisnleņķa koordinātām. Sagatavēm ar riņķa līnijām vai leņķu datiem pozīcijas bieži vien vienkāršāk ir noteikt ar polārajām koordinātām.

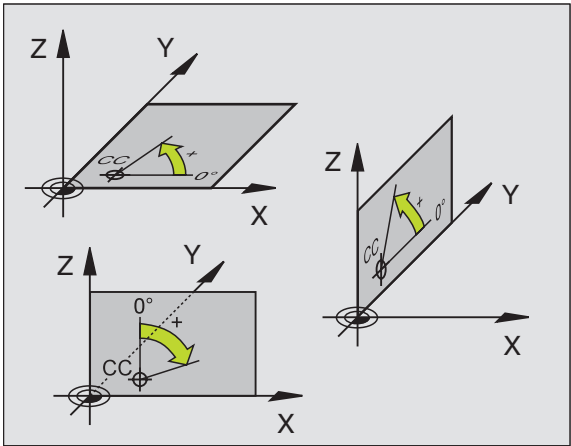
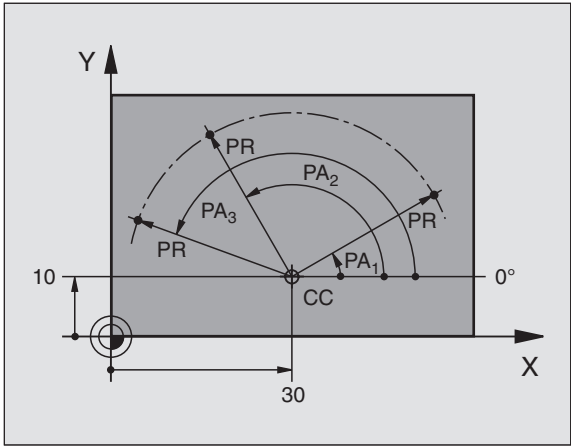
Pretēji taisnleņķa koordinātām X, Y un Z polārās koordinātas apraksta tikai pozīcijas plaknē. Polāro koordinātu nulles punkts ir polā CC (CC = circle centre; angļu val. apla viduspunkts). Pozīcija plaknē precīzi noteikta ar:

- polāro koordinātu rādiusu: attālums no pola CC līdz pozīcijai
- polāro koordinātu leņķis: leņķis starp leņķa atsaucē asi un posmu, kas savieno polu CC ar pozīciju.

Pola un leņķa atsaucē ass noteikšana

Polu nosakiet ar divām koordinātām taisnleņķa koordinātu sistēmā vienā no trīs plaknēm. Tādējādi precīzi tiek piešķirta arī leņķa atsaucē ass polāro koordinātu leņķim PA.

Pola koordinātas (plakne)	Leņķa atsaucē ass
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z



Absolūtās un inkrementālās sagataves pozīcijas

Absolūtās sagataves pozīcijas

Ja kādas pozīcijas koordinātas attiecas uz koordinātu nulles punktu (sākums), tās sauc par absolūtajām koordinātām. Katra pozīcija uz sagataves precīzi noteikta ar tās absolūtajām koordinātām.

1. piemērs: Urbumi ar absolūtajām koordinātām:

urbums 1	urbums 2	urbums 3
X = 10 mm	X = 30 mm	X = 50 mm
Y = 10 mm	Y = 20 mm	Y = 30 mm

Inkrementālās sagataves pozīcijas

Inkrementālās koordinātas attiecas uz pēdējo ieprogrammēto instrumenta pozīciju, kas kalpo par relatīvo (iedomāto) nulles punktu. Inkrementālās koordinātas programmas izveides laikā norāda izmēra lielumu starp pēdējo un tai sekojošo nominālo pozīciju, par kādu jāvirzās instrumentam. Tādēļ to sauc arī par ķēdes izmēra lielumu.

Inkrementālo izmēro apzīmē ar „I” pirms ass apzīmējuma.

2. piemērs: Urbumi ar inkrementālām koordinātām

Urbuma absolūtās koordinātas 4

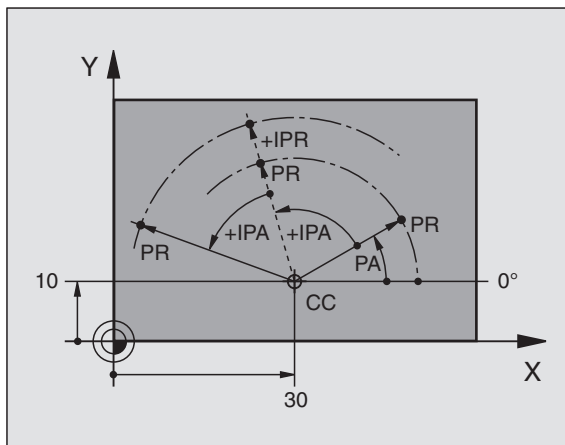
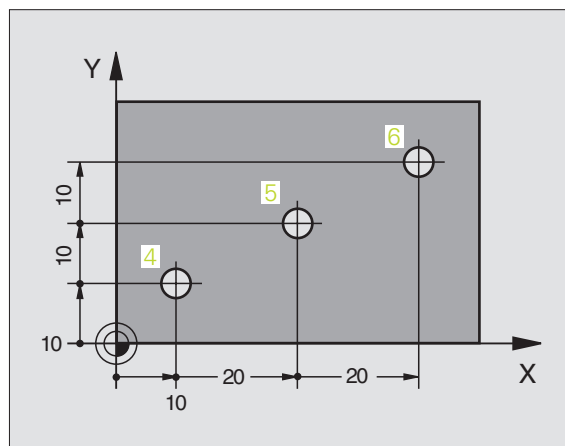
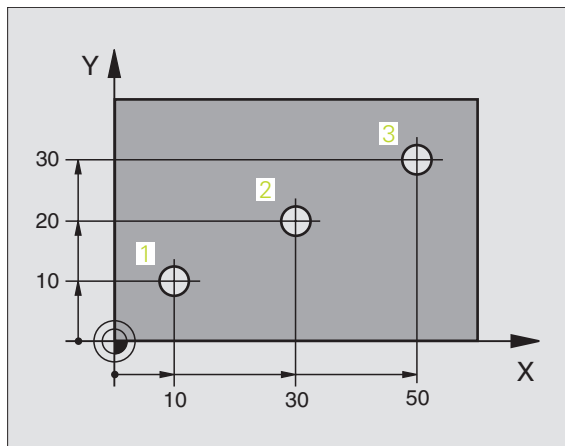
X = 10 mm
Y = 10 mm

Urbums 5, attiecībā uz 4	Urbums 6, attiecībā uz 5
X = 20 mm	X = 20 mm
Y = 10 mm	Y = 10 mm

Absolūtās un inkrementālās polārās koordinātas

Absolūtās koordinātas vienmēr attiecas uz polu un leņķa atsauces asi.

Inkrementālās koordinātas vienmēr attiecas uz instrumenta pēdējo ieprogrammēto pozīciju.



Atsauces punkta izvēle

Sagataves rasējums parāda, ka noteikts sagataves formas elements ir absolūtais atsauces punkts (nulles punkts), paraksti sagataves stūris. Nosakot atsauces punktu, noregulējiet sagatavi vispirms atbilstoši mašīnas asīm un nostādiet katras ass instrumentu zināmā pozīcijā pret sagatavi. Šai pozīcijai iestatiet TNC indikāciju vai nu uz nulli vai uz noteiktu pozīcijas vērtību. Tādējādi jūs sagatavi pakārtosiet atsauces sistēmai, kas ir spēkā TNC indikācijā vai jūsu apstrādes programmā.

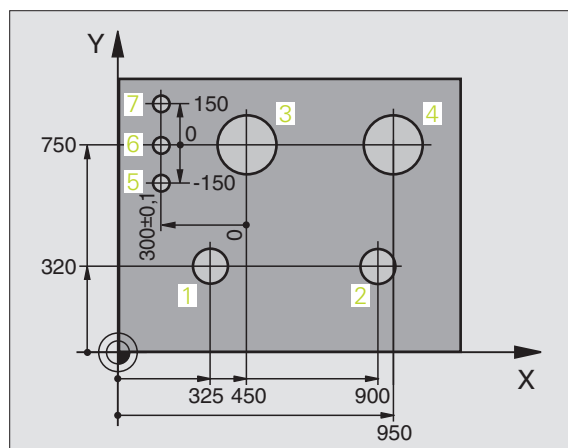
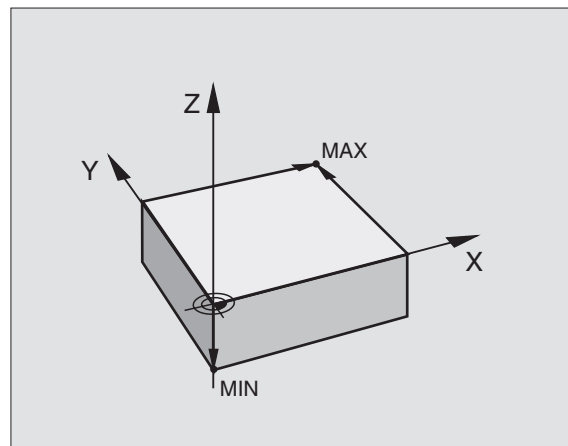
Ja sagataves rasējums nosaka relatīvus atsauces punktus, vienkārši izmantojiet koordinātu pārrēķinam ciklus "Koordinātu pārrēķināšanas cikls" 486. lappusē.

Ja sagataves rasējums nav nomērīts atbilstoši NC, izvēlieties kā atsauces punktu kādu pozīciju vai sagataves stūri, no kura var viegli aprēķināt pārējo sagataves pozīciju izmērus.

Īpaši ērti atsauces punktus ir noteikt ar 3D skenēšanas sistēmu, ko piedāvā HEIDENHAIN. Skatiet skenēšanas sistēmas ciklu lietotāja rokasgrāmatu „Atsauces punkta noteikšana ar 3D skenēšanas sistēmu”.

Piemērs

Sagataves skice parāda urbumus (no 1 līdz 4), kuru izmēri attiecas uz absolūto atsauces punktu ar koordinātām $X=0$ $Y=0$. Urbumi (no 5 līdz 7) attiecas uz relatīvo atsauces punktu ar absolūtajām koordinātām $X=450$ $Y=750$. Ar ciklu **NULLES PUNKTA NOBĪDE** nulles punktu var uz laiku pārbīdīt pozīcijā $X=450$, $Y=750$, lai urbumus (no 5 līdz 7) varētu ieprogrammēt bez papildu aprēķiniem.



4.2 Datņu pārvalde: pamati

Datnes

Datnes TNC	Tips
Programmas	
HEIDENHAIN formātā	.H
DIN/ISO formātā	.I
smarT.NC datnes	
Strukturēta vienību programma	.HU
Kontūru apraksti	.HC
Punktu tabulas apstrādes pozīcijām	.HP
Tabulas	
instrumentiem	.T
instrumentu mainītājiem	.TCH
paletēm	.P
nulles punktiem	.D
punktiem	.PNT
iestatījumiem	.PR
griešanas datiem	.CDT
asmeņu datiem, sagatavēm	.TAB
atkarīgajiem datiem (piem., dalījuma punkti)	.DEP
Teksti kā	
ASCII datnes	.A
palīdzības datnes	.CHM
Rasējuma dati kā	
ASCII datnes	.DXF

Kad jūs TNC ievadāt apstrādes programmu, vispirms dodiet šai programmai nosaukumu. TNC saglabā programmu cietajā diskā kā datni ar tādu pašu nosaukumu. Arī tekstus un tabulas TNC saglabā kā datnes.

Lai jūs ātri varētu atrast un pārvaldīt datnes, TNC ir speciāls logs datņu pārvaldei. Tajā jūs varat izsaukt, kopēt, pārdēvēt un izdzēst visdažādākās datnes.

Ar TNC jūs varat pārvaldīt gandrīz neierobežoti daudz datņu, taču vismaz **25 GB** (divprocesoru versijai: **13 GB**).



Datņu nosaukumi

Programmām, tabulām un tekstiem TNC pievieno paplašinājumu, kas no datnes vārda atdalīts ar punktu. Šis paplašinājums apzīmē datnes tipu.

PROG20	.H

Datnes nosaukums Datnes tips

Datnes nosaukuma garums nedrīkst pārsniegt 25 zīmes, citādi TNC neparāda visu datnes nosaukumu. Zīmes ; * \ / “ ? < > . datņu nosaukumos nav atļauts.



Datņu nosaukumos nedrīkst izmantot citas speciālās zīmes un jo īpaši atstarpes.

Maksimāli pieļaujamais datnes nosaukuma garums drīkst būt tik garš, lai netiktu pārsniegts maksimāli atļautais ceļa garums 256 zīmes “Ceļi” 111. lappusē.

Datu dublēšana

HEIDENHAIN iesaka uz TNC izveidotās jaunās programmas un datnes ar regulāriem intervāliem saglabāt datorā.

Ar bezmaksas datu pārraides programmu TNCremo NT HEIDENHAIN piedāvā vienkāršu iespēju, kā izveidot TNC saglabāto datu dublējumus.

Papildu nepieciešams datu nesējs, kurā saglabāti visi mašīnas specifiskie dati (PLC programma, mašīnas parametri utt.). Lai uzzinātu vairāk, sazinieties ar mašīnas ražotāju.



Ja vēlaties dublēt cietajā diskā esošās datnes (> 2 GB), tas var prasīt vairākas stundas. Tādēļ atlieciet dublēšanu uz nakts stundām.

Ik pa laikam izdzēsiet vairs nepieciešamās datnes, lai sistēmas datnēm (piem., instrumentu tabulai) TNC būtu pietiekami brīvas vietas cietajā diskā.



Jārēķinās, ka cietajiem diskkiem atkarībā no ekspluatācijas apstākļiem (piem., vibrāciju iedarbība) pēc 3 - 5 gadiem iespējams palielināts kļūmju skaits. HEIDENHAIN tādēļ iesaka cieto disku pēc 3 - 5 gadiem pārbaudīt.

4.3 Darbs ar datņu pārvaldi

Mapes

Tā kā cietajā diskā var saglabāt ļoti daudz programmu jeb datņu, saglabājiet atsevišķās datnes mapēs (folderos), lai tās būtu pārskatāmas. Šajās mapēs var izveidot vēl citas mapes, t.s., apakšmapes. Ar taustiņu +/- vai ENT apakšmapes var atvērt vai aizvērt.



TNC pārvalda maksimāli 6 mapju līmeņus!

Ja mapē saglabājat vairāk nekā 512 datņu, TNC tās vairs nesakārto alfabēta secībā!

Mapju nosaukumi

Maksimāli pieļaujamais mapes nosaukuma garums drīkst būt tik garš, lai netiktu pārsniegts maksimāli atļautais ceļa garums 256 zīmes "Ceļi" 111. lappusē.

Ceļi

Ceļš parāda diskdzini un visas mapes vai apakšmapes, kurās saglabātas datnes. Atsevišķie dati atdalīti ar „\”.



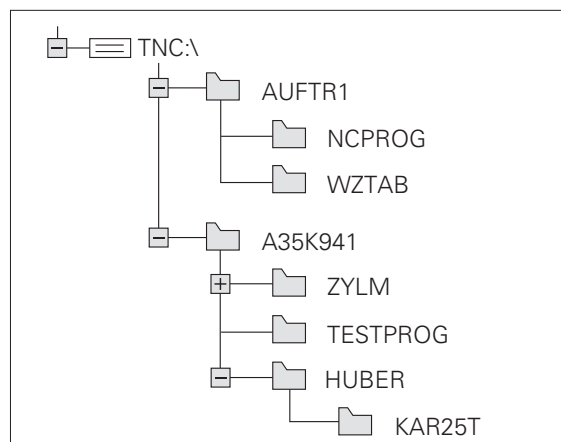
Maksimāli pieļaujamais ceļa garums, tātad visas diska, mapes un datnes nosaukuma zīmes kopā ar paplašinājumu, nedrīkst pārsniegt 256 zīmes!

Piemērs

Diskdzinī TNC:\ izveidota mape AUFTR1. Pēc tam mapē AUFTR1 izveidota apakšmape NCPROG un tajā iekopēta apstrādes programma PROG1.H. Tādējādi apstrādes programmas ceļš ir:

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

Grafikā pa labi attēlots mapju struktūru ar dažādiem ceļiem piemērs.



Pārskats: datņu pārvaldes funkcijas

Funkcija	Programm- taustiņš	Lappuse
Atsevišķas datnes kopēšana (un konvertēšana)		118. lappusē
Mērķa mapes izvēle		118. lappusē
Noteikta datnes tipa parādīšana		114. lappusē
Pēdējo 10 izvēlēto datņu parādīšana		120. lappusē
Datnes vai mapes dzēšana		121. lappusē
Datnes marķēšana		122. lappusē
Datnes pārdēvēšana		123. lappusē
Datnes aizsardzība pret dzēšanu un izmaiņām		123. lappusē
Datnes aizsardzības atcelšana		123. lappusē
Tīkla draiveru pārvalde		127. lappusē
Mapes kopēšana		120. lappusē
Diskdziņa mapju parādīšana		
Mapes dzēšana ar visām apakšmapēm		123. lappusē



Datņu pārvaldes izsaukšana

PGM
MGT

Nospiediet taustiņu PGM MGT: TNC parāda datņu pārvaldes logu (attēls parāda pamatiestatījumu. Ja TNC rāda citu ekrāna sadalījumu, nospiediet programmtaustiņu LOGS)

Kreisais, šaurais logs rāda pieejamos diskdziņus un mapes. Diskdziņi apzīmē ierīces, ar kurām saglabā vai pārraida datus. Diskdzinis ir TNC cietais disks, pārējie diskdziņi ir saskarnes (RS232, RS422, Ethernet), kurām jūs, piemēram, varat pieslēgt personālo datoru. Mapi vienmēr var atpazīt pēc mapes simbola (pa kreisi) un mapes nosaukuma (pa labi). Apakšmapes ir izvirzītas vairāk pa labi. Ja pirms mapes simbola atrodas rūtiņa ar + simbolu, tad šajā mapē ir vēl apakšmapes, kuras var aplūkot, nospiežot taustiņu +/- vai ENT.

Labais, platais logs parāda visas datnes, kas saglabātas izvēlētajā mapē. Katrai datnei blakus norādīta papildinformācija, kas izskaidrota tālāk sniegtajā tabulā:

Indikācija	Nozīme
DATNES NOSAUKUMS	Nosaukums ar maks.16 zīmēm un datnes tips
BAITI	Datnes lielums baitos
STATUSS	Datnes īpašības:
E	Programma izvēlēta režīmā Programmēšana/rediģēšana
S	Programma izvēlēta režīmā Programmas pārbaude
M	Programma izvēlēta programmas izpildes režīmā
P	Datne aizsargāta pret dzēšanu un izmaiņām (Protected)
DATUMS	Datums, kurā pēdējo reizi datnē veiktas izmaiņas
LAIKS	Laiks, kurā pēdējo reizi datnē veiktas izmaiņas



4.3 Darbs ar datņu pārvaldi



Diskdziņu, mapju un datņu izvēle



Izsauciet datnes pārvaldi

Lai izgaismoto lauku pārbīdītu vajadzīgajā vietā uz ekrāna, izmantojiet bultiņu taustiņus vai programmtaustiņus:



Pārbīda izgaismoto lauku no labā loga kreisajā un otrādi



Pārbīda izgaismoto lauku vienā logā uz augšu un apakšu



Pārbīda izgaismoto lauku vienā logā pa lapai uz augšu un apakšu

1. solis: izvēlieties diskdzini

Kreisajā logā iezīmējiet diskdzini:

IZVĒLE

Izvēlieties diskdzini: nospiediet programmtaustiņu IZVĒLE vai

ENT

nospiediet taustiņu ENT

2. solis: izvēlieties mapi

Marķējiet mapi kreisajā logā: labais logs automātiski parāda visas datnes mapē, kas ir marķēta (gaiši iezīmēta)

3. solis: izvēlieties datni



nospiediet taustiņu IZVĒLĒTIES TIPU



nospiediet vajadzīgā datnes tipa programmtaustiņu vai



parādiet visas datnes: nospiediet programmtaustiņu PARĀDĪT VISU vai

4* .H

ENT

izmantojiet aizstājējzīmes, piemēram, visas .H tipa datnes, kas sākas ar 4.

Iezīmējiet datni labajā logā:



nospiediet programmtaustiņu IZVĒLE vai



nospiediet taustiņu ENT

TNC aktivizē izvēlēto datni tajā režīmā, kādā izsaukta datņu pārvalde.

smarT.NC programmu izvēle

smarT.NC režīmā izveidotas programmas var atvērt programmēšanas/rediģēšanas režīmā ar smarT.NC redaktoru vai ar atklātā teksta redaktoru. Standarta variantā **.HU** un **.HC** programmas TNC vienkārši atver ar smarT.NC redaktoru. Ja vēlaties atvērt programmas ar atklātā teksta redaktoru, rīkojieties šādi:



Izsauciet datnes pārvaldi

Izmantojiet bultiņu taustiņus vai programmtaustiņus, lai pārvietotu izgaismoto lauku uz **.HU** vai **.HC** datni:



Pārbīda izgaismoto lauku no labā loga kreisajā un otrādi



Pārbīda izgaismoto lauku vienā logā uz augšu un apakšu



Pārbīda izgaismoto lauku vienā logā pa lapai uz augšu un apakšu



Pārslēdziet programmtaustiņu rindu



Atveriet apakšizvēlni redaktora izvēlei



Ar atklātā teksta redaktoru atveriet **.HU** vai **.HC** programmu



Atveriet **.HU** programmu ar smarT.NC redaktoru



Atveriet **.HC** programmu ar smarT.NC redaktoru

Jaunas mapes izveidošana (iespējams tikai diskdzinī TNC:\)

Iezīmējiet kreisajā logā mapi, kurā vēlaties izveidot apakšmapi.

JAUNS  Ievadiet jauno mapes vārdu, nospiediet taustiņu. ENT

IZVEIDOT MAPI \JAUNA?

JĀ

Apstipriniet ar programmtaustiņu JĀ vai

NĒ

pārtrauciet ar programmtaustiņu NĒ



Atsevišķas datnes kopēšana

- Pārbīdīet izgaismoto lauku uz datnes, kuru paredzēts kopēt.



- Nospiediet programmtaustiņu KOPĒT: izvēlieties kopēšanas funkciju. TNC parāda programmtaustiņu rindu ar vairākām funkcijām.



- Nospiediet programmtaustiņu „Izvēlēties mērķa datni“, lai izlecošajā logā noteiktu mērķa datni. Kad izvēlēta mērķa datne, izvēlētais ceļš parādās dialoga rindā. Ar taustiņu „Atpakaļ“ (Backspace) pozicionējiet kursoru tieši ceļa nosaukuma beigās, lai varētu ievadīt mērķa datnes nosaukumu.



- Ievadiet mērķa datnes nosaukumu un pārņemiet ar taustiņu ENT vai ar programmtaustiņu IZPILDĪT: TNC kopē datni aktuālajā mapē vai izvēlētajā mērķa mapē. Izejas datne saglabājas, vai



- Nospiediet programmtaustiņu IZPILDĪT PARALĒLI, lai iekopētu datni fonā. Izmantojiet šo funkciju, kopējot lielas datnes, jo pēc kopēšanas procesa uzsākšanas tās var turpināt apstrādāt. Kamēr TNC veic kopēšanu fonā, ar programmtaustiņu INFO IZPILDĪT PARALĒLI (zem PAPILDU FUNKCIJAS, 2. programmtaustiņu rinda) aplūkojiet kopēšanas procesa statusu.



TNC parāda izlecošu logu ar progressa indikāciju, ja kopēšanas process sāks ar programmtaustiņu IZPILDĪT.

Tabulas kopēšana

Kopējot tabulu, ar programmtaustiņu **AIZVIETOT LAUKUS** atsevišķas rindas vai ailes var pārrakstīt mērķa tabulā. Priekšnoteikumi:

- mērķa tabulai jau jāeksistē;
- kopējamā datne drīkst saturēt tikai aizvietojamās ailes vai rindas.



Programmtaustiņš **AIZVIETOT LAUKUS** neparādās, ja tabulas pārrakstīšanu TNC vēlaties veikt no ārpuses ar datu pārraides programmatūru, piemēram, TNCremoNT. Iekopējiet ārēji izveidoto datni citā mapē un pēc tam izpildiet kopēšanas procesu ar TNC datņu pārvaldi.

Ārēji izveidotās tabulas datnes tipam jābūt .A (ASCII). Šādos gadījumos tabula var saturēt jebkādas rindu numurus. Ja izveidojat T tipa datni, tabulai jāsaturs kārtas rindu numuri, kas sākas ar 0.

Piemērs

Uz iestatīšanas ierīces izmērīts 10 jaunu instrumentu garums un rādiuss. Pēc tam iestatīšanas ierīce izveido instrumentu tabulu TOOL.A ar 10 rindām (t.i., 10 instrumentiem) un ailēm

- instrumenta numurs (**T**aile),
 - instrumenta garums (**L**aile),
 - instrumenta rādiuss (**R**aile).
- Iekopējiet šo tabulu no ārējā datu nesēja jebkurā mapē.
- Pārkopējiet ārēji izveidoto tabulu ar TNC datņu pārvaldi pāri pastāvošajai tabulai TOOL.T: TNC vaicā, vai pārrakstīt pastāvošo instrumentu tabulu TOOL.T:
- Ja nospiedīsiet programmtaustiņu **JĀ**, TNC pārrakstīs visu aktuālo datni TOOL.T. Pēc kopēšanas TOOL.T tālā sastāv no 10 rindām. Visas ailes, protams, izņemot numura, garuma un rādiusa ailes, tiek atiestatītas.
- Vai, ja nospiedīsiet programmtaustiņu **AIZVIETOT LAUKUS**, TNC datnē TOOL.T pārrakstīs tikai pirmo 10 rindu numura, garuma un rādiusa ailes. Pārējo rindu datus un ailes TNC neizmainīs.
- Vai, ja nospiedīsiet programmtaustiņu **AIZVIETOT TUKŠĀS RINDAS**, TNC datnē TOOL.T pārrakstīs tikai tās rindas, kurās nav ievadīti dati. Pārējo rindu datus un ailes TNC neizmainīs.



Mapes kopēšana

Pārbīdi izgaismoto lauku kreisajā logā uz mapes, ko vēlaties kopēt. Pēc tam nospiediet programmtaustiņu KOP. MAPI programmtaustiņa KOPĒT vietā. TNC vienlaikus nokopē arī apakšmapes.

Izvēlieties vienu no pēdējām izvēlētām datnēm



Izsauciet datnes pārvaldi



Parādiet pēdējās 15 izvēlētās datnes: nospiediet programmtaustiņu PĒDĒJĀS DATNES

Lai izgaismoto lauku pārbīdītu uz datni, kuru paredzēts izvēlēties, izmantojiet bultiņu taustiņus:



Pārbīda izgaismoto lauku vienā logā uz augšu un apakšu



Izvēlieties diskdzini: nospiediet programmtaustiņu IZVĒLE vai



nospiediet taustiņu ENT



Datnes dzēšana.

- Izgaismoto lauku pārbīdīet uz datni, ko vēlaties izdzēst.



- Izvēlieties dzēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu DZĒST. TNC vaicās, vai tiešām vēlaties datni izdzēst.
- Apstipriniet dzēšanu: nospiediet programmtaustiņu JĀ vai
- pārtrauciet dzēšanu: nospiediet programmtaustiņu NĒ

Mapes dzēšana

- Izdzēsiet no mapes, ko vēlaties dzēst, visas datnes un apakšmapes.
- Izgaismoto lauku pārbīdīet uz mapi, ko vēlaties izdzēst l.



- Izvēlieties dzēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu DZĒST. TNC vaicās, vai tiešām vēlaties mapi izdzēst
- Apstipriniet dzēšanu: nospiediet programmtaustiņu JĀ vai
- pārtrauciet dzēšanu: nospiediet programmtaustiņu NĒ



Datņu marķēšana

Marķēšanas funkcija	Programmtaustiņš
Atsevišķas datnes marķēšana	
Visu datņu marķēšana mapē	
Marķējuma atcelšana atsevišķai datnei	
Marķējuma atcelšana visām datnēm	
Visu marķēto datņu kopēšana	

Tādas funkcijas kā kopēšanu vai dzēšanu var izmantot gan attiecībā uz vienu atsevišķu, gan vairākām datnēm vienlaikus. Vairākas datnes var marķēt šādi:

Pārbīdīet izgaismoto lauku uz pirmo datni.



Atveriet marķēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu MARKĒT



Marķējiet datni: nospiediet programmtaustiņu MARKĒT DATNI

Pārbīdīet izgaismoto lauku uz nākamo datni



Marķējiet citas datnes: nospiediet programmtaustiņu MARKĒT DATNI utt.



Kopējiet marķētās datnes: nospiediet programmtaustiņu KOP. MARK. vai



Dzēsiet marķētās datnes: nospiediet programmtaustiņu BEIGAS, lai izietu no marķēšanas funkcijas, un pēc tam nospiediet programmtaustiņu DZĒST, lai dzēstu marķētās datnes



Datnes pārdēvēšana

- Pārbīdīet izgaismoto lauku uz datni, ko vēlaties pārdēvēt.



- Izvēlieties pārdēvēšanas funkciju.
- Ievadiet jaunu datnes nosaukumu; datnes tipu nevar mainīt.
- Izpildiet pārdēvēšanu: nospiediet taustiņu ENT

Papildfunkcijas

Datnes aizsardzība/datnes aizsardzības atcelšana

- Pārbīdīet izgaismoto lauku uz datni, ko vēlaties aizsargāt.



- Izvēlieties papildfunkcijas: nospiediet programmtaustiņu PAPILD FUNKC.



- Aktivizējiet datnes aizsardzību: nospiediet programmtaustiņu AIZSARGĀT, datne iegūst statusu P
- Datnes aizsardzību var atcelt tādā pašā veidā ar programmtaustiņu NEAIZS.

Dzēst mapi ar visām apakšmapēm un datnēm

- Pārbīdīet izgaismoto lauku kreisajā logā uz mapi, ko vēlaties dzēst.



- Izvēlieties papildfunkcijas: nospiediet programmtaustiņu PAPILD FUNKC.



- Dzēsiet visu mapi: nospiediet programmtaustiņu DZĒST VISU
- Apstipriniet dzēšanu: nospiediet programmtaustiņu JĀ. Pārtrauciet dzēšanu: nospiediet programmtaustiņu NĒ



Datu pārraide uz ārēju datu nesēju/no ārēja datu nesēja



Pirms iespējams datus pārsūtīt ārējam datu nesējam, jāizveido datu saskarne “Datu saskarnes izveidošana” 677. lappusē.

Ja jūs datus pārraidāt pa seriālo saskarni, atkarībā no izmantotās datu pārraides programmatūras var rasties problēmas, kuras var atrisināt ar atkārtotu pārraidi.



Izsauciet datnes pārvaldi



Izvēlieties datņu pārraides ekrāna sadalījumu: nospiediet programmtaustiņu LOGS. TNC kreisajā ekrāna pusē parāda visas aktuālās mapes datnes un labajā ekrāna pusē - visas datnes, kas saglabātas saknes mapē TNC:\

Lai izgaismoto lauku pārbīdītu uz datni, kuru paredzēts pārsūtīt, izmantojiet bultiņu taustiņus:

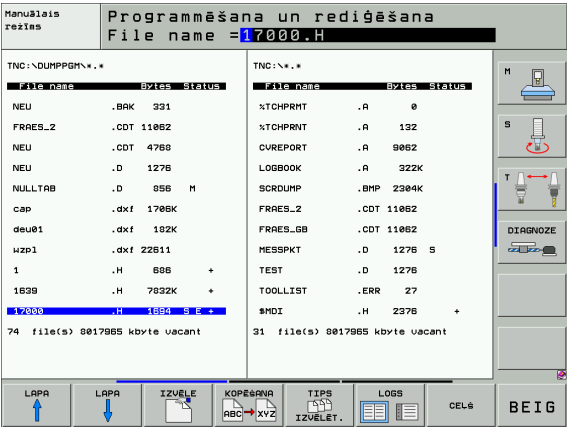


Pārbīda izgaismoto lauku vienā logā uz augšu un apakšu



Pārbīda izgaismoto lauku no labā loga kreisajā un otrādi

Ja vēlaties veikt kopēšanu no TNC uz ārēju datu nesēju, pārbīdiet izgaismoto lauku kreisajā logā uz pārsūtāmo datni.



Ja vēlaties veikt kopēšanu no ārējā datu nesēja uz TNC, pārbīdīet izgaismoto lauku labajā logā uz pārsūtāmo datni.



Izvēlieties citu diskdzini vai mapi: nospiediet programmtaustiņu **CELŠ**. TNC parāda izlecošo logu. Izlecošajā logā ar bultiņu taustiņiem un taustiņu **ENT** izvēlieties vajadzīgo mapi



Pārsūtiet atsevišķu datni: nospiediet programmtaustiņu **KOPĒT** vai



pārsūtiet vairākas datnes: nospiediet programmtaustiņu **MARKĒT** (otrajā programmtaustiņu rindā, skatiet „Datņu marķēšana”, 122. lappusē)

Apstipriniet ar programmtaustiņu **IZPILDĪT** vai taustiņu **ENT**. TNC parāda statusa logu, kas jūs informē par kopēšanas progresu vai,

ja vēlaties pārsūtīt garas vai vairākas programmas: apstipriniet ar programmtaustiņu **IZPILDĪT PARALĒLI**. Tad TNC datni kopē fonā.



Beidziet datu pārraidi: pārbīdīet izgaismoto lauku kreisajā logā un tad nospiediet programmtaustiņu **LOGS**. TNC atkal rāda datņu pārvaldes standarta logu.



Lai dubultā datņu logu attēlojuma gadījumā izvēlētos citu mapi, nospiediet programmtaustiņu **CELŠ**. Izlecošajā logā ar bultiņu taustiņiem un taustiņu **ENT** izvēlieties nepieciešamo mapi!



Datnes kopēšana citā mapē

- Izvēlieties ekrāna sadalījumu ar vienāda izmēra logiem.
- Atveriet abos logos mapes: nospiediet programmtaustiņu CELŠS

Labais logs

- Pārbīdīet izgaismoto lauku uz mapi, kurā vēlaties kopēt datnes, un ar taustiņu ENT norādiet šajā mapē datnes.

Kreisais logs

- Izvēlieties mapi ar datnēm, kuras vēlaties kopēt, un parādiet datnes ar taustiņu ENT.



- Norādiet datņu marķēšanas funkcijas.



- Pārbīdīet izgaismoto lauku uz datni, kuru vēlaties kopēt, un marķējiet. Ja nepieciešams, marķējiet vēl citas datnes tādā pašā veidā.



- Marķētās datnes iekopējiet mērķa mapē.

Citas marķēšanas funkcijas: skatiet „Datņu marķēšana”, 122. lappusē.

Ja datnes marķētas gan kreisajā, gan labajā logā, TNC kopēs no tās mapes, kas ir iezīmēta ar izgaismoto lauku.

Datņu pārrakstīšana

Ja kopējat datnes mapē, kurā atrodas datnes ar tādu pašu nosaukumu, TNC vaicās, vai mērķa mapē esošās datnes drīkst pārrakstīt:

- pārrakstīt visas datnes: nospiediet programmtaustiņu JĀ vai
- nepārrakstīt nevienu datni: nospiediet programmtaustiņu NĒ vai
- apstiprināt katras atsevišķās datnes pārrakstīšanu: nospiediet programmtaustiņu APSTIPR.

Ja vēlaties pārrakstīt aizsargātu datni, tas jāapstiprina vai jāatceļ atsevišķi.

TNC pie tīkla

Lai tīklam pieslēgtu *Ethernet* karti, skatiet „Ethernet saskarne”, 681. lappusē.

Lai tīklam pieslēgtu iTNC ar *Windows 2000*, skatiet „Tīkla iestatījumi”, 741. lappusē.

Kļūdas paziņojumus tīkla darbības laikā protokolē TNC “Ethernet saskarne” 681. lappusē.

Ja TNC pieslēgta tīklam, jums kreisajā mapju logā pieejami līdz 7 papildu draiveri (skatiet attēlu). Visas iepriekš aprakstītās funkcijas (diskdžiņa izvēle, datņu kopēšana utt.) attiecas arī uz tīkla draiveriem, ja vien to pieļauj to piekļuves autorizācija.

Tīkla draivera savienošana un atvienošana

- PGM MGT
- Izvēlieties datņu pārvaldi: nospiediet taustiņu PGM MGT vai ar programmtaustiņu LOGS izvēlieties tādu ekrāna sadalījumu, kāds attēlots augšējā attēlā pa labi
- TĪKLS
- Tīkla draiveru pārvalde: nospiediet programmtaustiņu TĪKLS (otrā programmtaustiņu rinda). TNC labajā logā parāda iespējamās tīkla draiverus, kuriem jums ir piekļuve. Ar turpmāk aprakstītajiem programmtaustiņiem katram draiverim nosakiet savienojumu.

Funkcija	Programmtaustiņš
Izveidot tīkla savienojumu, TNC ailē Mnt ieraksta M , ja savienojums ir aktīvs. Ar TNC var savienot līdz 7 papildus draiverus.	DISKŌZIN. SAVIENOT
Pabeigt tīkla savienojumu	DISKŌZIN. ATVIENOT
Ieslēdzot TNC, automātiski izveidot tīkla savienojumu. TNC ailē Auto ieraksta A , ja savienojums izveidojas automātiski.	AUTOM. SAVIENOT
Ieslēdzot TNC, automātiski neizveidot tīkla savienojumu.	NE AUTOM. SAVIENOT

Tīkla savienojuma izveide var aizņemt zināmu laiku. Tad TNC ekrānā augšā pa labi parāda **[READ DIR]**. Maksimālais pārraides ātrums ir no 2 līdz 5 Mbiti/sekundē, atkarībā no tā, kādu datnes tipu vēlaties pārsūtīt un cik liels ir tīkla noslogojums.



USB ierīces pie TNC (FCL 2 funkcija)

Sevišķi vienkārši datus var dublēt vai pārrakstīt TNC ar USB ierīcēm. TNC atbalsta šādas USB bloka ierīces:

- diskešu dziņus ar datņu sistēmu FAT/VFAT;
- atmiņas kartes *Memory-Stick* ar datņu sistēmu FAT/VFAT;
- cietos diskus ar datņu sistēmu FAT/VFAT;
- CD-ROM diskdziņus ar datņu sistēmu *Joliet* (ISO9660).

Šādas USB ierīces to pievienošanas gadījumā TNC atpazīst automātiski. TNC neatbalsta citas USB ierīces ar citām datņu sistēmām (piem., NTFS). Tad pievienojot TNC parāda kļūdas paziņojumu **USB: TNC neatbalsta ierīci**.



TNC parāda kļūdas paziņojumu **USB: TNC neatbalsta ierīci** arī tad, ja pieslēdz USB centrmezglu (hub). Šādā gadījumā vienkārši apstipriniet paziņojumu ar taustiņu CE.

Principā TNC vajadzētu būt pieslēdzamām visām USB ierīcēm ar augstāk minētajām datņu sistēmām. Ja tomēr rodas problēmas, lūdzu, sazinieties ar HEIDENHAIN.

Datņu pārvaldes direktoriju kokā USB ierīces redzamas kā atsevišķs diskdzinis, tādējādi jūs attiecīgi varat izmantot visas iepriekšējās nodaļās aprakstītās datņu pārvaldes funkcijas.

Lai atvienotu USB ierīci, jārīkojas šādi:

-  ▶ Izvēlieties datņu pārvaldi: nospiediet taustiņu PGM MGT
-  ▶ Ar bultiņu taustiņu izvēlieties kreiso logu
-  ▶ Ar bultiņu taustiņu izvēlieties atvienojamo USB ierīci
-  ▶ Pārslēdziet tālāk programmtaustiņu rindu
-  ▶ Izvēlēties papildfunkcijas
-  ▶ Izvēlieties funkciju USB ierīču atvienošanai: TNC dzēs USB ierīci no direktoriju koka
-  ▶ Beidziet datņu pārvaldi

Apgrieztā secībā var pievienot iepriekš atvienotu USB ierīci, nospiežot šo programmtaustiņu:



- ▶ Izvēlieties funkciju USB ierīču pievienošanai atpakaļ

4.4 Programmu atvēršana un ievadīšana

NC programmas uzbūve HEIDENHAIN atklātā teksta dialogu formātā

Apstrādes programma sastāv no vairākiem programmas ierakstiem. Attēls pa labi parāda ieraksta elementus.

TNC numurē apstrādes programmas ierakstus augošā secībā.

Pirmais programmas ieraksts ir apzīmēts ar **BEGIN PGM**, programmas nosaukumu un spēkā esošo mērvienību.

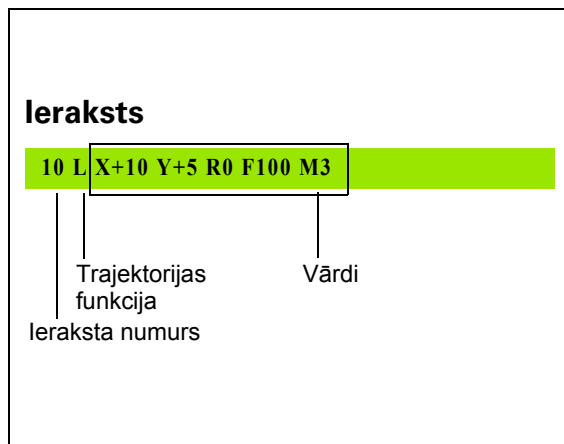
Tālākie ieraksti satur informāciju par:

- izejmateriālu;
- instrumentu izsaukumiem;
- izvirkšanās drošības pozīcijā;
- padevi un apgriezību skaitu;
- trajektoriju kustībām, cikliem un citām funkcijām.

Pēdējais programmas ieraksts ir apzīmēts ar **END PGM**, programmas nosaukumu un spēkā esošo mērvienību.



HEIDENHAIN iesaka vienmēr pēc instrumenta izsaukuma izvirkties drošības pozīcijā, no kuras TNC bez sadursmēm var ieņemt pozīciju apstrādei!



Definējiet priekšsagatavi: **BLK FORM**

Uzreiz pēc jaunas programmas atvēršanas definējiet kvadra formas neapstrādātu sagatavi. Lai pēc tam definētu priekšsagatavi, nospiediet taustiņu **SPEC FCT** un pēc tam programmtaustiņu **BLK FORM**. Šī definīcija TNC nepieciešama grafiskajām simulācijām. Kvadra malas drīkst būt maks. 100 000 mm garas un tām jābūt paralēlām ar X,Y un Z asīm. Šo priekšsagatavi definē tās divi stūru punkti:

- MIN punkts: kvadra mazākā X,Y un Z koordināta; ievadiet absolūtās vērtības
- MAX punkts: kvadra lielākā X,Y un Z koordināta; ievadiet absolūtās vai inkrementālās vērtības



Priekšsagataves definīcija ir nepieciešama tikai tad, ja programmu vēlaties pārbaudīt grafiski!



Jaunas apstrādes programmas atvēršana

Apstrādes programmu ievadiet vienmēr **Programmēšanas un rediģēšanas** režīmā. Programmas atvēršanas piemērs:



Izvēlieties **Programmēšanas un rediģēšanas** režīmu;



Izsauciet datņu pārvaldi: nospiediet taustiņu PGM MGT

Izvēlieties mapi, kurā vēlaties saglabāt jauno programmu:

DATNES NOSAUKUMS = ALT.H



Ievadiet jaunu programmas nosaukumu, apstipriniet ar taustiņu ENT



Izvēlieties mērvienību: nospiediet programmtaustiņu MM vai INCH. TNC pāriet uz programmas logu un atver dialogu **BLK-FORM** (sagataves) definēšanai.

PARALĒLĀ VĀRPSTAS ASS X/Y/Z?



Ievadiet vārpstas asi, piemēram, Z

DEF BLK-FORM: MIN PUNKTS?



Pēc kārtas ievadiet MIN punkta X-, Y- un Z koordinātas un ikreiz apstipriniet ar taustiņu ENT.

DEF BLK-FORM: MAX PUNKTS?



Pēc kārtas ievadiet MAX punkta X-, Y- un Z koordinātes un ikreiz apstipriniet ar taustiņu ENT.



Piemērs: BLK-FORM parādīšana NC programmā

0 BEGIN PGM JAUNA MM	Programmas sākums, nosaukums, mērvienība
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Vārpstas ass, MIN punkta koordinātes
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	MAX punkta koordinātes
3 END PGM JAUNA MM	Programmas beigas, nosaukums, mērvienība

TNC ieraksta numurus, kā arī **BEGIN** (sākuma) un **END** (beigu) ierakstu izveido automātiski.



Ja nevēlaties ieprogrammēt priekšsagataves definīciju, pārtrauciet dialogu **Paralēlā vārpstas ass X/Y/Z** ar taustiņu **DEL**!

TNC grafiku var attēlot tikai tad, ja īsākā mala ir vismaz 50 µm un garākā mala maksimāli 99 999,999 mm gara.



Instrumenta kustību programmēšana atklātā teksta dialogā

Lai ieprogrammētu ierakstu, sāciet ar dialoga taustiņu. Ekrāna galvenē TNC pieprasa visus nepieciešamos datus.

Dialoga piemērs



Atveriet dialogu.

KOORDINĀTAS?



10

Ievadiet X ass mērķa koordinātu



20

ENT

Ievadiet Y ass koordinātu, ar taustiņu ENT pārejiet pie nākamā jautājuma

RĀDIUSA KOREKC.: RL/RR/BEZ KOREKC.:?



Ievadiet „Bez rādiusa korekcijas”, ar taustiņu ENT pārejiet pie nākamā jautājuma.

PADEVE F=? / F MAX = ENT

100

ENT

Padeve šai trajektorijas kustībai 100 mm/min, ar taustiņu ENT pārejiet pie nākamā jautājuma.

PAPILDFUNKCIJA M?

3

ENT

Papildfunkcija M3 „Vārpsta ieslēgta”, ar taustiņu ENT TNC pabeidz šo dialogu.

Programmas loga rāda rindu:

3 L X+10 Y+5 R0 F100 M3



Iespējamā padeves ievade

Funkcijas padeves noteikšanai	Programm- taustiņš
Virzīt ātrgaitā	
Virzīt ar automātiski aprēķinātu padevi no TOOL CALL ieraksta	
Virzīt ar ieprogrammētu padevi (vienība mm/min vai 1/10 collas/min)	
Ar FT ātruma vietā definējiet laiku sekundēs (ievades amplitūda no 0.001 līdz 999.999 sekundēm), kādā jāveic ieprogrammētā trajektorija. FT ir spēkā tikai ierakstu veidā	
Ar FMAXT ātruma vietā definējiet ātruma vietā laiku sekundēs (ievades amplitūda no 0.001 līdz 999.999 sekundēm), kādā jāveic ieprogrammētā trajektorija. FMAXT ir spēkā tikai tastatūrās, kurās pieejams ātrgaitas potenciometrs. FMAXT ir spēkā tikai ierakstu veidā	
Definēt apgriezīgu padevi (vienība mm/apgr. vai collas/apgr.). Uzmanību: collu programmās FU nekombinējiet ar M136.	
Definēt zobu padevi (vienība mm/zobs vai collas/zobs). Zobu skaitam jābūt definētam instrumentu tabulas ailē CUT .	
Dialoga vadības funkcijas	Taustiņš
Ignorēt dialoga vaicājumu	
Pabeigt dialogu priekšlaicīgi	
Pārtraukt dialogu un izdzēst	



Faktisko pozīciju pārņemšana

TNC dod iespēju pārņemt programmā instrumenta aktuālo pozīciju, piemēram, ja

- ieprogrammē procesa ierakstus,
- ieprogrammē ciklus,
- definē instrumentus ar **TOOL DEF**.

Lai pārņemtu pareizās pozīciju vērtības, rīkojieties šādi:

- Pozicionējiet ievades lauku tajā ieraksta vietā, kur vēlaties pārņemt pozīciju



- Izvēlieties faktiskās pozīcijas pārņemšanas funkciju: TNC programmtaustiņu rindā parāda asis, kuru pozīcijas jūs varat pārņemt



- Izvēlieties asi: TNC ieraksta izvēlētās ass aktuālo pozīciju aktīvajā ievades laukā



TNC instrumenta viduspunkta koordinātas apstrādes plaknē pārņem vienmēr, arī tad, ja ir aktīva instrumenta rādiusa korekcija.

TNC instrumenta asī vienmēr pārņem instrumenta smailes koordinātu, tātad vienmēr ņem vērā aktīvo instrumenta garuma korekciju.

Programmas rediģēšana



Programmu var rediģēt tikai tad, ja to tieši tajā brīdī kādā no mašīnas režīmiem neapstrādā TNC. TNC gan pieļauj kursora novietošanu ierakstā, taču ar kļūdas paziņojumu nepieļauj izmaiņu saglabāšanu.

Kamēr veidojat vai izmaināt apstrādes programmu, ar bultiņu taustiņiem vai ar programm-taustiņiem programmā var izvēlēties jebkuru rindu un atsevišķus ieraksta vārdus:

Funkcija	Programm-taustiņš/taustiņi
Pārlapot lapas uz augšu	
Pārlapot lapas uz leju	
Pārlēkt uz programmas sākumu	
Pārlēkt uz programmas beigām	
Izmainīt aktuālā ieraksta pozīciju ekrānā. Līdz ar to var parādīt vairākus programmas ierakstus, kas ieprogrammēti pirms aktuālā ieraksta.	
Izmainīt aktuālā ieraksta pozīciju ekrānā. Līdz ar to var parādīt vairākus programmas ierakstus, kas ieprogrammēti aiz aktuālā ieraksta.	
Pārlēkt no ieraksta uz ierakstu	 
Izvēlēties atsevišķus vārdus ierakstā	 
Izvēlēties konkrētu ierakstu: nospiediet taustiņu GOTO, izvēlieties vajadzīgo ieraksta numuru, apstipriniet ar taustiņu ENT. Vai: ievadiet ieraksta numura intervālu un ievadīto rindu skaitu, nospiežot programm-taustiņu N RINDAS mainiet uz augšu uz leju	



Funkcija	Programm- taustiņš/taustiņš
Iestatīt izvēlēta vārda vērtību uz nulli	
Izdzēst nepareizu vērtību	
Izdzēst kļūdas paziņojumu (nemirgojošu)	
Izdzēst izvēlētu vārdu	
Izdzēst izvēlētu ierakstu	
Izdzēst ciklus un programmu daļas	
Pievienot ierakstu, kurš pēdējais rediģēts, vai izdzēst.	

Ierakstu pievienošana jebkurā vietā

- Izvēlieties ierakstu, aiz kura vēlaties pievienot jaunu ierakstu, un atveriet dialogu

Vārdu izmaiņšana un pievienošana

- Izvēlieties ierakstā vārdu un pārrakstiet to ar jaunu vērtību. Kamēr notiek vārda izvēle, pieejams atklātā teksta dialogs.
- Beigt izmaiņas: nospiediet taustiņu END

Ja vēlaties pievienot vārdu, darbojieties ar bultiņu taustiņiem (pa labi vai pa kreisi), līdz parādās nepieciešamais dialogs, un ievadiet vajadzīgo vērtību.



Vienādu vārdu meklēšana dažādos ierakstos

Šai funkcijai programmtaustiņu AUTOM. RASĒŠ. iestatiet uz IZSL.



Izvēlieties ierakstā vārdu: spiediet bultiņu taustiņus tik bieži, kamēr marķēts vajadzīgais vārds



Izvēlieties ierakstu ar bultiņu taustiņiem

Marķējums tikko izvēlētajā ierakstā atrodas uz tā paša vārda, kurš bija pirmajā izvēlētajā ierakstā.



Ja meklēšana sāka ļoti garās programmās, TNC parāda progresu indikācijas logu. Tad jūs varat arī pārtraukt meklēšanu ar programmtaustiņu.

TNC instrumenta asī vienmēr pārņem instrumenta smailes koordinātu, tātad vienmēr ņem vērā aktīvo instrumenta garuma korekciju.

Jebkāda teksta meklēšana

- ▶ Izvēlieties meklēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu MEKLĒT. TNC parāda dialogu **Meklēt tekstu**:
- ▶ Ievadiet meklējamo tekstu.
- ▶ Meklējiet tekstu: nospiediet programmtaustiņu IZPILDĪT



Programmas daļu marķēšana, kopēšana, dzēšana un pievienošana

Lai veiktu programmas daļu kopēšanu tās pašas NC programmas ietvaros vai citā NC programmā, TNC piedāvā šādas funkcijas: skatiet tabulu turpinājumā.

Lai kopētu programmas daļas, rīkojieties šādi:

- ▶ Izvēlieties programmataustiņu rindu ar marķēšanas funkcijām
- ▶ Izvēlieties pirmo (pēdējo) kopējamās programmas daļas ierakstu
- ▶ Marķējiet pirmo (pēdējo) ierakstu: nospiediet programmataustiņu BLOKA MARĶĒŠANA. TNC iezīmē pirmo ieraksta numura daļu ar izgaismotu lauku un parāda programmataustiņu PĀRTRAUKT MARĶĒŠANU.
- ▶ Pārbīdi izgaismoto lauku uz pēdējo (pirmo) programmas daļas ierakstu, ko vēlaties kopēt vai dzēst. TNC attēlo visus marķētos ierakstus citā krāsā. Marķēšanas funkciju var beigt jebkurā laikā, nospiežot programmataustiņu PĀRTRAUKT MARĶĒŠANU.
- ▶ Kopējiet marķēto programmas daļu: nospiediet programmataustiņu BLOKA KOPEŠANA, dzēsiet marķēto programmas daļu: nospiediet programmataustiņu BLOKA DZEŠANA. TNC saglabā marķēto bloku
- ▶ Ar bultiņu taustiņiem izvēlieties ierakstu, aiz kura vēlaties pievienot kopēto (izdzēsto) programmas daļu



Lai pievienotu kopēto programmas daļu citai programmai, izvēlieties attiecīgo programmu ar datņu pārvaldi un marķējiet tajā ierakstu, aiz kura vēlaties ievietot programmas daļu.

- ▶ Pievienojiet saglabātu programmas daļu: nospiediet programmataustiņu BLOKA PIEVIENOŠANA
- ▶ Pabeidziet marķēšanas funkciju: nospiediet programmataustiņu PĀRTRAUKT MARĶĒŠANU

Funkcija	Programm- taustiņš
Ieslēgt marķēšanas funkciju	BLOKS MARKĒT
Izslēgt marķēšanas funkciju	IZVĒLI PĀRTRAUKT
Dzēst marķēto bloku	BLOKS DZĒST
Pievienot atmiņā saglabāto bloku	BLOKS PIEVIEN.
Kopēt marķēto bloku	BLOKS KOPĒŠANA



TNC meklēšanas funkcija

Ar TNC meklēšanas funkciju var meklēt jebkādus tekstus programmas ietvaros un nepieciešamības gadījumā aizvietot arī ar jaunu tekstu.

Jebkādu tekstu meklēšana

- ▶ Ja nepieciešams, izvēlieties ierakstu, kurā saglabāts meklējamais vārds.

HEKLET

▶ Izvēlieties meklēšanas funkciju: TNC parāda meklēšanas logu un programmtaustiņu rindā pieejamās meklēšanas funkcijas (skatiet meklēšanas funkciju tabulu)
- X +40

▶ Ievadiet meklējamo tekstu, ievērojiet lielo/mazo burtu rakstību.
- TĀLĀK

▶ Sagatavojieties meklēšanai: TNC programmtaustiņu rindā parāda pieejamās meklēšanas funkcijas (skatiet meklēšanas iespēju tabulu)
- VESELU VĀRDU
IZS. IES.

▶ Ja nepieciešams, izmainiet meklēšanas iespējas.
- IZPILDĪT

▶ Sāciet meklēšanu: TNC pārlec uz nākošo ierakstu, kurā saglabāts meklētais teksts
- IZPILDĪT

▶ Atkārtojiet meklēšanu: TNC pārlec uz nākošo ierakstu, kurā saglabāts meklētais teksts
- END

▶ Pabeidziet meklēšanas funkciju

Meklēšana funkcijas	Programm-taustiņš
Parādīt izlecošo logu, kurā attēloti pēdējie meklēšanas elementi. Meklēšanas elementu var izvēlēties ar bultiņu taustiņiem un pārņemt ar taustiņu ENT.	PĒDĒJ. MEKLĒŠ. ELEMENTI
Parādīt izlecošo logu, kurā saglabāti aktuālā ieraksta iespējamie meklēšanas elementi. Meklēšanas elementu var izvēlēties ar bultiņu taustiņiem un pārņemt ar taustiņu ENT.	ELEMENTI AKT. IERAKSTS
Parādīt izlecošo logu, kurā attēlota svarīgāko NC funkciju izvēle. Meklēšanas elementu var izvēlēties ar bultiņu taustiņiem un pārņemt ar taustiņu ENT.	NC IERAKSTI
Aktivizēt meklēšanas/aizvietošanas funkciju	MEKLET + AIZVIETOT



Meklēšanas iespējas	Programm- taustiņš
Noteikt meklēšanas virzienu	UZ AUGŠU UZ LEJU UZ AUGŠU UZ LEJU
Noteikt meklēšanas beigas: Ar iestatījumu PILNĪBĀ meklēšana notiek no aktuālā ieraksta līdz aktuālajam ierakstam	PILNĪBĀ SĀK/BEIG PILNĪBĀ SĀK/BEIG
Sākt jaunu meklēšanu	JAUJA MEKLĒŠ.

Jebkādu tekstu meklēšana/aizvietošana



Meklēšanas/aizvietošanas funkcija nav iespējama, ja

- programma ir aizsargāta,
- ja programmu tieši tobrīd apstrādā TNC.

Attiecībā uz funkciju AIZVIETOT VISU jāraugās, lai nejauši neaizvietotu teksta daļas, kurām jāpaliek bez izmaiņām. Aizvietotie teksti nav atjaunojami.

- Ja nepieciešams, izvēlieties ierakstu, kurā saglabāts meklējamais vārds.



- Izvēlieties meklēšanas funkciju: TNC parāda meklēšanas logu un programmtaustiņu rindā pieejamās meklēšanas funkcijas



- Aktivizējiet aizvietošanu: TNC izlecošajā logā parāda papildu ievades iespēju tekstam, ko paredzēts aizvietot



- Ievadiet meklējamo tekstu, ievērojiet lielo/mazo burtu rakstību, apstipriniet ar taustiņu ENT



- Ievadiet tekstu, ar ko paredzēts aizvietot, ievērojiet lielo/mazo burtu rakstību



- Sagatavojieties meklēšanai: TNC programmtaustiņu rindā parāda pieejamās meklēšanas funkcijas (skatiet meklēšanas iespēju tabulu)



- Ja nepieciešams, izmainiet meklēšanas iespējas



- Sāciet meklēšanu: TNC pārlec uz nākamo meklēto tekstu.



- Lai aizvietotu tekstu un pēc tam nonāktu pie nākamā meklēšanas rezultāta: nospiediet programmtaustiņu AIZVIETOT vai, lai aizvietotu visas atrastās teksta vietas: nospiediet programmtaustiņu AIZVIETOT VISU, vai, lai neaizvietotu un nonāktu pie nākamā meklēšanas rezultāta: nospiediet programmtaustiņu NEAIZVIETOT



- Pabeidziet meklēšanas funkciju

4.5 Programmēšanas grafiks

Programmēšanas grafika vienlaicīga rādīšana/nerādīšana

Kamēr notiek programmas izveide, TNC ieprogrammēto kontūru var parādīt ar 2D līniju grafiku.

- Pāreja uz ekrāna sadalījumu "kreisais programmas un labais grafika logs": nospiediet taustiņu SPLIT SCREEN un programmtaustiņu PROGRAMMA + GRAFIKS



- Programmtaustiņu AUTOM. RASĒŠANA iestatiet uz IESL.. Kamēr ievada programmas rindas, TNC parāda katru ieprogrammēto trajektorijas kustību grafika logā pa labi.

Ja nav nepieciešams, lai TNC vienlaikus rādītu grafiku, iestatiet programmtaustiņu AUTOM. RASĒŠANA uz IZSL.

AUTOM. RASĒŠANA IESL. vienlaikus nezīmē programmas daļu atkārtojumus.

Programmēšanas grafika izveide pastāvošai programmai

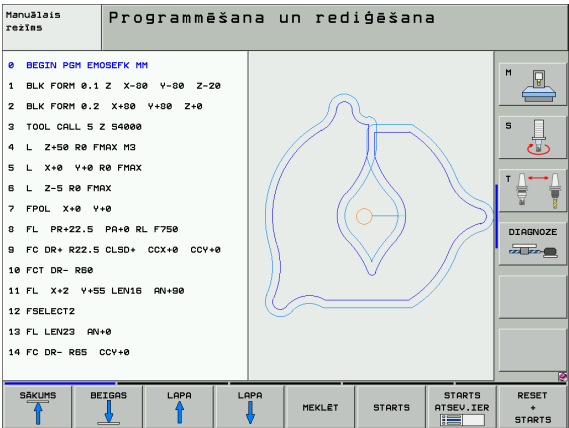
- Ar bultiņu taustiņiem izvēlieties ierakstu, līdz kuram jāizveido grafiks, vai nospiediet GOTO un ievadiet tieši vajadzīgo ieraksta numuru.



- Izveidojiet grafiku: nospiediet programmtaustiņu RESET + START

Citas funkcijas:

Funkcija	Programm-taustiņš
Pilnīga programmēšanas grafika izveidošana	RESET + STARTS
Programmēšanas grafika izveidošana pa ierakstiem	STARTS ATSEV. IER
Programmēšanas grafika izveidošana pilnībā vai papildināšana pēc RESET + START	STARTS
Programmēšanas grafika apturēšana. Šis taustiņš parādās tikai, kamēr TNC izveido programmēšanas grafiku	STOP
Programmēšanas grafika rasēšana no jauna, ja, piem., pārklāšanās rezultātā izdzēstas līnijas	JAUNS ZĪMĒT



Ierakstu numuru parādīšana un paslēpšana



- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu: skatiet attēlu
- Parādīt ierakstu numurus: iestatiet programmtaustiņu PARĀDĪT PASLĒPT IERAKSTA NR. uz PARĀDĪT
- Paslēpt ierakstu numurus: iestatiet programmtaustiņu PARĀDĪT PASLĒPT IERAKSTA NR. uz PASLĒPT

Grafika dzēšana



- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu: skatiet attēlu
- Dzēst grafiku: nospiediet programmtaustiņu DZĒST GRAFIKU

Izgriezuma palielināšana vai samazināšana

Jūs pats varat noteikt grafika skatījumu. Ar rāmi izvēlieties, kuru izgriezumu palielināt vai samazināt.

- Izvēlieties programmtaustiņu rindu izgriezuma palielināšanai/samazināšanai (otrā rinda, skatiet attēlu).

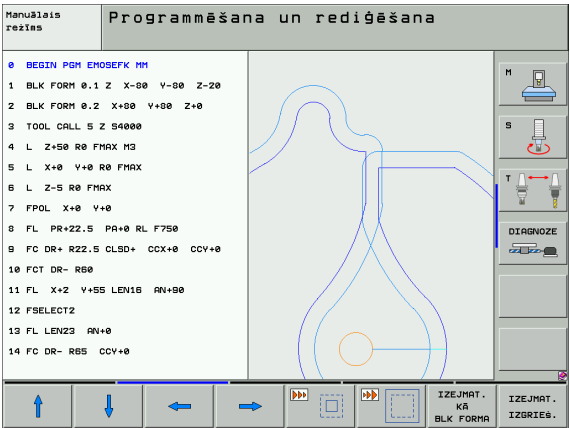
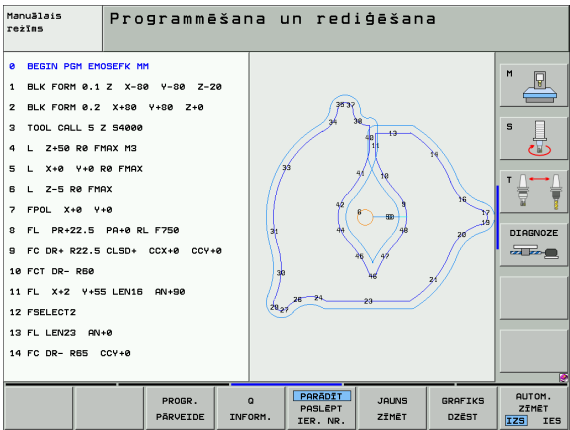
Līdz ar to jums pieejamas šādas funkcijas:

Funkcija	Programm-taustiņš
Rāmja parādīšana un pārbīdīšana Lai pārbīdītu, turiet attiecīgo programmtaustiņu nospiestu.	   
Rāmja samazināšana – lai samazinātu, turiet programmtaustiņu nospiestu.	
Rāmja palielināšana – lai palielinātu, turiet programmtaustiņu nospiestu.	



- Ar programmtaustiņu PRIEŠSAGATAVES IZGRIEŠ. pārņemiet izvēlēto zonu.

Ar programmtaustiņu PRIEKŠSAGAT. KĀ BLK FORMA atjaunojiet sākotnējo izgriezumu.



4.6 3D līniju grafiks (FCL 2 funkcija)

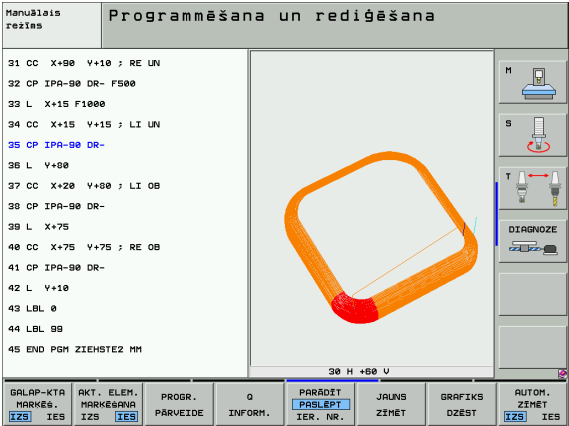
Pielietojums

Ar trīsdimensiju līniju grafiku TNC trīsdimensionāli var attēlot ieprogrammētās procesa trajektorijas. Lai ātri atpazītu detaļas, pieejama efektīva tālummaiņas funkcija.

Ārēji izveidotās programmas ar 3D līniju grafiku var pārbaudīt vēl pirms apstrādes, lai novērstu nevēlamus sagataves apstrādes defektus. Šādi apstrādes defekti rodas, piemēram, tad, ja pēcprocesors nepareizi izdevis punktus.

Lai ātri atklātu kļūdainās vietas, TNC kreisajā logā aktīvo ierakstu 3D līniju grafikā markē citā krāsā (pamatiestatījums: sarkans).

- Pāreja uz ekrāna sadalījumu "kreisais programmas un labais 3D līniju logs": nospiediet taustiņu SPLIT SCREEN un programmtaustiņu PROGRAMMA + 3D LĪNIJAS



3D līniju grafika funkcijas

Funkcija	Programm- taustiņš
Tālummaiņas rāmja parādīšana un pārbīdīšana uz augšu. Lai pārbīdītu, turiet programmtaustiņu nospiestu.	
Tālummaiņas rāmja parādīšana un pārbīdīšana uz leju. Lai pārbīdītu, turiet programmtaustiņu nospiestu.	
Tālummaiņas rāmja parādīšana un pārbīdīšana pa kreisi. Lai pārbīdītu, turiet programmtaustiņu nospiestu.	
Tālummaiņas rāmja parādīšana un pārbīdīšana pa labi. Lai pārbīdītu, turiet programmtaustiņu nospiestu.	
Rāmja palielināšana – lai palielinātu, turiet programmtaustiņu nospiestu.	
Rāmja samazināšana – lai samazinātu, turiet programmtaustiņu nospiestu.	
Izgriezuma palielinājuma atiestate, lai TNC parādītu sagatavi atbilstoši ieprogrammētajai BLK formai.	
Izgriezuma pārņemšana	
Sagataves pagriešana pulksteņrādītāja virzienā	
Sagataves pagriešana pretēji pulksteņrādītāja virzienam	
Sagataves atgāšana atpakaļ	
Sagataves sagāšana uz priekšu	
Attēla pakāpeniska palielināšana. Ja attēls ir palielināts, TNC grafika loga kājenē parāda burtu Z	
Attēla pakāpeniska samazināšana. Ja attēls ir samazināts, TNC grafika loga kājenē parāda burtu Z .	
Parādīt sagatavi oriģinālajā izmērā	



Funkcija	Programm- taustiņš
Sagataves parādīšana pēdējā aktīvajā skatījumā	PEDEJ. SKATZJUMS
Ieprogrammēto galapunktu parādīšana/ nerādīšana ar punktu uz līnijas	GALAP-KTA MARKĒS. IZS IES
Kreisajā logā izvēlētā NC ieraksta parādīšana/ nerādīšana 3D līniju grafikā, izceļot to ar citu krāsu	AKT. ELEM. MARKŠRVA IZS IES
Ierakstu numuru parādīšana/nerādīšana	PARAOST PASLEPT IER. NR.

3D līniju grafiku var izmantot arī ar peli. Iespējamās šādas funkcijas:

- ▶ Lai trīsdimensionāli pagrieztu attēloto karkasmodeli: turiet peles labo taustiņu nospiestu un virziet peli. TNC parāda koordinātu sistēmu, kas attēlo pašlaik aktīvo sagataves stāvokli. Kad atlaists peles labais taustiņš, TNC orientē sagatavi atbilstoši definētajam stāvoklim.
- ▶ Lai pārbīdītu attēloto karkasmodeli: turiet nospiestu peles vidējo taustiņu jeb peles rītiņu un virziet peli. TNC pārbīda sagatavi attiecīgajā virzienā. Kad atlaists peles vidējais taustiņš, TNC pārbīda sagatavi definētajā pozīcijā.
- ▶ Lai ar peli palielinātu/samazinātu konkrētu zonu: turot nospiestu peles kreiso taustiņu, marķējiet taisnstūra formas tālummāiņas zonu. Pēc tam, kad peles kreisais taustiņš atlaists, TNC palielina sagatavi līdz noteiktajai zonai.
- ▶ Lai ar peli veiktu ātru palielināšanu un samazināšanu: pagriežiet peles rītiņu uz priekšu vai atpakaļ



NC ierakstu izcelšana grafikā, iezīmējot tos citā krāsā.



- ▶ Pārslēgt programmtaustiņu rindu
- ▶ Ekrānā pa kreisi izvēlēto NC ierakstu parādīt 3D līniju grafikā pa labi, marķētu citā krāsā: iestatiet programmtaustiņu AKT. ELEM. MARKĒŠANA IZSL./ IESL. uz IESL.
- ▶ Ekrānā pa kreisi izvēlēto NC ierakstu parādīt 3D līniju grafikā pa labi, nemarķētu citā krāsā: iestatiet programmtaustiņu AKT. ELEM. MARKĒŠANA IZSL./ IESL. uz IZSL.

Ierakstu numuru parādīšana un paslēpšana



- ▶ Pārslēgt programmtaustiņu rindu
- ▶ Parādīt ierakstu numurus: iestatiet programmtaustiņu PARĀDĪT PASLĒPT IERAKSTA NR. uz PARĀDĪT
- ▶ Paslēpt ierakstu numurus: iestatiet programmtaustiņu PARĀDĪT PASLĒPT IERAKSTA NR. uz PASLĒPT

Grafika dzēšana



- ▶ Pārslēdziet programmtaustiņu rindu
- ▶ Dzēst grafiku: nospiediet programmtaustiņu DZĒST GRAFIKU

4.7 Programmu sadalīšana

Definīcija, izmantošanas iespējas

TNC dod jums iespēju apstrādes programmas komentēt ar dalījuma ierakstiem. Dalījuma ieraksti ir īsi teksti (maks. 37 zīmes), kas saprotami kā sekojošu programmas rindu komentāri vai virsraksti.

Garas un kompleksas programmas, pateicoties dalījuma ierakstiem, iespējams izveidot pārskatāmākas un saprotamākas.

Tas īpaši atvieglo vēlāko izmaiņu veikšanu programmā. Dalījuma ierakstus var pievienot jebkurā vietā apstrādes programmā. Bez tam tos var aplūkot un arī apstrādāt vai papildināt atsevišķā logā.

Pievienotos dalījuma punktus TNC pārvalda atsevišķā datnē (nobeigums .SEC.DEF). Tādējādi palielinās navigācijas ātrums dalījuma logā.

Dalījuma loga parādīšana/pāreja aktīvajā logā



- Dalījuma loga parādīšana: izvēlieties ekrāna sadalījumu PROGRAMMA + SADALIJ.



- Pāreja aktīvajā logā: nospiediet programmtaustiņu „Mainīt logu”

Dalījuma ieraksta ievietošana programmas logā (pa kreisi)

- Izvēlieties nepieciešamo ierakstu, aiz kura vēlaties pievienot dalījuma ierakstu



- Nospiediet programmtaustiņu PIEVIENOT DALĪJUMU vai taustiņu * uz ASCII tastatūras

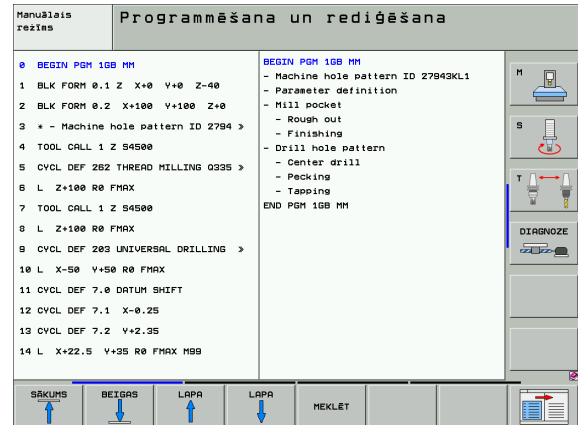
- Ievadiet dalījuma tekstu ar *Alpha* tastatūru



- Ja nepieciešams, izmainiet dalījuma dziļumu ar programmtaustiņu.

Ierakstu izvēle dalījuma logā

Ja jūs dalījuma logā vēlaties pāriet no ieraksta uz ierakstu, TNC programmas logā līdzās parāda ieraksta indikāciju. Tā jūs ātrāk varat pārlēkt lielām programmas daļām.



4.8 Komentāru pievienošana

Pielietojums

Katram ierakstam apstrādes programmā var pievienot komentāru, lai paskaidrotu programmas posmus vai dotu norādes.



Ja TNC kādu komentāru ekrānā vairs nevar parādīt pilnībā, uz ekrāna parādās zīme >>.

Jums ir trīs iespējas, kā ievadīt komentāru:

Komentārs programmas ievades laikā

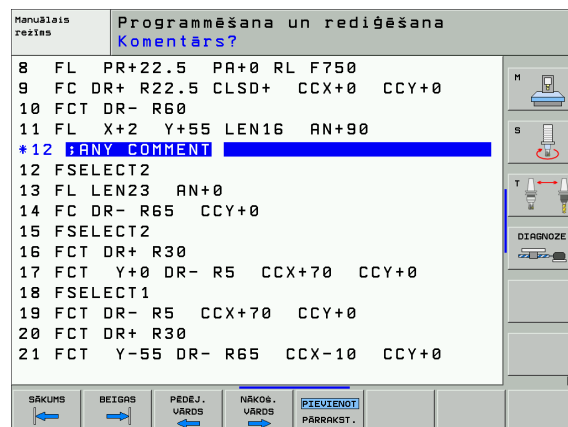
- Ievadiet programmas ieraksta datus, tad nospiediet „;” (semikolu) uz *Alpha* tastatūras – TNC parāda jautājumu **Komentārs?**
- Ievadiet komentāru un noslēdziet ierakstu ar taustiņu END.

Komentāra pievienošana vēlāk

- Izvēlieties ierakstu, kuram vēlaties pievienot komentāru.
- Ar bultiņu taustiņu pa labi izvēlieties ieraksta pēdējo vārdu: ieraksta beigās parādās semikols un TNC parāda jautājumu **Komentārs?**
- Ievadiet komentāru un noslēdziet ierakstu ar taustiņu END.

Komentārs atsevišķā ierakstā

- Izvēlieties ierakstu, aiz kura vēlaties pievienot komentāru.
- Atveriet programmēšanas dialogu ar taustiņu „;” (semikolu) uz *Alpha* tastatūras.
- Ievadiet komentāru un noslēdziet ierakstu ar taustiņu END.



Komentāra rediģēšanas funkcijas

Funkcija	Programm- taustiņš
Pārlēkt uz komentāra sākumu	SAKUMS ←
Pārlēkt uz komentāra beigām	BEIGAS →
Pārlēkt uz vārda sākumu. Vārdi jāatdala ar atstarpi	PEĒJ. Vārds ←
Pārlēkt uz vārda beigām. Vārdi jāatdala ar atstarpi	NAKOB. Vārds →
Pārslēgties starp pievienošanas un pārrakstīšanas režīmu	PIEVIENT. PĀRRAKST.



4.9 Teksta datņu izveidošana

Pielietojums

Ar TNC tekstu redaktoru jūs varat izveidot un pārveidot tekstus. Standarta pielietojums:

- pieredzes vērtību fiksēšana;
- darba procesu dokumentēšana;
- formulu krājumu izveidošana.

Teksta datnes ir .A tipa datnes (ASCII). Ja vēlaties apstrādāt citas datnes, konvertējiet tās par .A tipu.

Teksta datnes atvēršana un aizvēršana

- Izvēlieties Programmēšanas un rediģēšanas režīmu
- Izsauciet datņu pārvaldi: nospiediet taustiņu PGM MGT
- Parādīt .A tipa datnes: nospiediet vienu pēc otra programmtaustiņus IZVĒLĒTIES TIPU un PARĀDĪT .A
- Izvēlieties datni un atveriet ar programmtaustiņu IZVĒLE vai taustiņu ENT vai atveriet jaunu datni: ievadiet jaunu vārdu, apstipriniet ar taustiņu ENT

Ja vēlaties iziet no teksta redaktora, izsauciet datņu pārvaldi un izvēlieties cita tipa datni, piemēram, apstrādes programmu.



Kursora kustības	Programm-taustiņš
Kursors par vienu vārdu pa labi	
Kursors par vienu vārdu pa kreisi	
Kursos uz nākamo ekrāna lapu	
Kursos uz iepriekšējo ekrāna lapu	
Kursors uz datnes sākumu	
Kursors uz datnes beigām	



Rediģēšanas funkcijas	Taustiņš
Sākt jaunu rindu	
Izdzēst zīmi pa kreisi no kursora	
Pievienot atstarpī	
Pārslēgt lielo/mazo burtu rakstību	 

Tekstu rediģēšana

Pirmajās teksta redaktora rindās atrodas informatīva josla, kas parāda datnes nosaukumu, atrašanās vietu un kursora rakstīšanas režīmu (no angļu val. rādītājs):

- Datne:** teksta datnes nosaukums
- Rinda:** Aktuālā kursora pozīcija rindā
- Aile:** Aktuālā kursora pozīcija ailē
- INSERT:** ievieto jaunas ievadītās zīmes
- OVERWRITE:** Jaunās ievadītās zīmes pārraksta veco tekstu kursora pozīcijā.

Tekstu ievieto tajā vietā, kur tobrīd atrodas kursor. Ar bultiņu taustiņiem novietojiet kursoru jebkurā vietā teksta datnē.

Rinda, kurā atrodas kursor, iezīmēta citā krāsā. Vienā rindā var būt ne vairāk kā 77 zīmes, un to pārtrauc ar taustiņu RET (Return - atgriezties) vai ENT.



Zīmju, vārdu un rindu dzēšana un ievietošana

Ar teksta redaktoru var izdzēst veselus vārdus vai rindas un ievietot tos citā vietā.

- Novietojiet kursoru uz vārda vai rindas, ko paredzēts izdzēst, un ievietojiet citā vietā.
- Nospiediet programmtaustiņu DZĒST VĀRDU vai DZĒST RINDU: teksts tiek izdzēsts un saglabāts starpatmiņā
- Pārvietojiet kursoru pozīcijā, kurā paredzēts pievienot tekstu un nospiediet programmtaustiņu PIEVIENOT RINDU/VĀRDU.

Funkcija	Programm- taustiņš
Dzēst rindu un saglabāt starpatmiņā	RINDA DZĒST
Dzēst vārdu un saglabāt starpatmiņā	VĀRDS DZĒST
Dzēst zīmes un saglabāt starpatmiņā	ZĪME DZĒST
Pēc dzēšanas pievienot rindu vai vārdus	RINDA/ VĀRDS PIEVIENT.

Teksta bloku apstrāde

Iespējams kopēt, dzēst un ievietot citā vietā jebkura izmēra teksta blokus. Jebkurā gadījumā vispirms teksta bloku iezīmējiet:

- Teksta bloka marķēšana: pārvietojiet kursoru uz to zīmi, ar kuru sāksies teksta marķējums

BLOKS
MARKĒT

- Nospiediet programmtaustiņu BLOKA MARKĒŠANA
- Pārvietojiet kursoru uz to zīmi, ar kuru teksta marķējums beigsies. Ja pārvirzīsiet kursoru no augšas uz leju ar bultiņu taustiņiem, tiks iezīmētas visas starpā esošās teksta rindas - iezīmēto tekstu izceļ citā krāsā.

Pēc tam, kad iezīmēts nepieciešamais teksta bloks, apstrādājiet tekstu ar šādiem programmtaustiņiem:

Funkcija	Programm- taustiņš
Dzēst marķēto bloku un saglabāt starpatmiņā	BLOKS DZĒST
Saglabāt marķēto bloku starpatmiņā nedzēšot (kopēt)	BLOKS PIEVĒN.

Ja vēlaties starpatmiņā saglabāto bloku ievietot citā vietā, veiciet šādus soļus:

- Novietojiet kursoru pozīcijā, kurā vēlaties ievietot starpatmiņā saglabāto teksta bloku

BLOKS
PIEVĒN.

- Nospiediet programmtaustiņu BLOKA PIEVIENOŠANA: teksts tiek pievienots

Kamēr teksts atrodas starpatmiņā, jūs to varat pievienot neierobežoti daudz reižu.

Marķētā bloka pārvešana citā datnē

- Marķējiet bloku, kā norādīts iepriekš

PIELIKT
DATNEI

- Nospiediet programmtaustiņu PIEVIENOT DATNEI. TNC parāda dialogu **Mērķa datne** =
- Ievadiet mērķa datnes ceļu un vārdu. TNC pievieno marķēto teksta bloku mērķa datnei. Ja neeksistē mērķa datne ar ievadīto vārdu, TNC marķēto tekstu ieraksta jaunā datnē.

Citas datnes pievienošana kursora pozīcijā

- Pārvietojiet kursoru uz to vietu tekstā, kurā vēlaties ievietot citu teksta datni

PIEVĒNOT
NO DATNES

- Nospiediet programmtaustiņu DATNES PIEVIENOŠANA. TNC parāda dialogu **Datnes vārds** =
- Ievadiet ceļu un tās datnes vārdu, ko vēlaties pievienot



Teksta daļu meklēšana

Teksta redaktora meklēšanas funkcija atrod tekstā vārdus vai zīmju virknes. TNC piedāvā divas iespējas.

Aktuālā teksta meklēšana

Šai meklēšanas funkcijai jāatrod vārds, kas atbilst vārdam, uz kura šobrīd novietots kursor:

- ▶ Pārvietojiet kursoru uz vajadzīgo vārdu
- ▶ Izvēlieties meklēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu MEKLĒT
- ▶ Nospiediet programmtaustiņu MEKLĒT AKTUĀLO VĀRDU.
- ▶ Izejiet no meklēšanas funkcijas: nospiediet programmtaustiņu BEIGAS

Jebkāda teksta atrašana

- ▶ Izvēlieties meklēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu MEKLĒT. TNC parāda dialogu **Meklēt tekstu:**
- ▶ Ievadiet meklējamo tekstu.
- ▶ Meklējiet tekstu: nospiediet programmtaustiņu IZPILDĪT
- ▶ Izejiet no meklēšanas funkcijas, nospiežot programmtaustiņu BEIGAS.



4.10 Kalkulators

Lietošana

TNC ir kalkulators ar svarīgākajām matemātiskajām funkcijām.

- ▶ Ar taustiņu CALC atveriet vai atkal aizveriet kalkulatoru.
- ▶ Rēķināšanas funkcijas izvēlieties ar *Alpha* tastatūras īsām komandām. Īsās komandas kalkulatorā izceltas ar citu krāsu.

Rēķināšanas funkcijas	Īsā komanda (taustiņš)
Saskaitīt	+
Atņemt	−
Reizināt	*
Dalīt	:
Sinuss	S
Kosinuss	C
Tangenss	T:
Arksinuss	AS
Arkkosinuss	AC
Arktangenss	AT
Kāpināt	^
Izvilkt kvadrātsakni	Q
Apgrieztā funkcija	/
Aprēķins ar iekavām	()
Pī (3.14159265359)	P
Parādīt rezultātu	=

Pārņemt aprēķināto vērtību programmā.

- ▶ Ar bultiņu taustiņiem izvēlieties vārdu, kurā paredzēts pārņemt aprēķināto vērtību.
- ▶ Ar taustiņu CALC atveriet kalkulatoru un veiciet vajadzīgo aprēķinu.
- ▶ Nospiediet taustiņu „Pārņemt faktisko pozīciju”, TNC parāda programmtaustiņu rindu.
- ▶ Nospiediet programmtaustiņu CALC: TNC pārņem vērtību aktīvajā ievades laukā un aizver kalkulatoru



4.11 Tūlītēja palīdzība NC kļūdas paziņojumu gadījumā

Kļūdas paziņojumu parādīšana

TNC parāda kļūdas paziņojumu automātiski šādos gadījumos:

- nepareiza ievade;
- loģiska kļūda programmā;
- neizpildāms kontūras elements;
- neatbilstoša skenēšanas sistēmas izmantošana.

Kļūdas paziņojumu, kas satur programmas ieraksta numuru, izsaucis šis vai iepriekšējais ieraksts. TNC paziņojumu tekstu var izdzēst ar taustiņu CE pēc tam, kad novērsts kļūdas iemesls.

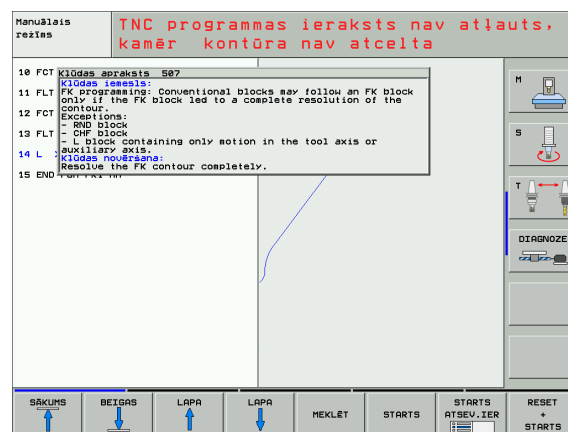
Lai saņemtu precīzāku informāciju par pastāvošu kļūdas paziņojumu, nospiediet taustiņu HELP (palīdzība). TNC parāda logu, kurā aprakstīts kļūdas iemesls un kļūdas novēršanas pasākumi.

Palīdzības parādīšana

Mirgojošiem kļūdas paziņojumiem TNC palīdzības tekstu parāda automātiski. Pēc mirgojošiem kļūdas paziņojumiem TNC jāstartē no jauna, uz 2 sekundēm nospiežot taustiņu END.

HELP

- ▶ Parādīt palīdzību: nospiediet taustiņu HELP
- ▶ Izlasiet kļūdas aprakstu un kļūdas novēršanas iespējas. Ja nepieciešams, TNC parāda papildinformāciju, kas noder, ja kļūdas iemeslu meklē HEIDENHAIN darbinieks. ar taustiņu CE aizveriet palīdzības logu un vienlaikus apstipriniet pastāvošo kļūdas paziņojumu
- ▶ Novērsiet kļūdu atbilstoši aprakstam palīdzības logā



4.12 Visu pastāvošo kļūdas paziņojumu saraksts

Funkcija

Ar šo funkciju parāda izlecošo logu, kurā TNC parāda visus aktuālos kļūdas paziņojumus. TNC parāda gan kļūdas, kas radušās NC, gan kļūdas, uz kurām norāda mašīnas ražotājs.

Kļūdu saraksta parādīšana

Tiklīdz pastāv kaut viens kļūdas paziņojums, var aplūkot sarakstu:

ERR

- ▶ Parādīt sarakstu: nospiediet taustiņu ERR
- ▶ Ar bultiņu taustiņiem var izvēlēties kādu no aktuālajiem kļūdas paziņojumiem.
- ▶ Ar taustiņu CE vai taustiņu DEL izdzēsiet no izlecošā loga kļūdas paziņojumu, kas šobrīd izvēlēts. Ja pastāv tikai viens kļūdas paziņojums, vienlaikus aizveras izlecošais logs.
- ▶ Aizvērt izlecošo logu: atkārtoti nospiediet taustiņu ERR. Pastāvošie kļūdas paziņojumi saglabājas



Paralēli kļūdu sarakstam atsevišķā logā var aplūkot arī katram paziņojumam piederošo palīdzības tekstu: nospiediet taustiņu HELP.

Palīdzības sistēmas TNCguide izsaukšana

Ar programmtaustiņu var izsaukt TNC palīdzības sistēmu Palīdzības sistēmas ietvaros jūs momentāni saņemat to pašu kļūdas skaidrojumu, kuru saņemat, nospiežot taustiņu HELP.



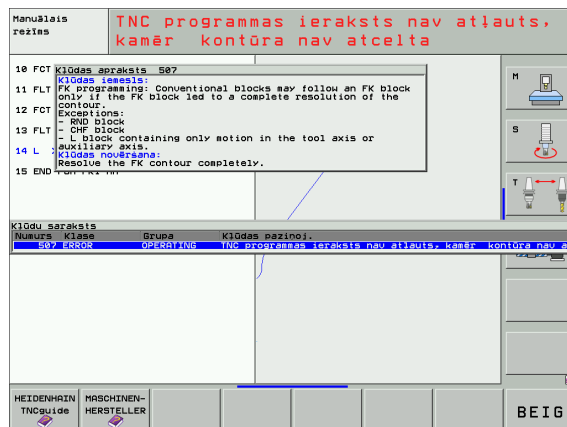
Ja jūsu mašīnas ražotājs piedāvā arī palīdzības sistēmu, tad TNC papildus parāda programmtaustiņu MAŠĪNAS RAŽOTĀJS, ar kuru jūs varat izsaukt šo atsevišķo palīdzības sistēmu. Tajā atradīsiet detalizētu papildinformāciju attiecībā uz pastāvošo kļūdas paziņojumu.



- ▶ Izsauciet palīdzību sakarā ar HEIDENHAIN kļūdas paziņojumiem



- ▶ Ja pieejama, izsauciet palīdzību sakarā ar mašīnas specifiskajiem kļūdas paziņojumiem



Loga saturs

Aile	Nozīme
Numurs	Kļūdas numurs (-1: nav definēts kļūdas numurs), ko piešķir HEIDENHAIN vai jūsu mašīnas ražotājs
Klase	Kļūdas klase. Nosaka, kā TNC šo kļūdu apstrādās: ■ ERROR TNC aptur programmas izpildi (IEKŠĒJA APSTĀŠANĀS) ■ FEED HOLD Dzēsta padeves aktivizēšana ■ PGM HOLD Apturēta programmas izpilde (mirgo STIB) ■ PGM ABORT Pārtraukta programmas izpilde (IEKŠĒJA APSTĀŠANĀS) ■ EMERG. STOP Aktivizējas avārijas izslēgšanās ■ RESET TNC veic silto startu ■ WARNING Brīdinājuma paziņojums, programmas izpilde turpinās ■ INFO Informācijas paziņojums, programmas izpilde turpinās
Grupa	Grupa. Nosaka, no kuras sistēmas programmatūras daļas radies kļūdas paziņojums. ■ OPERATING ■ PROGRAMMING ■ PLC ■ GENERAL
Kļūdas paziņojums	Kļūdas teksts, kuru parāda TNC



4.13 Kontekstuāla palīdzības sistēma TNCguide (FCL3 funkcija)

Pielietojums



Palīdzības sistēma TNCguide pieejama tikai tad, ja jūsu programmas aparatūrai ir vismaz 256 MB operatīvā atmiņa un papildus uzstādīta FCL3.

Kontekstuālajā palīdzības sistēmā **TNCguide** lietotāja dokumentācija ir HTML formātā. TNCguide izsauc ar taustiņu HELP, turklāt TNC daļēji atkarībā no situācijas uzreiz parāda attiecīgo informāciju (kontekstuāls izsaukums).

Standarta variantā parāda attiecīgās NC programmas dokumentāciju vācu un angļu valodā. Pārējās dialoga valodas HEIDENHAIN piedāvā lejupielādēt bez maksas, ja vien pieejams attiecīgais tulkojums "Aktuālo palīdzības datņu lejupielāde" 164. lappusē.



TNC mēģina palaist TNCguide valodā, kas jūsu TNC iestatīta kā dialoga valoda. Ja jūsu TNC sistēmā datnes vēl nav pieejamas šajā dialoga valodā, TNC atver angļu versiju.

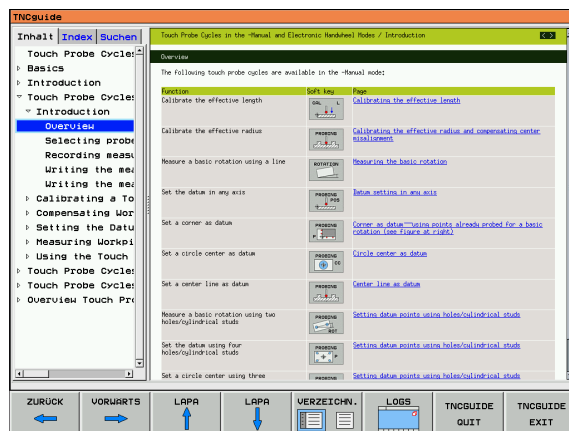
Šobrīd TNCguide pieejama šāda lietotāja dokumentācija:

- Atklātā teksta dialoga lietotāja rokasgrāmata (**BHBKlartext.chm**)
- Skenēšanas sistēmas ciklu lietotāja rokasgrāmata (**BHBtchprobe.chm**)
- smarT.NC lietotāja rokasgrāmata (vedņa formātā, **BHBSmart.chm**)
- Visu NC kļūdas paziņojumu saraksts (**errors.chm**)

Papildus pieejama grāmatas datne **main.chm**, kurā apkopotas visas pieejamās chm datnes.



Pēc izvēles jūsu mašīnas ražotājs **TNCguide** var pievienot arī mašīnas specifisko dokumentāciju. Tādā gadījumā šie dokumenti parādās kā atsevišķa grāmata datnē **main.chm**.



Darbs ar TNCguide

TNCguide izsaukšana

Lai palaistu TNCguide, pastāv vairākas iespējas:

- Nospiediet taustiņu HELP, ja vien TNC tajā brīdīt nerāda kļūdas paziņojumu
- Ja jūs iepriekš ekrānā lejā pa labi uzklikšķinājat uz redzamo palīdzības simbolu, uzklikšķiniet ar peli uz programmtaustiņiem
- Ar datņu pārvaldi atveriet palīdzības datni (CHM datne). TNC var atvērt jebkuru CHM datni arī tad, ja tā nav saglabāta TNC cietajā diskā

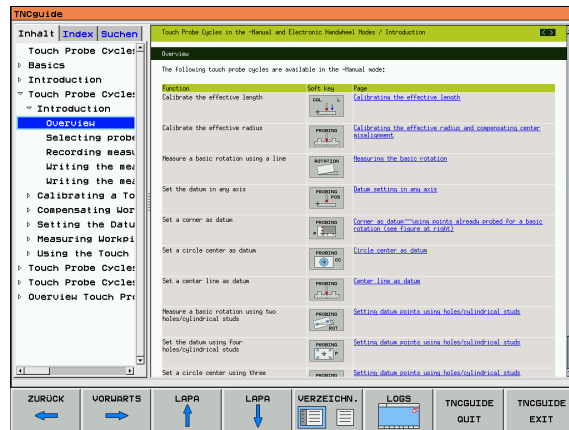


Ja pastāv viens vai vairāki kļūdas paziņojumi, TNC uzreiz parāda palīdzību attiecīgajiem kļūdu paziņojumiem. Lai varētu palaist **TNCguide**, vispirms jābūt apstiprinātiem visiem kļūdas paziņojumiem.

Izsaucot palīdzības sistēmu, TNC startē programmēšanas stacijā un divprocesoru versijā iekšēji sistēmā definēto standarta pārlūkprogrammu (parasti Internet Explorer) un vienprocesora versijā - HEIDENHAIN pielāgotu pārlūkprogrammu.

Daudziem programmtaustiņiem iespējams kontekstuāls izsaukums, ar kuru jūs uzreiz varat nokļūt pie attiecīgā programmtaustiņa funkcijas apraksta. Šī funkcija pieejama, tikai lietojot peli. Rīkojieties šādi:

- Izvēlieties programmtaustiņu rindu, kurā redzams vajadzīgais programmtaustiņš
- Ar peli uzklikšķiniet uz palīdzības simbola, kuru TNC parāda tieši pa labi virs programmtaustiņu rindas: peles kursorš pārtop par jautājuma zīmi
- Ar jautājuma zīmi uzklikšķiniet uz programmtaustiņa, kuram vēlaties saņemt funkciju skaidrojumu: TNC atver TNCguide. Ja jūsu izvēlētajam programmtaustiņam nav ieejas punkta, TNC atver grāmatas datni **main.chm**, no kuras ar pilnteksta meklēšanu vai navigāciju skaidrojums jāmeklē manuāli



Navigācija TNCguide

Visvienkāršāk TNCguide sistēmā navigēt ar peli. Kreisajā pusē redzams satura rādītājs. Uzklikšķinot uz trīsstūri, kas norāda pa labi, var atvērt zem tā esošo nodaļu, vai, uzklikšķinot tieši uz attiecīgā ieraksta, var atvērt attiecīgo lappusi. Lietošanas ir identiska Windows Explorer lietošanai.

Saistītie teksta fragmenti (mijnorādes) ir attēloti zilā krāsā un pasvītroti. Uzklikšķinot uz saites, atveras attiecīgā lappuse.

Protams, ka TNCguide var lietot arī ar parastajiem taustiņiem un programmataustiņiem. Turpmākā tabula satur attiecīgo taustiņu funkciju pārskatu.



Turpmāk aprakstītās taustiņu funkcijas pieejamas tikai TNC vienprocesora versijai.

Funkcija	Programm-taustiņš
■ Pa kreisi aktīvs satura rādītājs: Atvērt zem vai virs tā esošo ierakstu   ■ Aktīvs teksta logs pa labi: Pabīdīt lappusi uz leju vai uz augšu, ja teksts vai grafiki nav redzami pilnībā,	
■ Pa kreisi aktīvs satura rādītājs: Atvērt satura rādītāju. Ja satura rādītājs vairs nav atverams, notiek pāreja uz labo logu  ■ Aktīvs teksta logs pa labi: Bez funkcijas	
■ Pa kreisi aktīvs satura rādītājs: Aizvērt satura rādītāju  ■ Aktīvs teksta logs pa labi: Bez funkcijas	
■ Pa kreisi aktīvs satura rādītājs: Ar kursora taustiņu parādīt izvēlēto lappusi  ■ Aktīvs teksta logs pa labi: Ja kursora atrodas uz saites, notiek pāreja uz saistīto lappusi	
■ Pa kreisi aktīvs satura rādītājs: Pārslēgt cilni starp satura rādītāja indikāciju, alfabētiskā rādītāja indikāciju un pilnteksta meklēšanas funkciju un pāriet uz labo ekrāna pusi  ■ Aktīvs teksta logs pa labi: Atlēkt atpakaļ kreisajā logā	
■ Pa kreisi aktīvs satura rādītājs: Atvērt zem vai virs tā esošo ierakstu   ■ Aktīvs teksta logs pa labi: Pārlēkt uz nākamo saiti	



Funkcija	Programm- taustiņš
Izvēlēties pēdējo parādīto lappusi	
Pāršķirt uz priekšu, ja vairākkārt izmantota funkcija „izvēlēties pēdējo parādīto lappusi“	
Pāršķirt vienu lappusi atpakaļ	
Pāršķirt vienu lappusi uz priekšu	
Parādīt/paslēpt satura rādītāju	
Mainīt no pilna attēla uz samazinātu attēlu un otrādi. Ja ir samazināts attēls, redzama daļa no TNC ekrāna	
Fokusu iekšēji nomaina uz TNC lietojumprogrammu tā, ka ar atvērtu TNCguide iespējams lietot vadības sistēmu. Ja aktīvs pilns attēls, TNC pirms fokusa maiņas automātiski samazina loga izmēru	
Iziet no TNCguide	



Alfabētiskais rādītājs

Svarīgākie atslēgvārdi apkopoti alfabētiskajā rādītājā (cilne **Indekss**), un tos var izvēlēties, uzklikšķinot ar peli vai ar kursora taustiņiem.

Aktīva kreisā puse.



- Izvēlieties cilni **Indekss**
- Aktivizējiet ievades lauku **Atslēgvārds**
- Ievadiet meklējamo vārdu, TNC tad sinhronizē alfabētisko rādītāju attiecībā uz ievadīto tekstu tā, ka jūs atslēgvārdu izveidotajā sarakstā varat atrast ātrāk, vai
- Ar bultiņu taustiņu iezīmējiet vajadzīgo atslēgvārdu gaišu
- Ar taustiņu ENT atveriet informāciju par izvēlēto atslēgvārdu

Pilnteksta meklēšana

Cilnē **Meklēt** jums ir iespēja pārmeklēt visā TNCguide noteiktu vārdu.

Aktīva kreisā puse.

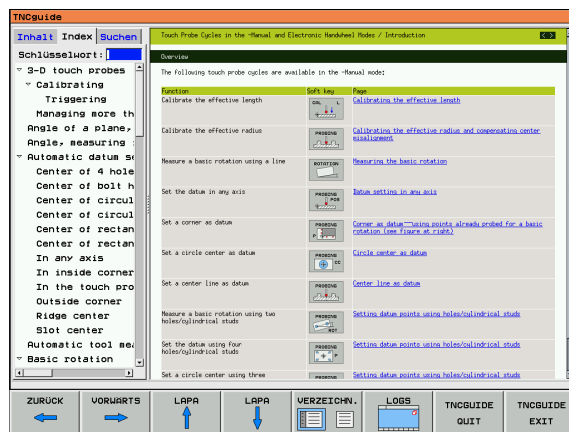


- Izvēlieties cilni **Meklēt**
- Aktivizējiet ievades lauku **Meklēt:**
- Ievadiet meklējamo vārdu, apstipriniet ar taustiņu ENT: TNC uzskaita visus meklēšanas rezultātus, kas satur šo vārdu
- ar bultiņu taustiņu iezīmējiet vajadzīgo vietu gaišu
- Ar taustiņu ENT atveriet vajadzīgo rezultātu



Pilnteksta meklēšanu jūs vienmēr varat veikt ar vienu atsevišķu vārdu.

Ja aktivizējat funkciju **Meklēt tikai virsrakstos** (ar peles taustiņu vai novietojot kursoru un pēc tam apstiprinot ar tukšuma taustiņu), TNC pārmeklē nevis visu tekstu, bet gan visus virsrakstus.



Aktuālo palīdzības datņu lejupielāde

TNC programmatūrai atbilstošās palīdzības datnes atradīsiet HEIDENHAIN mājaslapā **www.heidenhain.de**:

- ▶ Pakalpojumi un dokumentācija
- ▶ Programmatūra
- ▶ Palīdzības sistēma iTNC 530
- ▶ Jūsu TNC NC programmatūras numurs, piem., **34049x-03**
- ▶ Izvēlieties vajadzīgo valodu, piem., vācu: jūs redzēsiet ZIP datni ar attiecīgajām palīdzības datnēm
- ▶ Lejupielādējiet ZIP datni un atarhivējiet
- ▶ Atarhivētās CHM datnes pārnēsiet TNC mapē **TNC:\tncguide\de** vai attiecīgās valodas apakšmapē (skatiet arī turpmāko tabulu)



Ja CHM datnes ar TNCremoNT pārnēs uz TNC, izvēlnes punktā **Papildu>Konfigurācija>Režīms>Pārraide binārajā formātā** jāieraksta paplašinājums **.CHM**.

Valoda	TNC mape
Vācu	TNC:\tncguide\de
Angļu	TNC:\tncguide\en
Čehu	TNC:\tncguide\cs
Franču	TNC:\tncguide\fr
Itāļu	TNC:\tncguide\it
Spāņu	TNC:\tncguide\es
Portugāļu	TNC:\tncguide\pt
Zviedru	TNC:\tncguide\sv
Dāņu	TNC:\tncguide\da
Somu	TNC:\tncguide\fi
Nīderlandiešu	TNC:\tncguide\nl
Poļu	TNC:\tncguide\pl
Ungāru	TNC:\tncguide\hu
Krievu	TNC:\tncguide\ru
Ķīniešu (vienkāršota)	TNC:\tncguide\zh
Ķīniešu (tradicionālā)	TNC:\tncguide\zh-tw
Slovēņu (programmatūras opcija)	TNC:\tncguide\sl
Norvēģu	TNC:\tncguide\no



Valoda	TNC mape
Slovāku	TNC:\tncguide\sk
Latviešu	TNC:\tncguide\lv
Korejiešu	TNC:\tncguide\kr
Igauņu	TNC:\tncguide\et



4.14 Palešu pārvalde

Pielietojums



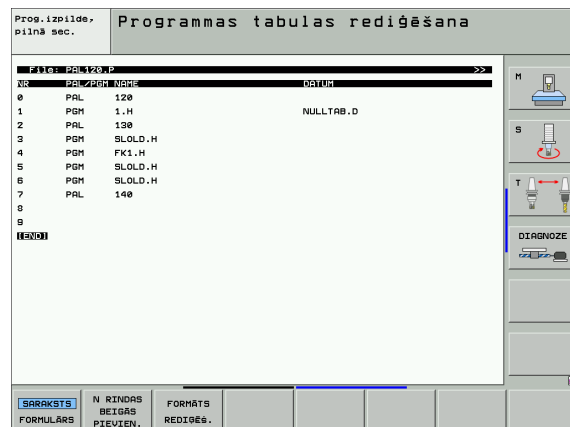
Palešu pārvalde ir no mašīnas iespējām atkarīga funkcija. Turpmāk tekstā aprakstītas pieejamās standarta funkcijas. Ievērojiet arī norādes mašīnas rokasgrāmatā.

Palešu tabulas izmanto apstrādes centros ar palešu mainītājiem: palešu tabula izsauc dažādām paletēm piederīgās apstrādes programmas un aktivizē nulles punktu nobīdes vai nulles punktu tabulas.

Palešu tabulas ļauj arī vienu pēc otras apstrādāt dažādas programmas ar atšķirīgiem atsauces punktiem.

Palešu tabulas satur šādu informāciju:

- **PAL/PGM** (jāievada obligāti):
Paletes vai NC programmas kods (izvēlieties ar taustiņu ENT vai NO ENT)
- **NOSAUKUMS** (jāievada obligāti):
Paletes vai programmas nosaukums. Palešu nosaukumus nosaka mašīnas ražotājs (ievērojiet mašīnas rokasgrāmatu). Programmas vārdiem jābūt saglabātiem tajā pašā mapē, kur saglabāta palešu tabula, citādi jāievada visas programmas pilns ceļš nosaukums.
- **PRESET** (ievade pēc izvēles):
Iestatījuma numurs no iestatījumu tabulas. Šeit definēto iestatījuma numuru TNC interpretē vai nu kā paletes atsauces punktu (ievade PAL ailē PAL/PGM), vai kā sagataves atsauces punktu (ievade PGM rindā PAL/PGM).
- **DATUMS** (ievade pēc izvēles):
Nulles punktu tabulas vārds. Nulles punktu tabulām jābūt saglabātām tajā pašā mapē, kur saglabātas palešu tabulas, citādi jāievada nulles punktu tabulas pilns ceļš nosaukums. Nulles punktu no nulles punktu tabulas NC programmu aktivizē ar 7. ciklu **NULLES PUNKTA NOBĪDE**
- **X, Y, Z** (ievade pēc izvēles, iespējamas arī citas asis):
palešu nosaukumiem ieprogrammētās koordinātas attiecas uz mašīnas nulles punktu. NC programmām ieprogrammētās koordinātas attiecas uz paletes nulles punktu. Šie ieraksti pārraksta atsauces punktu, kas pēdējoreiz noteikts manuālajā režīmā. Ar papildfunkciju M104 var aktivizēt pēdējo noteikto atsauces punktu. Ar taustiņu „Pārņemt faktisko pozīciju” TNC parāda logu, ar kuru TNC var ievadīt dažādus punktus kā atsauces punktus (skatiet nākamo tabulu).



Pozīcija	Nozīme
Faktiskās vērtības	Aktuālās instrumenta pozīcijas koordinātas attiecībā pret aktīvo koordinātu sistēmu.
Atsauces vērtības	Aktuālās instrumenta pozīcijas koordinātas attiecībā pret mašīnas nulles punktu.
Mērījuma vērtības FAKT	Ievadiet koordinātas attiecībā pret manuālajā režīmā pēdējā skenētā atsaucē punkta aktīvo koordinātu sistēmu.
Mērījuma vērtības REF	Ievadiet koordinātas attiecībā pret manuālajā režīmā pēdējā skenētā atsaucē punkta mašīnas nulles punktu.

Ar bultīņu taustiņiem un taustiņu ENT izvēlieties pozīciju, ko vēlaties pārņemt. Pēc tam ar programmtaustiņu VISAS VĒRTĪBAS izvēlieties, lai TNC palešu tabulā saglabātu visu aktīvo asu attiecīgās koordinātas. Ar programmtaustiņu AKTUĀLO VĒRTĪBU TNC saglabā tās ass koordinātu, uz kuras šobrīd novietots izgaismotais lauks palešu tabulā.



Ja pirms NC programmas nav definēta palete, tad ieprogrammētās koordinātas attiecas uz mašīnas nulles punktu. Ja nav definēts ieraksts, paliek aktīvs manuāli noteiktais atsaucē punkts.

Rediģēšanas funkcija	Programm-taustiņš
Izvēlēties tabulas sākumu	
Izvēlēties tabulas beigās	
Izvēlēties iepriekšējo tabulas lapu	
Izvēlēties nākamo tabulas lapu	
Pievienot rindu tabulas beigās	
Dzēst rindu tabulas beigās	
Izvēlēties nākamās rindas sākumu	



Rediģēšanas funkcija	Programm- taustiņš
Pievienot tabulas beigās ievadāmu rindu skaitu	N RINDAS BEIGAS PIEVIENT.
Kopēt gaiši iezīmēto lauku (2. programmtaustiņu rinda)	AKTUĀLĀS VĒRTĪBAS KOPĒŠANA
Pievienot kopēto lauku (2. programmtaustiņu rinda)	KOPĒTAS VĒRTĪBAS PIEVIENT.

Palešu tabulas izvēle

- ▶ Programmēšanas/rediģēšanas vai programmas izpildes režīmā atveriet datņu pārvaldi: nospiediet taustiņu PGM MGT
- ▶ Parādiet .P tipa datnes: nospiediet programmtaustiņus IZVĒLĒTIES TIPU un PARĀDĪT .P
- ▶ Izvēlieties palešu tabulu ar bultiņu taustiņiem vai ievadiet jaunas tabulas nosaukumu
- ▶ Apstipriniet izvēli ar taustiņu ENT.

Iziešana no palešu datnes

- ▶ Izvēlieties datņu pārvaldi: nospiediet taustiņu PGM MGT
- ▶ Izvēlieties citu datnes tipu: nospiediet programmtaustiņu IZVĒLĒTIES TIPU un nospiediet attiecīgā datnes tipa programmtaustiņu, piem., PARĀDĪT .H
- ▶ Izvēlieties vajadzīgo datni

Palešu datņu apstrāde



Ar mašīnas parametriem noteikts, vai palešu tabulu apstrādāt pa ierakstiem vai nepārtraukti.

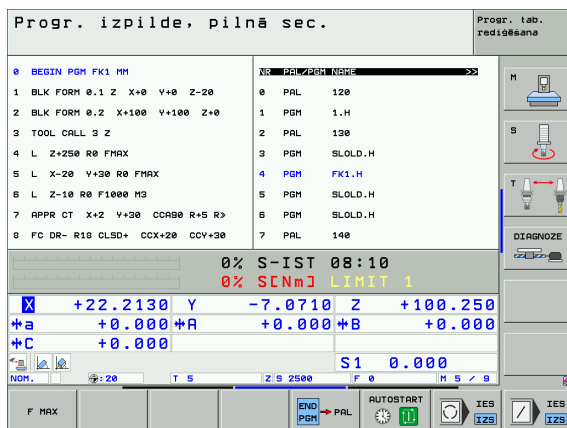
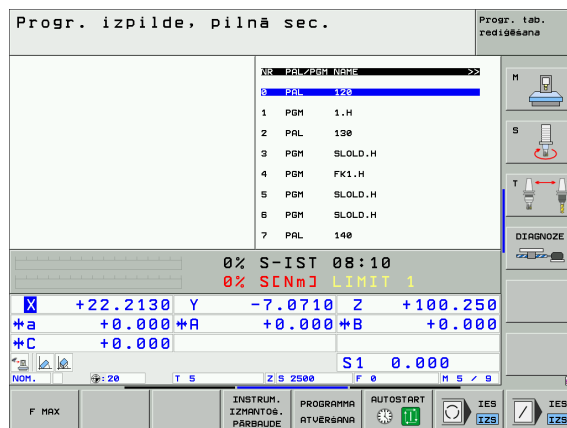
Ja ar mašīnas parametru 7246 aktivizēta instrumenta pielietojuma pārbaude, jūs varat pārbaudīt visu paletē izmantoto instrumentu kalpošanas laiku "Instrumenta lietošanas pārbaude" 648. lappusē.

- ▶ Režīmā Programmas izpilde ierakstu secībā vai Programmas izpilde atsevišķam ierakstam atveriet datņu pārvaldi: nospiediet taustiņu PGM MGT
- ▶ Parādiet .P tipa datus: nospiediet programmtaustiņus IZVĒLĒTIES TIPU un PARĀDĪT .P
- ▶ Izvēlieties palešu tabulu ar bultiņu taustiņiem, apstipriniet ar taustiņu ENT.
- ▶ Apstrādājiet palešu tabulu: nospiediet NC starta taustiņu, TNC apstrādā paletes, kā noteikts mašīnas parametrā 7683

Ekrāna sadalījums palešu tabulas apstrādes laikā

Ja vienlaikus vēlaties redzēt gan programmas saturu, gan palešu tabulas saturu, izvēlieties ekrāna sadalījumu PROGRAMMA + PALETE. Tagad apstrādes laikā TNC ekrāna kreisajā pusē parāda programmu un ekrāna labajā pusē - paleti. Lai aplūkotu programmas saturu pirms apstrādes, rīkojieties šādi:

- ▶ Izvēlieties palešu tabulu
- ▶ Ar bultiņu taustiņiem izvēlieties programmu, ko vēlaties pārbaudīt
- ▶ Nospiediet programmtaustiņu ATVĒRT PROGRAMMU: TNC ekrānā parāda izvēlēto programmu. Ar bultiņu taustiņiem tagad var pārlapot programmu
- ▶ Atpakaļ uz palešu tabulu: nospiediet programmtaustiņu END PGM



4.15 Palešu pārvalde ar apstrādi, kas orientēta uz instrumentu

Pielietojums



Palešu pārvalde savienojumā ar apstrādi, kas orientēta uz instrumentu, ir funkcija, kas atkarīga no mašīnas iespējām. Turpmāk tekstā aprakstītas pieejamās standarta funkcijas. Ievērojiet arī norādes mašīnas rokasgrāmatā.

Palešu tabulas izmanto apstrādes centros ar palešu mainītājiem: palešu tabula izsauc dažādām paletēm piederīgās apstrādes programmas un aktivizē nulles punktu nobīdes vai nulles punktu tabulas.

Palešu tabulas ļauj arī vienu pēc otras apstrādāt dažādas programmas ar atšķirīgiem atsauces punktiem.

Palešu tabulas satur šādu informāciju:

- **PAL/PGM** (jāievada obligāti):
ieraksts **PAL** nosaka paletes kodu, ar **FIX** tiek nozīmēts iespīlējuma slānis un ar **PGM** norāda sagatavi.
- **W-STATE** :
aktuālais apstrādes statuss. Ar apstrādes statusu nosaka apstrādes progresu. Neapstrādātai sagatavei norādiet **BLANK**. TNC, veicot apstrādi, nomaina šo ierakstu pret **INCOMPLETE** un pēc pilnīgas apstrādes - uz **ENDED**. Ar ierakstu **EMPTY** atzīmēta vieta, kurā nav iespīlēta neviena sagatave vai kurā nav paredzēta apstrāde.
- **METHOD** (jāievada obligāti):
norāda metodi, ar kādu notiek programmas optimizācija. Ar **WPO** notiek apstrāde ar orientāciju uz sagatavi. Ar **TO** notiek daļas apstrāde ar orientāciju uz instrumentu. Lai apstrādē ar orientāciju uz instrumentu iesaistītu šādas sagataves, jāizmanto ieraksts **CTO** (continued tool oriented - turpināt apstrādi ar orientāciju uz instrumentu). Apstrāde ar orientāciju uz instrumentu tālāk iespējama arī pāri vienas paletes iespīlētājiem, taču ne ar vairākām paletēm.
- **NOSAUKUMS** (jāievada obligāti):
paletes vai programmas nosaukums. Palešu nosaukumus nosaka mašīnas ražotājs (ievērojiet mašīnas rokasgrāmatu). Programmām jābūt saglabātām tajā pašā mapē, kur saglabāta palešu tabula, citādi jāievada programmas pilns ceļa nosaukums.
- **PRESET** (ievade pēc izvēles):
iestatījuma numurs no iestatījumu tabulas. Šeit definēto iestatījuma numuru TNC interpretē vai nu kā paletes atsauces punktu (ievade **PAL** ailē **PAL/PGM**), vai kā sagataves atsauces punktu (ievade **PGM** rindā **PAL/PGM**).
- **DATUMS** (ievade pēc izvēles):
nulles punktu tabulas nosaukums. Nulles punktu tabulā jābūt saglabātām tajā pašā mapē, kur saglabātas palešu tabulas, citādi jāievada nulles punktu tabulas pilns ceļa nosaukums. Nulles punktu no nulles punktu tabulas NC programmu aktivizē ar 7. ciklu **NULLES PUNKTA NOBĪDE**.

- **X, Y, Z** (ievade pēc izvēles, iespējamas vēl citas asis): paletēm un iespīlējumiem ieprogrammētās koordinātas attiecas uz mašīnas nulles punktu. NC programmām ieprogrammētās koordinātas attiecas uz paletes vai iespīlējuma nulles punktu. Šie ieraksti pārraksta atsaucē punktu, kas pēdējo reizi noteikts manuālajā režīmā. Ar papildfunkciju M104 var aktivizēt pēdējo noteikto atsaucē punktu. Ar taustiņu „Pārņemt faktisko pozīciju“ TNC parāda logu, ar kuru TNC var ievadīt dažādus punktus kā atsaucē punktus (skatiet nākamā tabulu).

Pozīcija	Nozīme
Faktiskās vērtības	Aktuālās instrumenta pozīcijas koordinātas attiecībā pret aktīvo koordinātu sistēmu.
Atsaucē vērtības	Aktuālās instrumenta pozīcijas koordinātas attiecībā pret mašīnas nulles punktu.
Mērījuma vērtības FAKT	Ievadiet koordinātas attiecībā pret manuālajā režīmā pēdējā skenētā atsaucē punkta aktīvo koordinātu sistēmu.
Mērījuma vērtības REF	Ievadiet koordinātas attiecībā pret manuālajā režīmā pēdējā skenētā atsaucē punkta mašīnas nulles punktu.

Ar bultiņu taustiņiem un taustiņu ENT izvēlieties pozīciju, ko vēlaties pārņemt. Pēc tam ar programmtaustiņu VISAS VĒRTĪBAS izvēlieties, lai TNC palešu tabulā saglabā visu aktīvo asu attiecīgās koordinātas. Ar programmtaustiņu AKTUĀLO VĒRTĪBU TNC saglabā tās ass koordinātu, uz kuras šobrīd novietots izgaismotais lauks palešu tabulā.



Ja pirms NC programmas nav definēta palete, tad ieprogrammētās koordinātas attiecas uz mašīnas nulles punktu. Ja nav definēts ieraksts, paliek aktīvs manuāli noteiktais atsaucē punkts.



- **SP-X, SP-Y, SP-Z** (ievade pēc izvēles, iespējamas arī citas asis):
Asīm var norādīt drošības pozīcijas, kuras no NC makrosa var nolasīt ar SYSREAD FN18 ID510 NR 6. Ar SYSREAD FN18 ID510 NR 5 var noteikt, vai ailē ieprogrammēta vērtība. Norādītajām pozīcijām pievirzās tikai tad, ja šīs vērtības importētas un atbilstoši ieprogrammētas NC makrosā.
- **CTID** (ievadi veic TNC):
konteksta identifikācijas numuru piešķir TNC, un tas satur norādes par apstrādes progresu. Ja ierakstu izdzēš vai izmaina, atgriešanās apstrādē nav iespējama.

Rediģēšanas funkcija tabulu režīmā	Programm- taustiņš
Izvēlēties tabulas sākumu	SĀKUMS ↑
Izvēlēties tabulas beigas	BEIGAS ↓
Izvēlēties iepriekšējo tabulas lapu	LAPA ↑
Izvēlēties nākamo tabulas lapu	LAPA ↓
Pievienot rindu tabulas beigās	RINDAS PIEVĪEN.
Dzēst rindu tabulas beigās	RINDA DZĒST
Izvēlēties nākamās rindas sākumu	NĀKOS. RINDA
Pievienot tabulas beigās ievadāmu rindu skaitu	N RINDAS BEIGĀS PIEVĪEN.
Rediģēt tabulas informāciju	FORMĀTS REDIĢĒŠ.

Rediģēšanas funkcija formulāru režīmā	Programm- taustiņš
Izvēlēties iepriekšējo paleti	PALETE ↑
Izvēlēties nākamo paleti	PALETE ↓
Izvēlēties iepriekšējo iespīlējumu	IESPĪLĒŠ. ↑
Izvēlēties nākamo iespīlējumu	IESPĪLĒŠ. ↓



Rediģēšanas funkcija formulāru režīmā	Programm- taustiņš
Izvēlēties iepriekšējo sagatavi	
Izvēlēties nākamo sagatavi	
Pāriet uz paletes slāni	
Pāriet uz iespīlējuma slāni	
Pāriet uz sagataves slāni	
Izvēlēties paletes standarta skatījumu	
Izvēlēties paletes detalizēto skatījumu	
Izvēlēties iespīlējuma standarta skatījumu	
Izvēlēties iespīlējuma detalizēto skatījumu	
Izvēlēties sagataves standarta skatījumu	
Izvēlēties sagataves detalizēto skatījumu	
Pievienot paleti	
Pievienot iespīlējumu	
Pievienot sagatavi	
Dzēst paleti	
Dzēst iespīlējumu	
Dzēst sagatavi	
Dzēst starpatmiņu	



Rediģēšanas funkcija formulāru režīmā	Programm- taustiņš
Instrumenta optimizēta apstrāde	INSTRUM. ORIENT.
Sagataves optimizēta apstrāde	SAGATAVE ORIENT.
Apstrādes procesu savienošana vai dalīšana	KOPĀ DIS- ATSEVIŠKI
Atzīmēt slāni kā tukšu	BRĪVA VIETA
Atzīmēt slāni kā neapstrādātu	IZEJMAT.

Palešu datnes izvēle

- ▶ Programmēšanas/rediģēšanas vai programmas izpildes režīmā atveriet datņu pārvaldi: nospiediet taustiņu PGM MGT
- ▶ Parādiet .P tipa datnes: nospiediet programmtaustiņus IZVĒLĒTIES TIPU un PARĀDĪT .P
- ▶ Izvēlieties palešu tabulu ar bultiņu taustiņiem vai ievadiet jaunas tabulas nosaukumu.
- ▶ Apstipriniet izvēli ar taustiņu ENT.



Palešu datnes izveide ar ievades formulāru

Palešu pārvalde ar atbilstoši uz instrumentu vai sagatavi orientētu apstrādi iedalāma trijos slāņos:

- paletes slānis **PAL**
- iespīlējuma slānis **FIX**
- sagataves slānis **PGM**

Katrā slānī iespējama pāreja uz detalizētu skatījumu. Normālajā skatījumā var noteikt paletes, iespīlējuma un sagataves apstrādes metodi un statusu. Ja rediģējat jau pastāvošu palešu datni, parāda aktuālos ierakstus. Izmantojiet detalizēto skatījumu palešu datnes izveidei.



Izveidojiet palešu datni atbilstoši mašīnas konfigurācijai. Ja jums ir tikai viena iespīlēšanas iekārta ar vairākām sagatavēm, pietiek, ja definē vienu iespīlējumu **FIX** ar sagatavēm **PGM**. Ja palete satur vairākas iespīlēšanas iekārtas vai iespīlējumu apstrādā no vairākām pusēm, jādefinē palete **PAL** ar atbilstošiem iespīlējumu slāņiem **FIX**.

Ar ekrāna sadalīšanas taustiņu varat pārslēgties no tabulas skatījuma uz formulāra skatījumu un otrādi.

Formulāra ievades grafiskais atbalsts vēl nav pieejams.

Dažādie slāņi ievades formulārā sasniedzami ar attiecīgajiem programmtaustiņiem. Stāvokļu joslā ievades formulārā vienmēr izgaismots aktuālais slānis. Ja ar ekrāna sadalīšanas taustiņu pārslēdzas uz tabulu skatījumu, kursora atrodas tajā pašā slānī, kur formulāra skatījums.



Paletes slāņa iestatīšana

- **Paletes Id:** parāda paletes nosaukumu
- **Metode:** var izvēlēties apstrādes metodes WORKPIECE ORIENTED vai TOOL ORIENTED. Izvēli pārņem attiecīgajā sagataves slānī un līdz ar to pārraksta iespējamās esošās ierakstus. Tabulas skatījumā parādās metode ORIENTĀCIJA UZ SAGATAVI ar WPO un ORIENTĀCIJA UZ INSTRUMENTU ar TO.



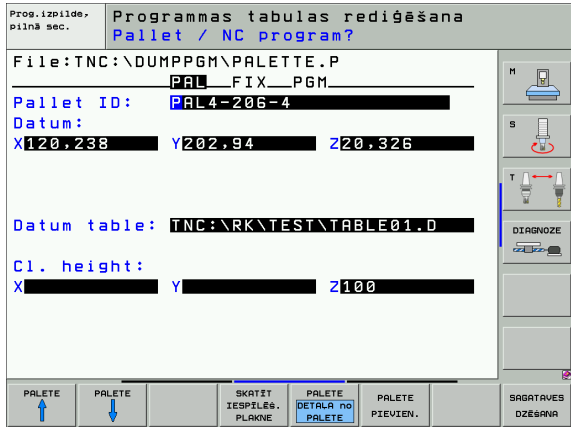
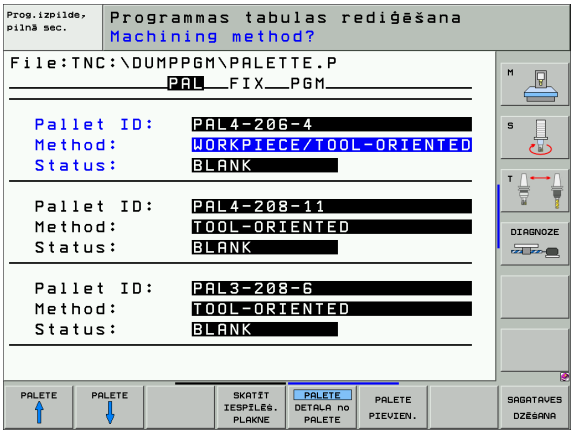
Ierakstu TO-/WP-ORIENTED nevar iestatīt ar programmtaustiņu. Tas parādās tikai tad, ja sagataves vai iespīlējuma slānī iestatītas dažādas sagataves apstrādes metodes.

Ja apstrādes metodi iestata iespīlējuma slānī, ierakstus pārņem sagataves slānī un pārraksta tur pastāvošos ierakstus.

- **Statuss:** programmtaustiņš PRIEKŠSAGATAVE apzīmē paleti ar tai piederīgajiem iespīlējumiem vai sagatavēm kā vēl neapstrādātu, statusa laukā ieraksta BLANK. Izmantojiet programmtaustiņu BRĪVA VIETA, ja apstrādes laikā šo paleti vēlaties izlaist, statusa laukā parādās EMPTY

Detaļu iekļaušana paletes slānī

- **Paletes Id:** ievadiet paletes nosaukumu
- **Nulles punkts:** ievadiet paletes nulles punktu
- **NP tabula:** ierakstiet sagataves nulles punktu tabulas nosaukumu un ceļu. Ievadīto informāciju pārņem iespīlējuma un sagataves slānī.
- **Drošs augstums:** (opcija): atsevišķu asu droša pozīcija attiecībā uz paleti. Norādītajām pozīcijām pievirzās tikai tad, ja šīs vērtības importētas un atbilstoši ieprogrammētas NC makrosā.



Iespilējuma slāņa iestatīšana

- **Iespilējums:** parāda iespilējuma numuru, aiz šķērsvītras parāda iespilējumu skaitu šajā slānī.
- **Metode:** var izvēlēties apstrādes metodes WORKPIECE ORIENTED vai TOOL ORIENTED. Izvēli pārņem piederīgajā sagataves slānī un līdz ar to pārraksta iespējamais esošos ierakstus. Tabulas skatījumā parādās ieraksts WORKPIECE ORIENTED ar WPO un TOOL ORIENTED ar TO.

Ar programmtaustiņu SAVIENOT/ATDALĪT atzīmējat iespilējumus, kas iekļaujas darba procesa aprēķinos, veicot uz instrumentu orientēto apstrādi. Savienotie iespilējumi atzīmēti ar pārtrauktu dalījuma līniju, dalītie iespilējumi - ar nepārtrauktu līniju. Tabulas skatījumā savienotās sagataves ailē METHOD atzīmē ar CTO.



Ierakstu TO-/WP-ORIENTATE nevar iestatīt ar programmtaustiņu, tas parādās tikai tad, ja sagataves slānī iestatītas dažādas sagataves apstrādes metodes.

Ja apstrādes metodi iestata iespilējuma slānī, ierakstus pārņem sagataves slānī un pārraksta tur pastāvošos ierakstus.

- **Statuss:** ar programmtaustiņu PRIEKŠSAGATAVE. iespilējumu ar tam piederīgajām sagatavēm apzīmē kā vēl neapstrādātu un statusa laukā parādās BLANK. Izmantojiet programmtaustiņu BRĪVA VIETA, ja apstrādes laikā šo iespilējumu vēlaties izlaist, STATUSA laukā parādās EMPTY



Detaju iekļaušana iespilējuma slānī

- **Iespilējums:** parāda iespilējuma numuru, aiz šķērsvītras parāda iespilējumu skaitu šajā slānī.
- **Nulles punkts:** ievadiet iespilējuma nulles punktu
- **NP tabula:** ievadiet tās nulles punktu tabulas nosaukumu un ceļu, kas atbilst sagataves apstrādei. Ievadīto informāciju pārņem sagataves slānī.
- **NC makross:** uz instrumentu orientētajā apstrādē normālā instrumentu nomaīņas makrosa vietā izpilda makrosu TCTOOLMODE.
- **Drošs augstums:** (opcija): atsevišķu asu droša pozīcija attiecībā uz iespilējumu.



Asīm var norādīt drošības pozīcijas, kuras no NC makrosa var nolasīt ar SYSREAD FN18 ID510 NR 6. Ar SYSREAD FN18 ID510 NR 5 var noteikt, vai ailē ieprogrammēta vērtība. Norādītajām pozīcijām pievēršas tikai tad, ja šīs vērtības importētas un atbilstoši ieprogrammētas NC makrosā

Sagataves slāņa iestatīšana

- **Sagatave:** Parāda sagataves numuru, aiz šķērsvītras parāda sagatavju skaitu šajā iespilējuma slānī.
- **Metode:** var izvēlēties apstrādes metodes WORKPIECE ORIENTED vai TOOL ORIENTED Tabulas skatījumā parādās ieraksts WORKPIECE ORIENTED ar **WPO** un TOOL ORIENTED ar **TO**. Ar programmtaustiņu **SAVIENOT/ATDALĪT** atzīmējat sagataves, kas iekļaujas darba procesa aprēķinos, veicot uz instrumentu orientēto apstrādi. Savienotās apstrādes atzīmētas ar pārtrauktu dalījuma līniju, dalītas sagataves - ar nepārtrauktu līniju. Tabulas skatījumā savienotās sagataves ailē **METHOD** atzīmē ar **CTO**.
- **Statuss:** ar programmtaustiņu **PRIEKŠSAGAT.** sagatavi atzīmē kā vēl neapstrādātu, un statusa laukā parādās **BLANK**. Izmantojiet programmtaustiņu **BRĪVA VIETA**, ja apstrādes laikā šo sagatavi vēlaties izlaist, statusa laukā parādās **EMPTY**.



Iestatiet paletes vai iespilējuma slānī metodi un statusu, ievadi pārņem attiecībā uz visām piederīgajām sagatavēm.

Ja ir vairāki sagataves varianti viena slāņa ietvaros, secīgi jāievada viena varianta sagataves. Uz instrumentu orientētas apstrādes gadījumā attiecīgā varianta sagataves tad ar programmtaustiņu **SAVIENOT/ATDALĪT** var apstrādāt atbilstoši īpašībām un grupām.

Prog. izpilde, pilnā sec. **Programmas tabulas redigēšana**
Datum?

Pallet ID: PAL4-206-4
PAL FIX PGM

Fixture: 1/4
Datum: X50 Y10 Z22.5

Datum table: TNC:\ARK\TEST\TABLE01.D
NC macro:
Cl. height: X Y Z100

IESPIĻĒŠ. IESPIĻĒŠ. SKATĪT SKATĪT SPRĪEGOS. SPRĪEGOS. SPRĪEGOS.
↑ ↓ PALETES SAGATAVES PLAKNE SAGATAVES PLAKNE DETALA no SPRĪEGOS. PIEVIEN. DZĒSANA

Prog. izpilde, pilnā sec. **Programmas tabulas redigēšana**
Machining method?

Pallet ID: PAL4-206-4 Fixture: 1
PAL FIX PGM

Workpiece: 1/4
Method: WORKPIECE-ORIENTED
Status: BLANK

Workpiece: 2/4
Method: WORKPIECE-ORIENTED
Status: BLANK

Workpiece: 3/4
Method: WORKPIECE-ORIENTED
Status: BLANK

SAGATAVE SAGATAVE SKATĪT SKATĪT SAGATAVE SAGATAVE SAGATAVES
↑ ↓ IESPIĻĒŠ. PLAKNE DETALA no SAGATAVE PIEVIEN. DZĒSANA

Detaļu iekļaušana sagataves slānī

- **Sagatave:** Parāda sagataves numuru, aiz šķērsvītras parāda sagatavju skaitu šajā iespīlējuma vai palešu slānī.
- **Nulles punkts:** ievadiet sagataves nulles punktu
- **NP tabula:** ievadiet tās nulles punktu tabulas nosaukumu un ceļu, kas atbilst sagataves apstrādei. Ja visām sagatavēm izmantojat vienu un to pašu nulles punktu tabulu, ievadiet nosaukumu ar ceļa norādi paletes vai iespīlējuma slānī. Datus automātiski pārņem sagataves slānī.
- **NC programma:** ievadiet NC programmas ceļu, kas nepieciešams sagataves apstrādei.
- **Drošs augstums:** (opcija): atsevišķu asu droša pozīcija attiecībā uz sagatavi. Norādītajām pozīcijām pievīrās tikai tad, ja šīs vērtības importētas un atbilstoši ieprogrammētas NC makrosā.

Prog. izpilde
pilnā sec.

Programmas tabulas rediģēšana
Datum?

Pallet ID: PAL4-206-4 Fixture: 1
PAL FIX PGM

Workpiece: 1/4
Datum:
X84.502 Y20.957 Z36.5362

Datum table: TNC:\RK\TEST\TABLE01.D
NC program: TNC:\DUMPPGM\FK1.H
Cl. height:
X Y Z100

SAGATAVE SAGATAVE SKATĪT IESPĪLĒJ. PLAKNE SAGATAVE DETALA NO SAGATAVE SAGATAVE PIEVIEN. SAGATAVES DZĒŠANA

Uz instrumentu orientētās apstrādes norise



TNC veic uz instrumentu orientētu apstrādi tikai tad, ja kā metode izvēlēta UZ INSTRUMENTU ORIENĒTS un līdz ar to tabulā ir ieraksts TO vai CTO.

- TNC ar ierakstu TO vai CTO metodes laukā atpazīst, ka optimizētajai apstrādei jānorit pāri šīm rindām.
- Palešu pārvalde palaiž NC programmu, kas rindā ierakstīta kā TO
- Notiek pirmās sagataves apstrāde, līdz pienāk kārta nākamajam TOOL CALL. Atvirzīšanās no sagataves notiek ar speciālu instrumentu nomaiņas makrosu.
- Ailē W-STATE ieraksts BLANK pārmainās uz INCOMPLETE, un CTID laukā TNC ieraksta vērtību heksadecimālā pierakstā



CTID laukā ierakstītā vērtība sniedz TNC viennozīmīgu apstrādes progresu informāciju. Ja šo vērtību izdzēš vai izmaina, turpmākā apstrāde, ievade vai atgriešanās vairs nav iespējama.

- Visas pārējās palešu datnes rindas, kas laukā METODE atzīmētas ar CTO, apstrādā tādā pašā veidā kā pirmo sagatavi. Sagatavju apstrāde var notikt pāri vairākiem iespīlētājiem.
- Ar nākamo instrumentu pārējos apstrādes posmus TNC izpilda, sākot ar rindu, kurā ir ieraksts TO, ja veidojas šāda situācija:
 - nākamās rindas laukā PAL/PGM būtu ieraksts PAL;
 - nākamās rindas laukā METHOD būtu ieraksts TO vai WPO;
 - jau apstrādātajā rindās zem METODE atrodas vēl ieraksti, kuru statuss nav EMPTY vai ENDED.
- Pamatojoties uz laukā CTID ievadīto vērtību, NC programmu turpina saglabātajā vietā. Parasti pirmajai daļai veic instrumentu nomaiņu, turpmākajām sagatavēm TNC instrumentu nomaiņu bloķē.
- Ieraksts laukā CTID tiek aktualizēts katrā apstrādes posmā. Ja NC programmā apstrādā END PGM vai M2, iespējamo ierakstu izdzēš un apstrādes statusa laukā parāda ENDED.

- Ja visām sagatavēm vienas grupas ietvaros ar ierakstiem TO vai CTO ir statuss ENDED, palešu datnē apstrādā nākošās rindas.



Ieraksta pievades gadījumā iespējama tikai uz sagatavi orientēta apstrāde. Tālākās daļas apstrādā pēc ievadītās metodes.

Laukā CT-ID ievadītā vērtība saglabājas maksimāli 2 nedēļas. Šajā laikā apstrādi var turpināt no saglabātās vietas. Pēc tam vērtība tiek izdzēsta, lai novērstu pārāk lielu datu daudzumu cietajā diskā.

Režīma maiņa pēc grupas apstrādes ar ierakstiem TO vai CTO ir atļauta

Nav atļautas šādas funkcijas:

- procesa zonas pārslēgšana;
- PLC nulles punkta pārbīde
- M118

Iziešana no palešu datnes

- ▶ Izvēlieties datņu pārvaldi: nospiediet taustiņu PGM MGT
- ▶ Izvēlieties citu datnes tipu: nospiediet programmtaustiņu IZVĒLĒTIES TIPU un nospiediet attiecīgā datnes tipa programmtaustiņu, piem. PARĀDĪT .H
- ▶ Izvēlieties vajadzīgo datni

Palešu datnes apstrāde



Mašīnas parametrā 7683 nosakiet, vai palešu tabulu apstrādāt pa ierakstiem vai nepārtraukti "Vispārējie lietotāja parametri" 706. lappusē.

Ja ar mašīnas parametru 7246 aktivizēta instrumenta pielietojuma pārbaude, jūs varat pārbaudīt visu paletē izmantoto instrumentu kalpošanas laiku "Instrumenta lietošanas pārbaude" 648. lappusē.

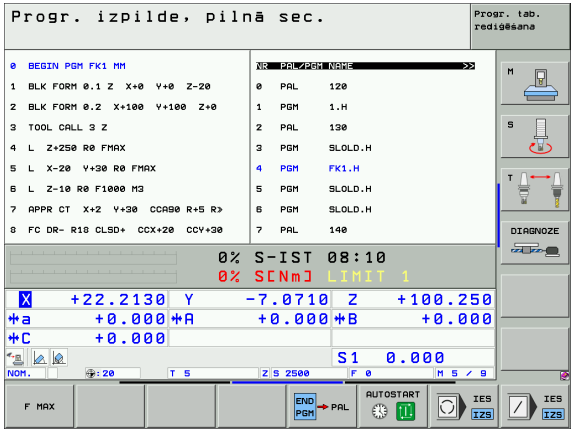
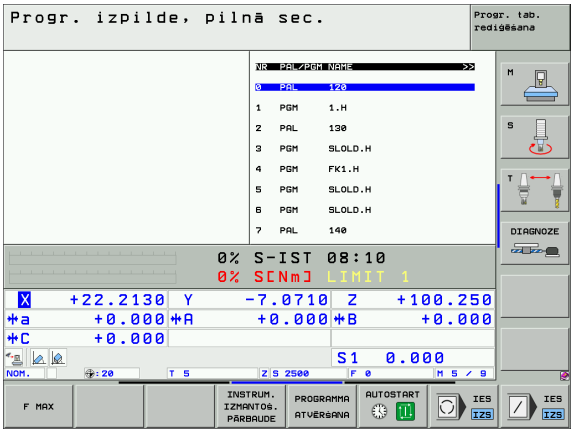
- ▶ Režīmā Programmas izpilde ierakstu secībā vai Programmas izpilde atsevišķam ierakstam atveriet datņu pārvaldi: nospiediet taustiņu PGM MGT
- ▶ Parādiet .P tipa datnes: nospiediet programmtaustiņus IZVĒLĒTIES TIPU un PARĀDĪT .P
- ▶ Izvēlieties palešu tabulu ar bultiņu taustiņiem, apstipriniet ar taustiņu ENT.
- ▶ Apstrādājiet palešu tabulu: nospiediet NC starta taustiņu, TNC apstrādā paletes, kā noteikts mašīnas parametrā 7683



Ekrāna sadalījums palešu tabulas apstrādes laikā

Ja vienlaikus vēlaties redzēt gan programmas saturu, gan palešu tabulas saturu, izvēlieties ekrāna sadalījumu PROGRAMMA + PALETE. Tad apstrādes laikā TNC ekrāna kreisajā pusē parādīs programmu un ekrāna labajā pusē - paleti. Lai aplūkotu programmas saturu pirms apstrādes, rīkojieties šādi:

- ▶ Izvēlieties palešu tabulu
- ▶ Ar bultiņu taustiņiem izvēlieties programmu, ko vēlaties pārbaudīt
- ▶ Nospiediet programmtaustiņu ATVĒRT PROGRAMMU: TNC ekrānā parāda izvēlēto programmu. Ar bultiņu taustiņiem jūs tagad varat pārļapot programmu.
- ▶ Atpakaļ uz palešu tabulu: nospiediet programmtaustiņu END PGM





5

Programmēšana: instrumenti



5.1 Instrumentu ievades

Padeve F

Padeve **F** ir ātrums mm/min (collas/min), ar kuru instrumenta viduspunkts virzās pa savu trajektoriju. Maksimālā padeve katrai mašīnas asij var būt atšķirīga un to nosaka mašīnas parametri.

Ievade

Padevi var ievadīt **TOOL CALL** ierakstā (instrumenta izsaukšana) un katrā pozicionēšanas ierakstā "Programmas ierakstu izveide ar trajektorijas funkciju taustiņiem" 227. lappusē. Milimetru programmās ievadiet padevi vienībās mm/min, collu programmās izšķirtspējas dēļ 1/10 collas/min.

Ātrgaita

Ātrgaitai ievadiet **F MAX**. Lai ievadītu **F MAX**, nospiediet uz dialoga vaicājuma **Padeve F= ?** taustiņu ENT vai programmtaustiņu FMAX.



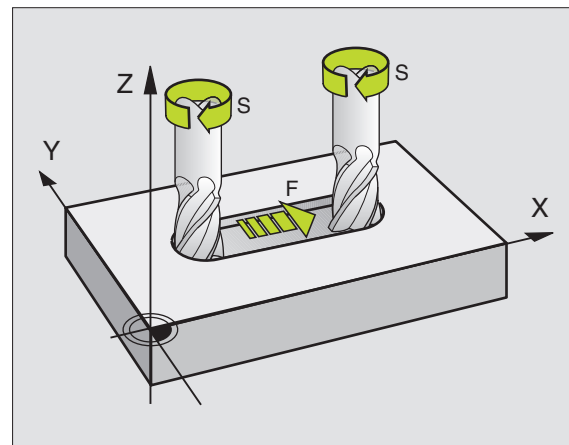
Lai ātrgaitā virzītu mašīnu, var ieprogrammēt arī attiecīgo skaitlisko vērtību, piemēram, **F30000**. Šī ātrgaita pretēji **FMAX** darbojas ne tikai secīgi, bet arī tik ilgi, līdz ieprogrammēta jauna padeve.

Darbības ilgums

Ar skaitlisko vērtību ieprogrammētā padeve ir spēkā līdz ierakstam, kurā tiek ieprogrammēta jauna padeve. **F MAX** attiecas tikai uz ierakstu, kurā tā ieprogrammēta. Pēc ieraksta ar **F MAX** atkal ir spēkā pēdējā, ar skaitlisko vērtību ieprogrammētā padeve.

Izmaiņas programmas izpildes laikā

Padevi programmas izpildes gaitā var mainīt ar **Override** pogu **F** padevei.



Vārpstas apgriezienu skaits S

Vārpstas apgriezienu skaitu S ievadiet minūtes apgriezienu (apgr./min) **TOOL CALL** ierakstā (instrumenta izsaukšana). Alternatīvā variantā var definēt arī griešanas ātrumu Vc m/min.

Ieprogrammētās izmaiņas

Apstrādes programmā vārpstas apgriezienu skaitu var mainīt ar **TOOL CALL** ierakstu, kurā ievadāt tikai jauno vārpstas apgriezienu skaitu:

**TOOL
CALL**

- ▶ Ieprogrammējiet instrumenta izsaukšanu: nospiediet taustiņu **TOOL CALL**
- ▶ Dialogu **Instrumenta numurs?** apritejiet ar taustiņu **NO ENT**
- ▶ Dialogu **Paralēlā vārpstas ass X/Y/Z ?** apritejiet ar taustiņu **NO ENT**
- ▶ Dialogā **Vārpstas apgriezienu skaits S= ?** ievadiet jaunu vārpstas apgriezienu skaitu, apstipriniet ar taustiņu **END** vai ar programmtaustiņu **VC** pārslēdziet uz griešanas ātruma ievadi.

Izmaiņas programmas izpildes laikā

Programmas izpildes laikā vārpstas apgriezienu skaitu mainiet ar **Override** pogu S vārpstas apgriezienu skaitam.

5.2 Instrumenta dati

Instrumenta korekcijas priekšnoteikums

Parasti trajektorijas kustību koordinātes ieprogrammē tā, kā sagatave ir nomērīta rasējumā. Lai TNC varētu aprēķināt instrumenta viduspunktu un veikt instrumenta korekciju, jāievada katra izmantojamā instrumenta garums un rādiuss.

Instrumenta datus var ievadīt ar funkciju **TOOL DEF** tieši programmā vai atsevišķi - instrumentu tabulā. Ja ievadāt instrumenta datus tabulā, pieejama arī cita specifiskā informācija par instrumentiem. Apstrādes programmas darbības laikā TNC ņem vērā visu ievadīto informāciju.

Instrumenta numurs, nosaukums

Katrs instruments apzīmēts ar numuru no 0 līdz 32767. Ja strādājat ar instrumentu tabulu, varat papildus ievadīt instrumentu nosaukumus. Instrumenta nosaukumā nedrīkst būt vairāk kā 16 zīmju.

Instrumenti ar numuru 0 noteikti kā nulles instrumenti - tā garums ir $L=0$ un rādiuss $R=0$. Instrumentu tabulās instruments T0 jādefinē tāpat ar $L=0$ un $R=0$.

Instrumenta garums L

Instrumenta garumu L var noteikt divos veidos:

Instrumenta garuma un nulles instrumenta L0 garuma starpība.

Algebriskā zīme:

- $L > L_0$: instruments ir garāks nekā nulles instruments;
- $L < L_0$: instruments ir īsāks nekā nulles instruments.

Garuma noteikšana:

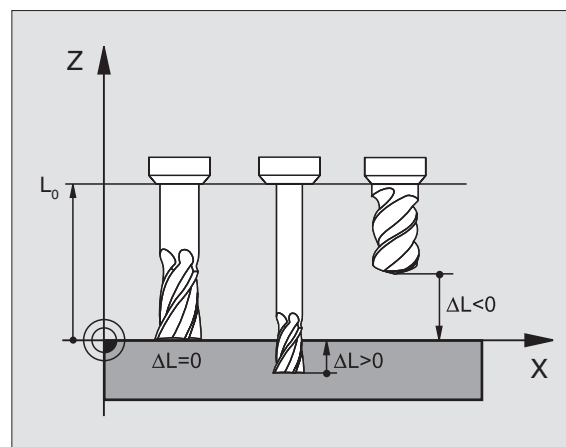
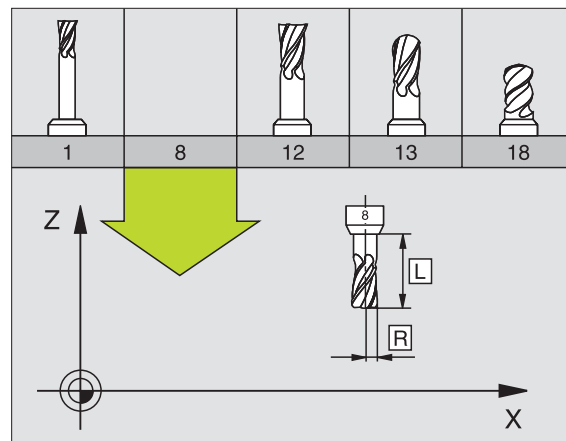
- ▶ Nulles instrumentu novirziet instrumentu ass atsaucē pozīcijā (piem., sagataves virsma ar $Z=0$)
- ▶ Instrumentu ass indikāciju iestatiet uz nulli (noteikt atsaucē punktu)
- ▶ Nomainiet nākamo instrumentu
- ▶ Instrumentu novirziet tādā pašā atsaucē pozīcijā kā nulles instrumentu
- ▶ Instrumentu ass indikācija rāda instrumenta un nulles instrumenta garumu atšķirību
- ▶ Ar taustiņu „Pārņemt faktisko pozīciju” pārņemiet vērtību TOOL DEF ierakstā vai instrumentu tabulā.

Garuma L aprēķināšana ar iestatīšanas ierīci

Aprēķināto vērtību ievadiet tieši instrumenta definīcijā TOOL DEF vai instrumentu tabulā.

Instrumenta rādiuss R

Tieši ievadiet instrumenta rādiusu R.



Garumu un rādiusu delta vērtības

Delta vērtības apzīmē instrumentu garumu un rādiusu novirzes.

Pozitīva delta vērtība attiecas uz virsizmēru (**DL**, **DR**, **DR2**>0). Veicot apstrādi ar virsizmēru, tā vērtību ievadiet programmējot instrumenta izsaukumu ar **TOOL CALL**.

Negatīva delta vērtība nozīmē zemizmēru (**DL**, **DR**, **DR2**<0). Zemizmēru instrumentu tabulā ievada kā instrumenta nodilumu.

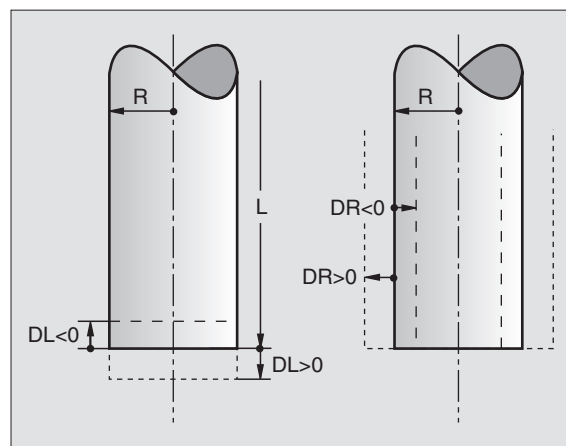
Delta vērtības ievadiet kā skaitliskas vērtības, **TOOL CALL** ierakstā vērtību var nodot arī ar Q parametru.

Ievades amplitūda: delta vērtības maksimāli drīkst būt $\pm 99,999$ mm.



Delta vērtības no instrumentu tabulas ietekmē **instrumenta** grafisko attēlojumu. Simulācijā **Sagataves** attēlojums paliek tāds pats.

TOOL CALL ieraksta delta vērtības izmaina simulācijā attēloto **sagataves** lielumu. Simulētais **instrumenta** lielums paliek tāds pats.



Instrumentu datu ievadīšana programmā

Noteikta instrumenta numuru, garumu un rādiusu apstrādes programmā nosakiet vienreiz ar **TOOL DEF** ierakstu:

► Izvēlieties instrumenta definīciju: nospiediet taustiņu **TOOL DEF**



- **Instrumenta numurs**: ar instrumenta numuru apzīmējiet tikai vienu instrumentu
- **Instrumenta garums**: garuma korekcijas vērtība
- **Instrumenta rādiuss**: rādiusa korekcijas vērtība



Dialoga laikā garuma un rādiusa vērtību varat ievadīt tieši dialoga laukā: nospiediet atbilstošo ass taustiņu.

Piemērs

4 TOOL DEF 5 L+10 R+5

Instrumentu datu ievadišana tabulā

Vienā instrumentu tabulā var definēt līdz 30000 instrumentu un saglabāt to datus. Instrumentu skaitu, ko TNC izveido atverot jaunu tabulu, definējiet ar mašīnas parametru 7260. Skatiet arī rediģēšanas funkcijas turpmāk šajā nodaļā. Lai vienam instrumentam varētu ievadīt vairākus korekcijas datus (uzrādīt instrumenta numuru), nosakiet mašīnas parametru 7262 nevienādu ar 0.

Instrumentu tabula izmantojama, ja

- vēlaties izmantot uzrādītos instrumentus, kā, piemēram, pakāpju urbi ar vairākām garuma korekcijām (193. lappusē).
- jūsu mašīna ir aprīkota ar automātisko instrumentu mainītāju.
- vēlaties instrumentus automātiski pārmērīt ar TT 130. Skatiet skenēšanas sistēmas ciklu lietotāja rokasgrāmatas 4. nodaļu.
- vēlaties pārrurt ar 22. apstrādes ciklu “RUPJAPSTRĀDE (22. cikls)” 436. lappusē
- vēlaties strādāt ar 251. - 254. apstrādes ciklu “TAISNSTŪRA IEDOBE (cikls 251)” 384. lappusē
- vēlaties strādāt ar automātisko griešanas datu aprēķināšanu.

Instrumentu tabula: instrumentu standarta dati

Saīsinājumi	Ievades	Dialogs
T:	Numurs, ar kuru programmā izsauc instrumentu (piem., 5, uzrādīts: 5.2)	–
VĀRDS	Vārds, ar kuru programmā izsauc instrumentu (maksimāli 16 zīmes, tikai lielie burti, bez atstarpēm)	Instrumenta vārds?
L	Instrumenta garuma L korekcijas vērtība	Instrumenta garums?
R	Instrumenta rādiusa R korekcijas vērtība	Instrumenta rādiuss R?
R2	Instrumenta rādiuss R2 stūru rādiusa frēzei (tikai trīsdimensiju rādiusa korekcijai vai rādiusa frēzes apstrādes grafiskam attēlojumam)	Instrumenta rādiuss R2?
DL	Instrumenta garuma L delta vērtība	Instrumenta garuma virsizmērs?
DR	Instrumenta rādiusa R delta vērtība	Instrumenta rādiusa virsizmērs?
DR2	Instrumenta rādiusa R2 delta vērtība	Instrumenta rādiusa R2 virsizmērs?
LCUTS	22. cikla instrumenta asmens garums	Asmeņu garums instrumentu asī?
ANGLE	Maksimālais instrumenta nolaišanas leņķis nolaišanas kustībām ar svārstībām 22. un 208. ciklam	Maksimālais nolaišanas leņķis?
TL	Noteikt instrumenta bloķēšanu (TL: atbilst Tool Locked = angl. instruments bloķēts)	Instr. bloķēts? Jā = ENT / Nē = NO ENT
RT	Ja ir pieejams aizvietotājinstrumenta numurs kā aizvietotājinstrument (RT: atbilst Replacement Tool = angl. aizvietotājinstrument); skatiet arī TIME2	Aizvietotājinstrument?



Saīsinājumi	Ievades	Dialogs
TIME1	Maksimālais instrumenta kalpošanas laiks minūtēs. Šī funkcija atkarīga no mašīnas un aprakstīta mašīnas rokasgrāmatā	Maks. kalpošanas laiks?
TIME2	Maksimālais instrumenta kalpošanas laiks ar TOOL CALL minūtēs: ja aktuālais kalpošanas laiks sasniedz vai pārsniedz šo vērtību, TNC nākamajā TOOL CALL izmanto aizvietotājinstrumentu (skatiet arī CUR.TIME)	Maksimālais kalpošanas laiks ar TOOL CALL ?
CUR.TIME	Aktuālais instrumenta kalpošanas laiks minūtēs: TNC automātiski pieskaita aktuālo kalpošanas laiku (CUR.TIME : atbilst CURRENT TIME = angl. faktiskais/tekošais laiks). Lietotājiem instrumentiem var ievadīt noklusējumu.	Aktuālais kalpošanas laiks?
DOC	Komentārs par instrumentu (maksimāli 16 zīmes)	Instrumenta komentārs?
PLC	Informācija par šo instrumentu, kas jāpārtranslē PLC	PLC statuss?
PLC-VAL	Šī instrumenta vērtība, kas jāpārtranslē PLC	PLC vērtība?
PTYP	Instrumenta tips izvērtēšanai vietu tabulā	Instrumenta tips vietu tabulai?
NMAX	Vārpstas apgriezienu skaita ierobežojums šim instrumentam. Kontrolē ieprogrammēto vērtību (kļūdas ziņojums) un apgriezienu skaita palielināšanu ar potenciometru. Funkcija nav aktīva: ievadiet –	Maksimālais apgriezienu skaits [1/min]
LIFTOFF	Noteikšana, vai TNC, apstājoties NC, instruments jāaktivizē pozitīvās instrumentu ass virzienā, lai novērstu brīvās griešanas marķējumus uz kontūras. Ja ir definēts Y , TNC virza instrumentu par 0.1 mm atpakaļ no kontūras, ja šī funkcija ir aktivizēta NC programmā ar M148 "Instrumenta automātiska pacelšana no kontūras, apstājoties NC: M148" 306. lappusē	Pacelt instrumentu Y/N ?
P1 ... P3	No mašīnas atkarīga funkcija: vērtības nosūtīšana PLC. Ņemiet vērā mašīnas rokasgrāmatu	Vērtība?
KINEMATIC	No mašīnas atkarīga funkcija: kinemātikas apraksts leņķa frēzes galvai, ko TNC pārreķina aditīvi attiecībā pret mašīnas kinemātiku	Papildu kinemātikas apraksts?
T-ANGLE	Instrumenta virsotnes leņķis Izmanto ciklā "Centrēšana" (240. cikls), lai no diametra ievades varētu aprēķināt centrēšanas dziļumu.	Virsošnes leņķis (tips DRILL+CSINK)?
PITCH	Instrumenta vītnes kāpums (patlaban vēl bez funkcijas)	Vītnes kāpums (tikai instr.tipam TAP)?
AFC	Regulēšanas iestatījums adaptīvajai padeves regulēšanai AFC, kas noteikts tabulas AFC.TAB ailē NAME . Pārņemiet regulēšanas stratēģiju ar programmtaustiņu AFC REGUL. IEST. PIESKIRE (3. programmtaustiņu rinda)	Regulēšanas stratēģija?



Instrumentu tabula: instrumenta dati automātiskai instrumenta pārmērīšanai.



Ciklu apraksts automātiskai instrumenta pārmērīšanai: skatiet skenēšanas ciklu lietotāja rokasgrāmatas 4. nodaļu

Saīsinājumi	Ievades	Dialogs
CUT	Instrumenta asmeņu skaits (maks. 20 asmeņi)	Asmeņu skaits?
LTOL	Pieļaujamā nobīde no instrumenta garuma L nodiluma konstatēšanai. Ja ievadītā vērtība pārsniegta, TNC nobloķē instrumentu (statuss L). Ievades amplitūda: no 0 līdz 0,9999 mm	Nodiluma pielāide: garums?
RTOL	Pieļaujamā nobīde no instrumenta rādiusa R nodiluma konstatēšanai. Ja ievadītā vērtība pārsniegta, TNC nobloķē instrumentu (statuss L). Ievades amplitūda: no 0 līdz 0,9999 mm	Nodiluma pielāide: rādiuss?
DIRECT.	Instrumenta griešanas virziens pārmērīšanai ar rotējošu instrumentu	Griešanas virziens (M3 = -)?
TT:R-OFFS	Garuma pārmērīšana: instrumenta novirze starp adatas centru un instrumenta centru. Iepriekšējais iestatījums: instrumenta rādiuss R (taustiņš NO ENT izveido R)	Instrumenta novirzes rādiuss?
TT:L-OFFS	Rādiusa pārmērīšana: instrumenta papildu novirze adatas 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 pārsniegta, TNC nobloķē instrumentu (statuss L). Ievades amplitūda: no 0 līdz 0,9999 mm	Lūzuma pielāide: garums?
RBREAK	Pieļaujamā nobīde no instrumenta rādiusa R lūzuma konstatēšanai. Ja ievadītā vērtība pārsniegta, TNC nobloķē instrumentu (statuss L). Ievades amplitūda: no 0 līdz 0,9999 mm	Lūzuma pielāide: rādiuss?



Instrumentu tabula: instrumenta dati automātiskai apgriezienu skaita/padeves aprēķināšanai.

Saīsinājumi	Ievades	Dialogs
TIPS	Instrumenta tips: programmtaustiņš TIPA PIEŠĶIRE (3. programmtaustiņu rinda); TNC parāda instrumenta tipa izvēles logu. Funkcijas patlaban piešķirtas tikai instrumenta tipiem DRILL un MILL.	Instrumenta tips?
TMAT	Instrumenta asmens materiāls: programmtaustiņš ASMENS MATERIĀLA PIEŠĶIRE (3. programmtaustiņu rinda); TNC parāda logu, kurā var izvēlēties instrumenta tipu.	Instrumenta asmens materiāls?
CDT	Griešanas datu tabula: programmtaustiņš CDT IZVĒLE (3. programmtaustiņu rinda); TNC parāda logu, kurā var izvēlēties griešanas datu tabulu	Griešanas datu tabulas vārds?

Instrumentu tabula: instrumenta dati 3D pārslēgšanas-skenēšanas sistēmām (tikai ja 1 bits ir noteikts MP7411 = 1, skatiet arī skenēšanas sistēmas ciklu lietotāja rokasgrāmatu)

Saīsinājumi	Ievades	Dialogs
CAL-OF1	Kalibrējot, šajā ailē TNC saglabā 3D tausta centra novirzi galvenajā asī, ja vien kalibrēšanas izvēlnē ir norādīts instrumenta numurs.	Galvenās ass tausta centra novirze?
CAL-OF2	Kalibrējot, šajā ailē TNC saglabā 3D tausta centra novirzi blakusasī, ja vien kalibrēšanas izvēlnē ir norādīts instrumenta numurs.	Blakusass tausta centra novirze?
CAL-ANG	Kalibrējot TNC saglabā vārpstas leņķi, ar kuru tika kalibrēts 3D tausts, ja vien kalibrēšanas izvēlnē ir norādīts instrumenta numurs.	Vārpstas leņķis kalibrējot?



Instrumentu tabulas rediģēšana

Programmas izpildei derīgās instrumentu tabulas vārds ir TOOL.T. TOOL T jābūt saglabātai mapē TNC:\ un to var rediģēt tikai kādā no mašīnas režīmiem. Instrumentu tabulām, kuras arhivējat vai vēlaties izmantot programmas pārbaudei, piešķiriet citu datnes nosaukumu ar galotni .T .

Atveriet instrumentu tabulu TOOL.T:

- ▶ Izvēlieties jebkuru mašīnas režīmu
- ▶ Izvēlieties instrumentu tabulu: nospiediet programmtaustiņu INSTRUMENTU TABULA
- ▶ Programmtaustiņu REDIĢĒT iestatiet uz „IESL“.



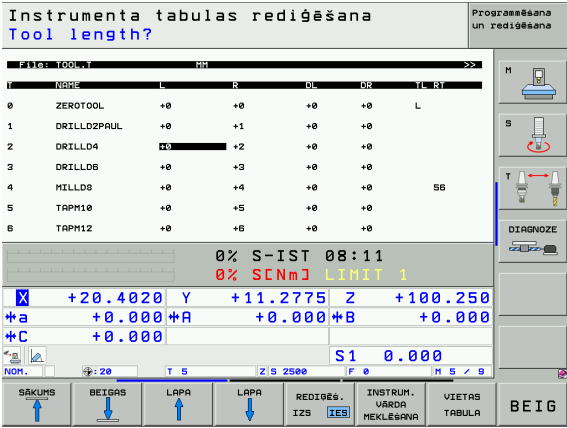
Jebkuras citas instrumentu tabulas atvēršana

- ▶ Izvēlieties Programmēšanas un rediģēšanas režīmu
- ▶ Izsauciet datnes pārvaldi
- ▶ Parādīt datnes tipu izvēli: nospiediet programmtaustiņu TIPA IZVĒLE
- ▶ Parādīt .T tipa datnes: nospiediet programmtaustiņu PARĀDĪT .T
- ▶ Izvēlieties datni vai ievadiet jaunu datnes nosaukumu. Apstipriniet ar taustiņu ENT vai ar programmtaustiņu IZVĒLE



Ja instrumentu tabula atvērta rediģēšanai, tad izgaismoto lauku tabulā var virzīt ar bultiņu taustiņiem vai programmtaustiņiem jebkurā pozīcijā. Pārrakstīt saglabātās vērtības vai ievadīt jaunas iespējams jebkurā pozīcijā. Papildu rediģēšanas funkcijas skatiet nākamajā tabulā.

Ja TNC vienlaikus instrumentu tabulā nevar parādīt visas pozīcijas, gaišā josla tabulas augšpusē parāda simbolu „>>“ vai „<<“.



Instrumentu tabulas rediģēšanas funkcijas	Programm-taustiņš
Izvēlēties tabulas sākumu	
Izvēlēties tabulas beigas	
Izvēlēties iepriekšējo tabulas lapu	
Izvēlēties nākamo tabulas lapu	
Meklēt tabulā instrumenta nosaukumu	



Instrumentu tabulas rediģēšanas funkcijas	Programm- taustiņš
Informāciju par instrumentu attēlot ailēs vai visu informāciju par instrumentu attēlot vienā ekrāna pusē	SARAKSTS FORMULĀRS
Pārlēkšana uz rindas sākumu	RINDAS SĀKUMS ←
Pārlēkšana uz rindas beigām	RINDAS BEIGAS →
Kopēt gaiši iezīmēto lauku	AKTUĀLAS VERTĪBAS KOPĒŠANA
Ievadīt kopēto lauku	KOPĒTAS VERTĪBAS PIEVIEN.
Pievienot tabulas beigās ievadāmo rindu (instrumentu) skaitu	N RINDAS BEIGĀS PIEVIEN.
Rindu ar uzrādīto instrumenta numuru ievadīt aiz aktuālās rindas. Funkcija ir aktīva tikai tad, ja vienam instrumentam drīkst saglabāt vairākus korekcijas datus (mašīnas parametrs 7262 nevienāds ar 0). Aiz pēdējā pieejamā indeksa TNC pievieno instrumentu datu kopiju un paaugstina indeksu par vienu pielietojumu: piem., pakāpju urbis ar vairākām garuma korekcijām.	RINDAS PIEVIEN.
Izdzēst aktuālo rindu (instrumentu)	RINDA DZĒST
Parādīt/nerādīt vietas numuru	VIETAS NR PARĀDĪT. PASLEP.
Parādīt visus instrumentus / tikai tos instrumentus, kas saglabāti vietu tabulā	INSTRUM. PARĀDĪT. PASLEP.

Iziet no instrumentu tabulas

- Izsauciet datnes pārvaldi un izvēlieties cita tipa datni, piemēram, apstrādes programmu.



Instrumentu tabulu norādes

Ar mašīnas parametru 7266.x nosakiet, kādus datus var ievadīt instrumentu tabulā un kādā secībā tos pievieno.



Atsevišķas instrumentu tabulas ailes vai rindas var pārrakstīt ar citas datnes saturu. Priekšnoteikumi:

- jāpastāv mērķa datnei;
- kopējamā datnē drīkst būt tikai aizvietojamās ailes (rindas).

Atsevišķas ailes vai rindas kopējiet ar programmtaustiņu AIZVIETOT LAUKUS “Atsevišķas datnes kopēšana” 118. lappusē.



Atsevišķu instrumentu datu pārrakstīšana no ārēja datora

Pārrakstīt jebkurus instrumenta datus no ārēja datora visērtāk iespējams, lietojot HEIDENHAIN piedāvāto datu pārraides programmatūru TNCremoNT "Datū pārraides programmatūra" 679. lappusē. Šis pielietojums izmantojams tad, ja instrumenta datus aprēķina ar ārēju iestatīšanas ierīci un pēc tam pārraida uz TNC. Ievērojiet šādu secību:

- ▶ Kopējiet instrumentu tabulu TOOL.T uz TNC, piemēram, pēc TST.T
- ▶ Palaidiet datorā datu pārraides programmatūru TNCremoNT
- ▶ Izveidojiet savienojumu ar TNC
- ▶ Pārsūtiet kopēto instrumentu tabulu TST.T uz datoru
- ▶ Datni TST.T ar jebkuru teksta redaktoru samaziniet par rindām un ailēm, kas jāmaina (skatiet attēlu). Raugieties, lai netiktu mainīta galvene un dati vienmēr atrastos ailē. Instrumentu numuriem (aile T) nav jābūt pēc kārtas.
- ▶ TNCremoNT izvēlieties izvēlnes punktu <Papildu> un <TNCcmd>: sākas TNCcmd
- ▶ Lai datni TST.T pārsūtītu uz TNC, ievadiet šādu pavēli un izpildiet ar *Return* (skatiet attēlu):
put tst.t tool.t /m



Pārsūtot pārraksta tikai tos instrumenta datus, kas definēti apakšdatnē (piem., TST.T). Visi pārējie tabulas TOOL.T instrumenta dati paliek nemainīgi.

Kā pārkopēt instrumentu tabulu ar TNC datņu pārvaldi, aprakstīts datņu pārvaldē "Tabulas kopēšana" 119. lappusē.

```
BEGIN TST      .T MM
T      NAME          L          R
1          +12.5      +9
3          +23.15     +3.5
[END]
```



Instrumentu mainītāja vietu tabula



Vietu tabulas funkciju apjomu mašīnai piemēro izgatavotājs. Skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu!

Automātiskai instrumentu maiņai nepieciešama vietu tabula TOOL_P.TCH. TNC pārvalda vairākas vietu tabulas ar jebkuriem datņu vārdiem. Vietu tabulu, kuru vēlaties aktivizēt programmas izpildei, izvēlieties ar datnes pārvaldi programmas izpildes režīmā (statuss M). Lai vienā vietu tabulā varētu pārvaldīt vairākas magazīnas (vietas numura uzrādīšana), mašīnas parametrus no 7261.0 līdz 7261.3 iestatiet nevienādus ar 0.

TNC vietu tabulā var pārvaldīt līdz pat **9999** magazīnas vietas.

Vietu tabulas rediģēšana programmas izpildes režīmā



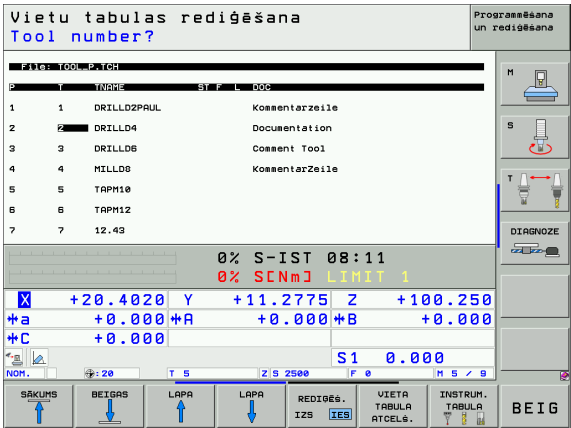
- Izvēlieties instrumentu tabulu: nospiediet programmtaustiņu INSTRUMENTU TABULA



- Izvēlieties vietu tabulu: nospiediet programmtaustiņu VIETU TABULA



- Programmtaustiņa REDIĢĒŠ. iestatīšana uz IESL jūsu mašīnai var būt neiespējama vai lieka: skatiet mašīnas rokasgrāmatu



Vietu tabula programmas saglabāšanas režīmā Programmēšana/rediģēšana

PGM
MGT

- ▶ Izsauciet datnes pārvaldi
- ▶ Parādīt datnes tipu izvēli: nospiediet programmtaustiņu TIPA IZVĒLE
- ▶ Parādīt .TCH tipa datnes: nospiediet programmtaustiņu TCH FILES (otrā programmtaustiņu rinda)
- ▶ Izvēlieties datni vai ievadiet jaunu datnes nosaukumu. Apstipriniet ar taustiņu ENT vai ar programmtaustiņu IZVĒLE

Saīsinājumi	Ievades	Dialogs
P	Instrumenta vietas numurs instrumentu magazīnā	–
T:	Instrumenta numurs	Instrumenta numurs?
ST	Instruments ir speciālais instruments (ST : atbilst S pecial T ool = angl. speciālais instruments); ja speciālais instruments bloķē vietas pirms un aiz savas vietas, nobloķējiet attiecīgo vietu ailē L (statuss L).	Speciālais instruments?
F:	Instrumentu vienmēr mainīt atpakaļ tajā pašā magazīnas vietā (F : atbilst F ixed = angl. fiksēts)	Fiksēta vieta? Jā = ENT / Nē = NO ENT
L	Bloķēt vietu (L : atbilst L ocked = angl. bloķēts, skatiet arī aili ST)	Vieta bloķēta Jā = ENT / Nē = NO ENT
PLC	Informācija, kas par šo instrumentu jāpārtranslē uz PLC.	PLC statuss?
TNAME	Instrumenta nosaukuma parādīšana no TOOL.T	–
DOC	Komentāra par instrumentu parādīšana no TOOL.T	–
PTYP	Instrumenta tips. Funkciju definē mašīnas izgatavotājs. Skatiet mašīnas dokumentāciju.	Vietu tabulas instrumenta tips?
P1 ... P5	Funkciju definē mašīnas izgatavotājs. Skatiet mašīnas dokumentāciju.	Vērtība?
RSV	Vietas rezervēšana virsmas magazīnai	Vietas rezerv.: Jā=ENT/Nē = NOENT
LOCKED_ABOVE	Virsmas magazīna: bloķēt vietu augšā	Bloķēt vietu augšā?
LOCKED_BELOW	Virsmas magazīna: bloķēt vietu lejā	Bloķēt vietu lejā?
LOCKED_LEFT	Virsmas magazīna: bloķēt vietu pa kreisi	Bloķēt vietu pa kreisi?
LOCKED_RIGHT	Virsmas magazīna: bloķēt vietu pa labi	Bloķēt vietu pa labi?



Vietu tabulas rediģēšanas funkcijas	Programm- taustiņš
Izvēlēties tabulas sākumu	
Izvēlēties tabulas beigas	
Izvēlēties iepriekšējo tabulas lapu	
Izvēlēties nākamo tabulas lapu	
Atiestatīt vietu tabulu	
Atiestatīt aili "Instrumenta numurs T"	
Pārlēkt uz nākamās rindas sākumu	
Atiestatīt aili pamatstāvoklī. Attiecas tikai uz ailēm RSV, LOCKED_ABOVE, LOCKED_BELOW, LOCKED_LEFT un LOCKED_RIGHT	



Instrumenta datu izsaukšana

Instrumenta izsaukšanu TOOL CALL apstrādes programmā ieprogrammējiet ar šādiem datiem:

- Instrumentu izsaukšanu izvēlieties ar taustiņu TOOL CALL.



- **Instrumenta numurs:** ievadiet instrumenta numuru vai nosaukumu. Instruments iepriekš noteikts **TOLL DEF** ierakstā vai instrumentu tabulā. Instrumenta nosaukumu TNC automātiski ieliek pēdējās. Nosaukumi attiecas uz ierakstu aktīvajā instrumentu tabulā TOOL.T. Lai izsauktu instrumentu ar citām korekcijas vērtībām, ievadiet instrumentu tabulā definēto indeksu aiz decimālpunkta
- **Paralēlā vārpstas ass X/Y/Z:** ievadiet instrumenta asi
- **Vārpstas apgriezību skaits S:** ja strādājat ar griešanas datu tabulu, ievadiet vārpstas apgriezību skaitu tieši vai ļaujiet to aprēķināt TNC. Nospiediet programmtaustiņu **S AUTOM. APRĒĶINS**. TNC ierobežo vārpstas apgriezību skaitu ar maksimālo vērtību, kas noteikta mašīnas parametrā 3515. Alternatīvā variantā var definēt arī griešanas ātrumu V_c [m/min]. Nospiediet programmtaustiņu **VC**
- **Padeve F:** ja strādājat ar griešanas datu tabulu, ievadiet padevi tieši vai ļaujiet to aprēķināt TNC. Nospiediet programmtaustiņu **F AUTOM. APRĒĶINS**. TNC ierobežo padevi uz maksimālo "lēnākās ass" padevi (noteikta mašīnas parametrā 1010). F ir spēkā tik ilgi, līdz pozicionēšanas vai TOOL CALL ierakstā ieprogrammē jaunu padevi
- **Instrumenta garuma virsizmērs DL:** instrumenta garuma delta vērtība
- **Instrumenta rādiusa virsizmērs DR:** instrumenta rādiusa delta vērtība
- **Instrumenta rādiusa virsizmērs DR2:** instrumenta rādiusa 2 delta vērtība

Piemērs: Instrumenta izsaukšana

Izsauc instrumentu nr. 5 instrumentu asī Z ar vārpstas apgriezību skaitu 2500 apgr./min un ar padevi 350 mm/min. Instrumenta garuma un instrumenta rādiusa 2. virsizmērs ir 0,2 vai 0,05 mm, instrumenta rādiusa zemizmērs ir 1 mm.

20 TOOL CALL 5.2 Z S2500 F350 DL+0,2 DR-1 DR2+0,05

D pirms **L** un **R** attiecas uz delta vērtību.

Izvēle ar instrumentu tabulu

Ja izmantojat instrumentu tabulu, nākamo izmantojamo instrumentu izvēlieties ar **TOOL DEF** ierakstu. Ievadiet instrumenta numuru vai Q parametru, vai instrumenta nosaukumu pēdējās.



Instrumenta maiņa



Instrumenta maiņas funkcija ir atkarīga no mašīnas.
Skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu!

Instrumenta maiņas pozīcija

Instrumenta maiņas pozīcijai jābūt sasniedzamai bez sadursmēm. Ar papildfunkcijām **M91** un **M92** var pievirzīties fiksētai mašīnas maiņas pozīcijai. Ja pirms pirmās instrumenta izsaukšanas ieprogrammē **TOOL CALL 0**, tad vārsptas arī TNC iespīlējuma asi virza pozīcijā, kas nav atkarīga no instrumenta garuma.

Manuālā instrumentu nomainīšana

Pirms manuālās instrumentu maiņas vārpstu apstādina un instrumentu ievirza maiņas pozīcijā:

- ▶ Izvirzīt ieprogrammēto instrumentu maiņas pozīciju
- ▶ Pārtrauciet programmas izpildi, skatiet „Apstrādes pārtraukšana”, 641. lappusē
- ▶ Nomainiet instrumentu
- ▶ Turpiniet programmas izpildi, skatiet „Programmas izpildes atsākšana pēc pārtraukuma”, 644. lappusē

Automātiska instrumenta maiņa

Veicot automātisko instrumenta nomainīšanu, programmas izpilde netiek pārtraukta. Izsaucot instrumentu ar **TOOL CALL**, TNC maina instrumentu no instrumentu magazīnas.

Automātiska instrumentu nomaiņa, pārsniedzot kalpošanas laiku: M101



M101 ir no mašīnas atkarīga funkcija. Skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu!

Automātiskā instrumenta nomaiņa ar aktīvu rādiusa korekciju nav iespējama, ja jūs mašīnā instrumenta maiņai izmantojat NC maiņas programmu. Skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu!

Ja beidzies instrumenta kalpošanas laiks **TIME1**, TNC automātiski nomaina aizvietotājinstrumentu. Programmas sākumā aktivizējiet papildfunkciju **M101**. **M101** darbību var atcelt ar **M102**.

Nomaināmā aizvietotājinstrumenta numuru ievadiet instrumentu tabulas ailē **RT**. Ja tajā nav ievadīts instruments, TNC maina instrumentu ar tādu pašu nosaukumu kā šajā brīdī aktīvajam instrumentam. TNC aizvietotājinstrumentu vienmēr sāk meklēt instrumentu tabulas sākumā, tāpat vienmēr nomaina pirmo instrumentu, kas atrodams, meklējot no tabulas sākuma.

Notiek automātiskā instrumenta maiņa

- pēc pirmā NC ieraksta, pēc kalpošanas laika beigām vai
- vēlākais vienu minūti pēc kalpošanas laika beigām (aprēķins notiek 100% potenciometra pozīcijai).



Ja kalpošanas laiks beidzas, kad aktīva M120 (Look Ahead), tad TNC instrumentu maina tikai pēc tā ieraksta, kurā rādiusa korekcija atcelta ar R0 ierakstu.

TNC veic automātisku instrumenta nomaiņu arī tad, ja maiņas brīdī noris apstrādes cikls.

TNC neveic automātisku instrumenta maiņu, līdz nebeidzas instrumenta maiņas programma.

Priekšnoteikums standarta NC ierakstiem ar rādiusa korekciju **R0, RR, RL**

Aizvietotājinstrumenta rādiusam jābūt vienādam ar iepriekš izmantotā instrumenta rādiusu. Ja rādiusi nav vienādi, TNC parāda ziņojuma tekstu un instrumentu neiemaina.

Priekšnoteikumi NC ierakstiem ar virsmas normāles vektoriem un 3D korekciju

skatiet „Trīsdimensiju korekcija instrumentam (programmatūras opcija 2)”, 207. lappusē. Aizvietotājinstrumenta rādiuss drīkst būt ar nobīdi no oriģinālā instrumenta rādiusa. To neņem vērā no CAD sistēmas pārtranslētajos programmas ierakstos. Delta vērtību (**DR**) ievadiet nu instrumentu tabulā vai **TOOL CALL** ierakstā.

Ja **DR** ir lielāks par nulli, TNC parāda ziņojumu un instrumentu nemaina. Ar funkciju **M107** ziņojumu var atcelt, ar **M108** atkal aktivizēt.



5.3 Instrumenta korekcija

Ievads

TNC vārstas arī koriģē instrumenta trajektoriju par instrumenta garuma korekcijas vērtību, un par instrumenta rādiusu apstrādes plaknē.

Ja apstrādes programmu veido tieši TNC, instrumenta rādiusa korekcija darbojas tikai apstrādes plaknē. TNC tad ņem vērā līdz piecām asīm, ieskaitot griešanas asi.



Ja CAD sistēma veido programmas ierakstus ar virsmas normāles vektoriem, tad TNC var veikt trīsdimensionālu instrumenta korekciju, skatiet „Trīsdimensionālu korekcija instrumentam (programmatūras opcija 2)”, 207. lappusē.

Instrumenta garuma korekcija

Instrumenta garuma korekcija sāk darboties, tiklīdz instrumentu izsauc un ievirza vārpstas arī. To atceļ, izsaucot instrumentu ar garumu $L=0$.



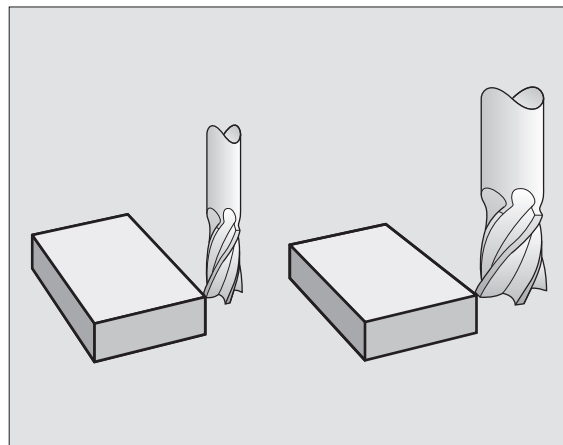
Ja atceļ garuma korekciju ar pozitīvu vērtību, izmantojot **TOOL CALL 0**, tad samazinās attālums no instrumenta līdz sagatavei.

Pēc instrumenta izsaukšanas **TOOL CALL** ieprogrammētais instrumenta ceļš vārpstas arī mainās par garuma starpību starp veco un jauno instrumentu.

Veicot garuma korekciju, ņem vērā delta vērtības gan no **TOOL CALL** ieraksta, gan no instrumentu tabulas.

Korekcijas vērtība = $L + DL_{\text{TOOL CALL}} + DL_{\text{TAB}}$ ar

- L:** Instrumenta garums **L** no **TOOL DEF** ieraksta vai instrumentu tabulas
- $DL_{\text{TOOL CALL}}$:** Virsizmērs **DL** garumam no **TOOL CALL** ieraksta (pozīcijas indikācija neņem vērā).
- DL_{TAB} :** Virsizmērs **DL** garumam no instrumentu tabulas.



Instrumenta rādiusa korekcija

Programmas ieraksts instrumenta kustībai satur

- **RL** vai **RR** rādiusa korekcijai
- **R+** vai **R-**, rādiusa korekcijai ar asij paralēlu virzīšanas kustību;
- **R0**, ja rādiusa korekcija nav jāveic.

Rādiusa korekcija darbojas, tiklīdz izsauc instrumentu un ar taisnes ierakstu virza to apstrādes plaknē ar **RL** vai **RR**.



TNC atceļ rādiusa korekciju, ja:

- ieprogrammē taisnes ierakstu ar **R0**;
- iziet no kontūras ar funkciju **DEP**;
- ieprogrammē **PGM CALL**;
- izvēlas jaunu programmu ar **PGM MGT**.

Veicot rādiusa korekciju, ņem vērā delta vērtības gan no **TOOL CALL** ieraksta, gan instrumentu tabulas:

Korekcijas vērtība = $R + DR_{TOOL CALL} + DR_{TAB}$ ar

R: Instrumenta rādiuss **R** no **TOOL DEF** ieraksta vai instrumentu tabulas

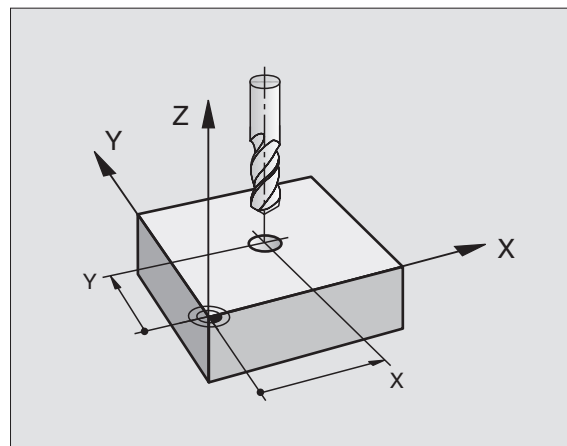
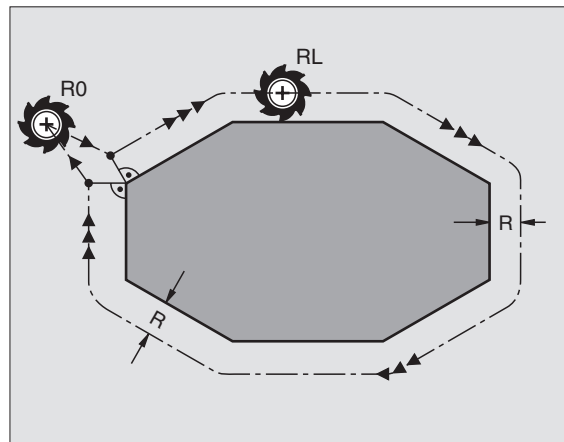
DR_{TOOL CALL}: Virsizmērs **DR** rādiusam no **TOOL CALL** ieraksta (pozīcijas indikācija to neņem vērā).

DR_{TAB}: Virsizmērs **DR** rādiusam no instrumentu tabulas.

Trajektorijas kustības bez rādiusa korekcijas: **R0**

Instrumenta apstrādes plaknē ar savu viduspunktu virzās pa ieprogrammēto trajektoriju, resp. pa ieprogrammētām koordinātām.

Pielietojums: urbšana, pozicionēšana



Trajektorijas kustības ar rādiusa korekciju: RR un RL

RR Instruments virzās pa labi no kontūras.

RL Instruments virzās pa kreisi no kontūras.

Instrumenta viduspunkta attālums ir instrumentu rādiusa attālums no ieprogrammētās kontūras. „Pa labi” un „pa kreisi” apzīmē instrumenta stāvokli procesa virzienā gar sagataves kontūru. Skatiet attēlus.



Starp diviem programmas ierakstiem ar atšķirīgu rādiusa korekciju **RR** un **RL**, apstrādes plaknē jābūt vismaz vienam procesa ierakstam bez rādiusa korekcijas (tātad ar **R0**).

Rādiusa korekcija kļūst aktīva tā ieraksta beigās, kurā tā pirmoreiz ieprogrammēta.

Rādiusa korekciju var aktivizēt arī apstrādes plaknes papildasīm. Ieprogrammējiet papildasīs arī katrā nākamajā ierakstā, citādi rādiusa korekciju TNC atkal veiks galvenajā asī.

Pirmajā ierakstā ar rādiusa korekciju **RR/RL** un atceļot ar **R0**, TNC vienmēr pozicionē instrumentu vertikāli ieprogrammētajā starta vai beigu punktā. Pozicionējiet instrumentu pirms pirmā kontūras punkta resp. aiz pēdējā kontūras punkta tā, lai nebojātu kontūru.

Rādiusa korekcijas ievade

Ieprogrammējiet jebkuru trajektorijas funkciju, ievadiet mērķpunkta koordinātas un apstipriniet ar taustiņu ENT

RĀDIUSA KOR.: RL/RR/BEZ KOREKC.?

RL

Instrumenta kustība pa kreisi no ieprogrammētās kontūras: nospiediet programmtaustiņu RL vai

RR

Instrumenta kustība pa labi no ieprogrammētās kontūras: nospiediet programmtaustiņu RR vai

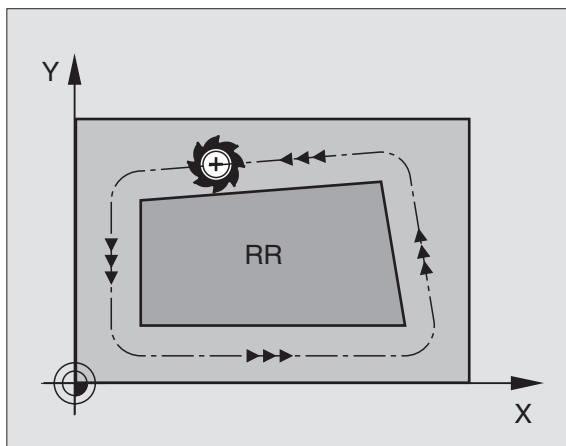
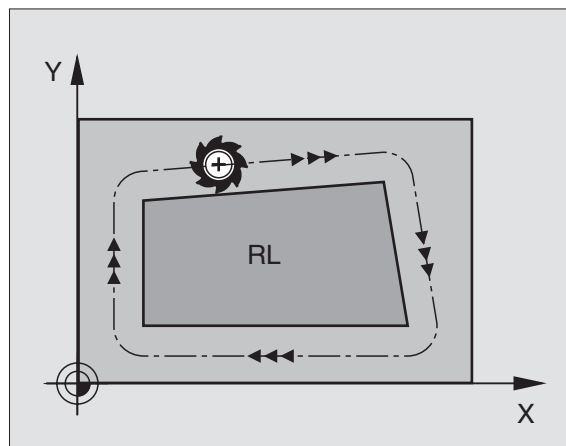
ENT

Instrumenta kustība bez rādiusa korekcijas resp. rādiusa korekcijas atcelšana: nospiediet taustiņu ENT

END



Beigt ierakstu: nospiediet taustiņu END



Rādiusa korekcija: stūru apstrāde

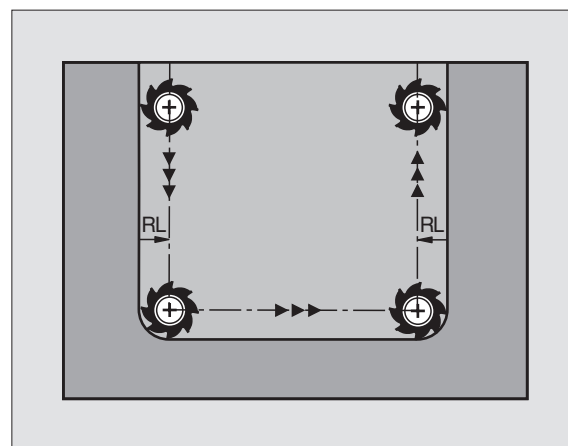
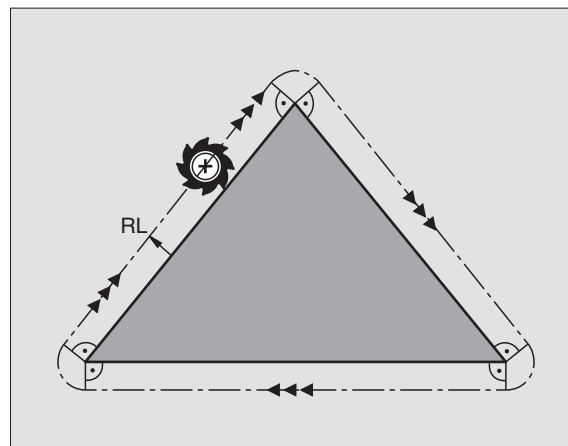
- Ārējie stūri:
Ja ieprogrammēta rādiusa korekcija, TNC virza instrumentu gar ārējiem stūriem vai uz pārejas apli vai splainu (izvēle ar MP7680). Ja nepieciešams, piemēram, ja ir būtiskas virziena maiņas, TNC reducē padevi uz ārējiem stūriem.
- Iekšējie stūri:
Iekšējos stūros TNC aprēķina trajektoriju krustpunktu, uz kuru koriģēti virza instrumenta viduspunktu. Sākot no šī punkta instruments virzās gar nākamo kontūras elementu. Tādējādi netiek bojāti sagataves iekšējie stūri. Tātad instrumenta rādiusa lielumu kontūrai nedrīkst noteikt pēc izvēles.



Iekšējās apstrādes starta vai beigu punktu nenosakiet uz kontūru virsotņu punkta, citādi kontūra var tikt bojāta.

Stūru apstrāde bez rādiusa korekcijas

Papildus rādiusa korekcijai, instrumenta trajektoriju un padevi sagataves stūros var ietekmēt arī ar papildfunkciju **M90**, skatiet „Stūru noslīpēšana: M90”, 293. lappusē.



5.4 Trīsdimensiju korekcija instrumentam (programmatūras opcija 2)

Ievads

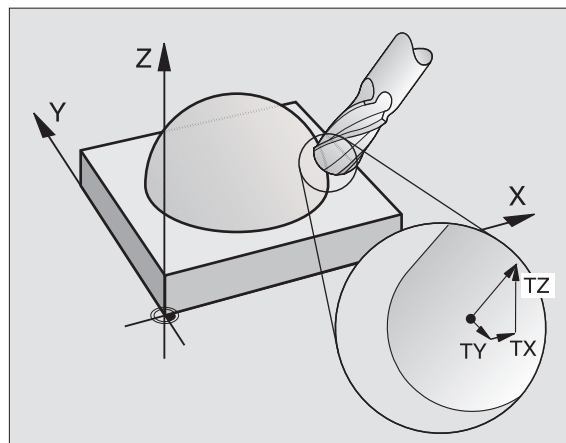
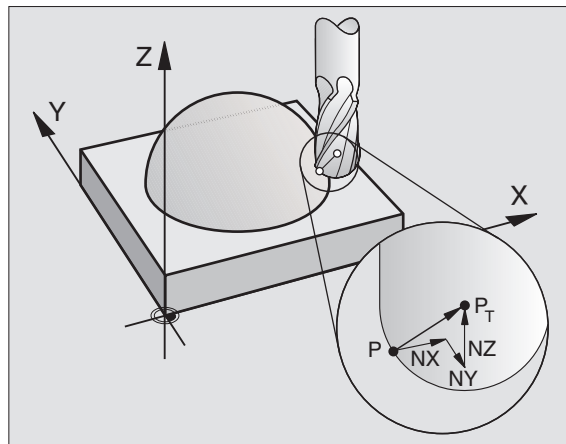
TNC var veikt trīsdimensiju instrumentu korekciju taisnes ierakstiem (3D korekcija). Bez taisnes galapunkta koordinātēm X, Y un Z , šajos ierakstos jābūt arī virsmas vektora komponentiem NX, NY un NZ (skatiet attēlu un paskaidrojumu tālāk šajā lappusē).

Ja vēlaties veikt arī instrumenta orientēšanu vai trīsdimensiju rādiusa korekciju, šajos ierakstos papildus jābūt normētam arī vektoram ar komponentiem TX, TY un TZ , kas nosaka instrumenta orientēšanu (skatiet attēlu).

Taisnes galapunkts, virsmas normāles komponenti un instrumenta orientēšanas komponenti jāaprēķina CAD sistēmai.

Izmantošanas iespējas

- Instrumentu lietošana ar izmēriem, kas nesaskan ar CAD sistēmas veiktajiem aprēķiniem (3D korekcija bez instrumenta orientēšanas definīcijas)
- Face Milling: frēzes ģeometrijas korekcija virsmas normāles virzienā (3D korekcija ar un bez instrumenta orientēšanas definīciju). Frēzēšana vispirms notiek ar instrumenta priekšpusi.
- Peripheral Milling: frēzes rādiusa korekcija perpendikulāri pret kustības virzienu un perpendikulāri pret instrumenta virzienu (trīsdimensionāla rādiusa korekcija ar instrumenta orientēšanas definīciju). Frēzēšana vispirms notiek ar instrumenta sānu virsmu.



Normēta vektora definīcija

Normētais vektors ir matemātisks lielums, kura summa ir 1 un tam ir jebkāds virziens. Ar LN ierakstiem TNC vajadzīgi ne vairāk kā divi normētie vektori; viens, lai noteiktu virsmas normāles virzienu; otrs, lai noteiktu instrumenta orientēšanas virzienu. Virsmas normāļu virziens ir noteikts ar komponentiem NX , NY un NZ . Gala un rādiusa frēzei virziens ir perpendikulāri no sagataves virsmas uz instrumenta atsaucies punktu P_T , stūra rādiusa frēzei caur P_T' vai P_T (skatiet attēlu). Instrumenta orientēšanas virziens ir noteikts ar komponentiem TX , TY un TZ .



Pozīciju X, Y, Z un virsmas normāļu NX, NY, NZ jeb TX, TY, TZ koordinātēm NC ierakstā jābūt tādā pašā secībā.

LN ierakstā vienmēr ievadiet visas koordinātes un virsmas normāles, arī ja vērtības salīdzinājumā ar iepriekšējo ierakstu nav mainījušās.

TX, TY un TZ vienmēr jādefinē ar skaitlisku vērtību. Q parametri nav atļauti.

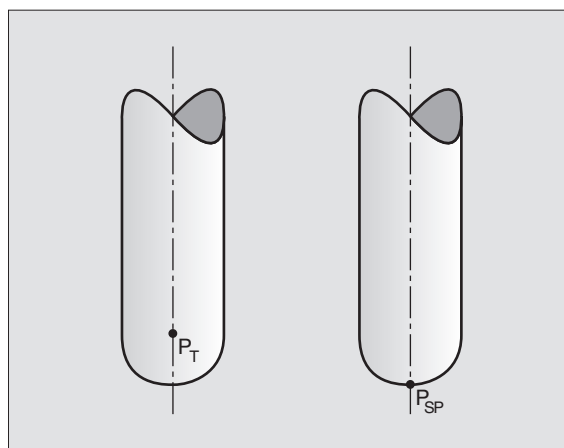
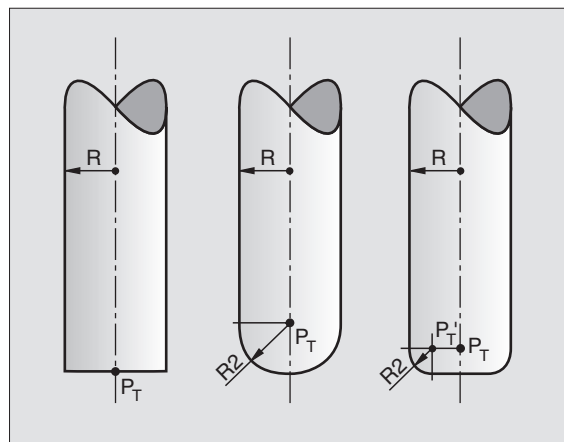
Lai novērstu padeves korekciju apstrādes laikā, normāles vektori vienmēr jāaprēķina un jāievada ar 7 zīmēm aiz komata.

Koordinātu datiem galvenajās asīs X, Y, Z ir derīga 3D korekcija ar virsmas normālēm.

Ja maina palielinātu izmēra (pozitīvas delta vērtība) instrumentu, TNC ziņo par kļūdu. Kļūdas ziņojumu var atcelt ar M funkciju **M107** (skatiet „Priekšnoteikumi NC ierakstiem ar virsmas normāles vektoriem un 3D korekciju”, 202. lappusē).

TNC nebrīdina par kļūdu, ja instrumenta palielinātie izmēri neatbilst kontūrai.

Ar mašīnas parametru 7680 nosakiet, vai CAD sistēma koriģējusi instrumenta garumu ar lodes centru P_T vai lodes dienvidpolu P_{SP} (skatiet attēlu).



Atļautās instrumentu formas

Atļautās instrumentu formas (skatiet attēlu) instrumentu tabulā nosakiet ar instrumentu rādiusiem **R** un **R2**:

- Instrumenta rādiuss **R**: attālums no instrumenta viduspunkta līdz instrumenta ārpusei.
- Instrumenta rādiuss 2 **R2**: izliekuma rādiuss no instrumenta smailes līdz instrumenta ārpusei.

R attiecība pret **R2** nosaka instrumenta formu:

- **R2 = 0**: gala frēze
- **R2 = R**: rādiusa frēze
- **0 < R2 < R**: stūra rādiusa frēze

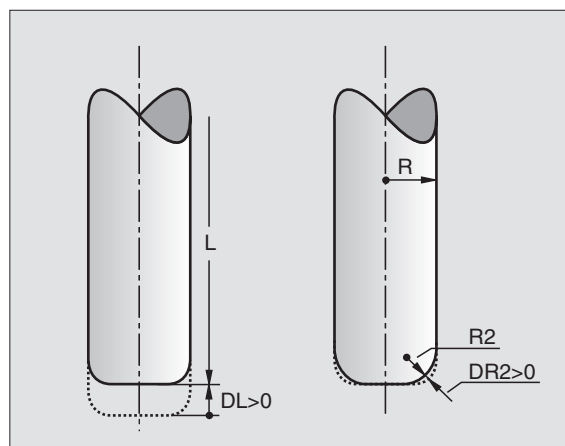
No šiem datiem veidojas arī koordinātas instrumenta atsauces punktam P_T .

Citu instrumentu izmantošana: delta vērtības

Ja izmanto instrumentus, kuriem ir citi izmēri nekā sākotnēji paredzētajiem instrumentiem, tad ievadiet garumu un rādiusu atšķirības kā delta vērtības instrumentu tabulā vai instrumenta izsaukumā **TOOL CALL**:

- Pozitīva delta vērtība **DL**, **DR**, **DR2**: instrumenta izmēri ir lielāki nekā oriģinālajam instrumentam (virsizmērs)
- Negatīva delta vērtība **DL**, **DR**, **DR2**: instrumenta izmēri ir mazāki nekā oriģinālajam instrumentam (zemizmērs)

Tad TNC korigē instrumenta pozīciju par delta vērtības summu no instrumentu tabulas un instrumentu izsaukuma.



3D korekcija bez instrumenta orientēšanas

TNC pārbīda instrumentu virsmas normāles virzienā par delta vērtības summu (instrumentu tabula un **TOOL CALL**).

Piemērs: ieraksta formāts ar virsmas normālēm

```
1 LN X+31 737 Y+21 954 Z+33 165  
NX+0.2637581 NY+0.0078922 NZ-0.8764339 F1000 M3
```

LN: taisne ar 3D korekciju
X, Y, Z: taisnes galapunkta izlabotās koordinātas
NX, NY, NZ: virsmas normāļu komponenti
F: padeve
M: papildfunkcija

Padevi F un papildfunkciju M var ievadīt un mainīt režīmā "Programmēšana/rediģēšana".

Taisnes galapunkta un virsmas normāļu komponentu koordinātas dod CAD sistēma.

Face Milling: 3D korekcija ar un bez instrumenta orientēšanu

TNC pārbīda instrumentu virsmas normāles virzienā par delta vērtības summu (instrumentu tabula un **TOOL CALL**).

Esot aktīvai **M128** (skatiet „Instrumenta smailes pozīcijas saglabāšana, pozicionējot rotācijas asis (TCPM): M128 (programmatūras opcija 2)”, 312. lappusē), TNC tur instrumentu perpendikulāri sagataves kontūrai, ja vien LN ierakstā nav noteikta instrumenta orientēšana.

Ja LN ierakstā definēta instrumenta orientēšana, TNC pozicionē mašīnas griešanās asis tā, lai instruments sasniedz noteikto instrumenta orientēšanu.



Šī funkcija pieejama tikai mašīnās ar definējamu rotācijas ass konfigurācijas telpisko leņķi. Skatiet mašīnas rokasgrāmatu.

Visām mašīnām TNC nevar automātiski pozicionēt griešanās asis. Skatiet mašīnas rokasgrāmatu.



Sadursmju risks!

Automātiski pozicionējot mašīnas, kuru griešanās asis atļauj tikai vienu ierobežotu procesa zonu, var rasties kustības, kam, piemēram, nepieciešama galda griešanās par 180°. Uzmanieties no galvas un sagataves vai patronas sadursmes riska.

Piemērs: ieraksta formāts ar virsmas normālēm bez instrumenta orientēšanas

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165
  NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-0,8764339 F1000 M128
```



Piemērs: ieraksta formāts ar virsmas normālēm un instrumenta orientēšanu

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165  
NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-0,8764339  
TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 F1000 M128
```

LN: taisne ar 3D korekciju
X, Y, Z: taisnes galapunkta izlabotās koordinātas
NX, NY, NZ: virsmas normāļu komponenti
TX, TY, TZ: normētā vektora komponenti instrumenta orientēšanai
F: padeve
M: papildfunkcija

Padevi F un papildfunkciju M var ievadīt un mainīt režīmā "Programmēšana/rediģēšana".

Taisnes galapunkta un virsmas normāļu komponentu koordinātas dod CAD sistēma.

Peripheral Milling: 3D rādiusa korekcija ar instrumenta orientēšanu

TNC pārbīda instrumentu perpendikulāri kustības virzienam un perpendikulāri instrumenta virzienam par delta vērtību **DR** summu (instrumentu tabula un **TOOL CALL**). Korekcijas virzienu nosakiet ar rādiusa korekciju **RL/RR** (skatiet attēlu, kustības virziens Y+). Lai TNC varētu sasniegt noteikto instrumenta orientēšanu, aktivizējiet **M128** funkciju "Instrumenta smailes pozīcijas saglabāšana, pozicionējot rotācijas asi (TCPM): M128 (programmatūras opcija 2)" 312. lappusē. Tad TNC automātiski pozicionē mašīnas griešanās asi tā, lai instruments sasniegtu noteikto instrumenta orientēšanu ar aktīvo kontūru.



Šī funkcija pieejama tikai mašīnās, kurām ir definējams rotācijas ass konfigurācijas telpiskais leņķis. Skatiet mašīnas rokasgrāmatu.

Visām mašīnām TNC nevar automātiski pozicionēt griešanās asi. Skatiet mašīnas rokasgrāmatu.

Ievērojiet, ka TNC veic korekciju par definētajām **Delta vērtībām**. Instrumentu tabulā definēts instrumenta rādiuss R neietekmē korekciju.



Sadursmju risks!

Automātiski pozicionējot mašīnas, kuru griešanās asi atļauj tikai vienu ierobežotu procesa zonu, var rasties kustības, kurām, piemēram, nepieciešama galda griešanās par 180°. Uzmanieties no galvas un sagataves vai patronas sadursmes riska.

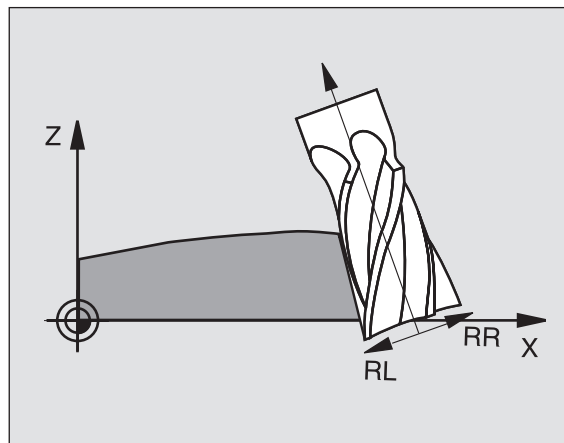
Instrumenta orientēšanu var definēt divos veidos:

- LN ierakstā, norādot komponentus TX, TY un TZ;
- L ierakstā, norādot griešanās asu koordinātas.

Piemērs: ieraksta formāts ar instrumenta orientēšanu

```
1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165
   TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 F1000 M128
```

LN: taisne ar 3D korekciju
 X, Y, Z: taisnes galapunkta izlabotās koordinātas
 TX, TY, TZ: normētā vektora komponenti instrumenta orientēšanai
 F: padeve
 M: papildfunkcija



Piemērs: ieraksta formāts ar griešanās asīm

1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165
RL B+12,357 C+5,896 F1000 M128

L: taisne
X, Y, Z: taisnes galapunkta izlabotās koordinātas
L: taisne
B, C: griešanās asu koordinātas instrumenta orientēšanai
RL: rādiusa korekcija
M: papildfunkcija



5.5 Darbs ar griešanas datu tabulām

Norāde



Mašīnas izgatavotājam jā sagatavo TNC darbam ar griešanas datu tabulām.

Iespējams, ka jūsu mašīnai nav pieejamas visas šeit aprakstītās vai papildfunkcijas. Skatiet mašīnas rokasgrāmatu.

Izmantošanas iespējas

Ar griešanās datu tabulām, kurās noteiktas jebkuras sagataves/ asmeņu materiāla kombinācijas, TNC no griešanas ātruma V_C un zobu padeves f_z var aprēķināt vārpstas apgriezību skaitu un kontūras padevi F. Aprēķina pamatā ir programmā noteiktais sagataves materiāls un instrumentu tabulā noteiktās dažādu instrumentu specifiskās īpašības.



Pirms TNC automātiski aprēķina griešanas datus, režīmā "Programmas pārbaude" jāaktivizē instrumentu tabula (statuss S), no kuras TNC izmanto specifiskos instrumentu datus.

Rediģēšanas funkcijas griešanas datu tabulām	Programm- taustiņš
Pievienot rindu	RINDAS PIEVĒN.
Dzēst rindu	RINDA DZĒST
Izvēlēties nākamās rindas sākumu	NĀKŠ. RINDA
Šķirot tabulu	TERAKSTU NUMURU SKTĪROŠANA
Kopēt gaiši iezīmēto lauku (2. programmtaustiņu- rinda)	AKTUĀLĀS VĒRTĪBAS KOPĒŠANA
Pievienot kopēto lauku (2. programmtaustiņu rinda)	KOPĒTAS VĒRTĪBAS PIEVĒN.
Rediģēt tabulas formātu (2. programmtaustiņu rinda)	FORMĀTS REDIĢĒS.

DATEI: TOOL.T				MM	
T	R	CUT.	TYP	TMAT	CDT
0	...	...	...	...	...
1	...	...	...	...	...
2	+5	4	MILL	HSS	PRO1
3	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...

DATEI: PRO1.CDT					
NR	WMAT	TMAT	Vc1	F1	
0	...	...	...	...	...
1	...	...	...	...	...
2	ST65	HSS	40	0.06	...
3	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...

0 BEGIN PGM xxx.H MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20
2 BLK FORM 0.2 Z X+100 Y+100 Z+0
3 WMAT "ST65"
4 ...
5 TOOL CALL 2 Z S1273 F305



Sagataves materiālu tabula

Sagataves materiālus definējat tabulā WMAT.TAB (skatiet attēlu). WMAT.TAB, atbilstoši standartam, ir saglabāta mapē TNC:\ un tajā var būt tik daudz materiālu nosaukumu, cik nepieciešams. Materiāla nosaukumā drīkst būt ne vairāk kā 32 zīmes (ieskaitot atstarpes). Ja programmā nosaka sagataves materiālu, TNC parāda ailes VĀRDS saturu (skatiet nākamo rindkopu).



Ja maina standarta sagatavju tabulu, tā jāiekopē citā mapē. Pretējā gadījumā, atjauninot programmatūru, izmaiņas tiek pārrakstītas ar HEIDENHAIN standarta datiem. Tad definējat datnē TNC.SYS ceļu ar atslēgvārdu WMAT= (skatiet „konfigurācijas datne TNC.SYS”, 222. lappusē).

Lai nepazaudētu datus, regulāri saglabāji WMAT.TAB datni.

Sagataves materiāla noteikšana NC programmā

Sagataves materiālu NC programmā izvēlieties ar programmtaustiņu WMAT no WMAT.TAB tabulas:

SPEC
FCT

- ▶ Ar speciālajām funkcijām atveriet programmtaustiņu rindu

WMAT

- ▶ Ieprogrammējiet sagataves materiālu: programmēšanas/redigēšanas režīmā nospiediet programmtaustiņu WMAT.

IZVĒLES
LOGS

- ▶ Atveriet tabulu WMAT.TAB: nospiediet programmtaustiņu LOGA IZVĒLE, TNC pārklājošā logā parāda sagataves materiālus, kas saglabāti WMAT.TAB
- ▶ Izvēlieties sagataves materiālu: ar bultiņu taustiņiem pārbīdi izgaismoto lauku uz vēlamo materiālu un apstipriniet ar taustiņu ENT. TNC pārņem sagataves materiālu WMAT ierakstā
- ▶ Beidziet dialogu: nospiediet taustiņu END



Ja kādā programmā maina WMAT ierakstu, TNC parāda brīdinājumu. Pārbaudiet, vai TOOL CALL ierakstā saglabātie griešanas dati vēl ir derīgi.

Manuālais režīms

Programmas tabulas redigēšana

NAME ?

NO	NO	WERKZ.-STAH	WERKZ.-STAH
1	14	NiCr 14	Einsatz-Stahl 1.5752
2	142	WV 13	Werkz.-Stahl 1.2582
3	15	CrNi 8	Einsatz-Stahl 1.5919
4	16	CrMo 4 4	Baustahl 1.7337
5	16	MnCr 5	Einsatz-Stahl 1.7131
6	17	MoV 8 4	Baustahl 1.5406
7	18	CrNi 8	Einsatz-Stahl 1.5920
8	19	Mn 5	Baustahl 1.0452
9	21	MnCr 5	Werkz.-Stahl 1.2162
10	26	CrMo 4	Baustahl 1.7219
11	28	NiCrMo 4	Baustahl 1.6513
12	30	CrMoV 9	Verg.-Stahl 1.7707
13	30	CrNiMo 8	Verg.-Stahl 1.6506
14	31	CrMo 12	Nitrier-Stahl 1.8515
15	31	CrMoV 9	Nitrier-Stahl 1.8519
16	32	CrMo 12	Verg.-Stahl 1.7361
17	34	CrAl 8	Nitrier-Stahl 1.8504
18	34	CrAlMo 5	Nitrier-Stahl 1.8507
19	34	CrAlNi 7	Nitrier-Stahl 1.8550

SÄKULMS

BEIGAS

LAPA

LAPA

RINDAS
PIEVĒN.

RINDA
UZEST

NĀKOB.
RINDA

SĀKARSTIS
FORMULĀRS

Instrumentu asmeņu materiālu tabula

Asmeņu materiālus definējiet tabulā T_{MAT}.TAB. T_{MAT}.TAB, atbilstoši standartam, ir saglabāta mapē TNC:\ un tajā var būt tik daudz asmeņu materiālu nosaukumu, cik nepieciešams (skatiet attēlu). Asmeņu materiāla nosaukumā drīkst būt ne vairāk kā 16 zīmju (ieskaitot atstarpes). Ja instrumentu tabulā T_{OOL}.T nosaka instrumenta asmeņu materiālu, TNC parāda ailes VĀRDS saturu.

Ja maina standarta asmeņu materiālu tabulu, tā jāiekopē citā mapē. Pretējā gadījumā, atjauninot programmatūru, izmaiņas tiek pārrakstītas ar HEIDENHAIN standarta datiem. Tad definējiet datnē TNC.SYS ceļu ar atslēgvārdu T_{MAT}= (skatiet „konfigurācijas datne TNC.SYS”, 222. lappusē).

Lai nepazaudētu datus, regulāri saglabājiet T_{MAT}.TAB datni.

Manuālais režīms

Programmas tabulas rediģēšana
Cutting material?

№	Nr	WCD	WCD
1	HC-P25	HM beschichtet	
2	HC-P35	HM beschichtet	
3	HSS		
4	HSSE-CoS	HSS + Kobalt	
5	HSSE-CoS	HSS + Kobalt	
6	HSSE-CoS-TiN	HSS + Kobalt	
7	HSSE/TiON	TiON-beschichtet	
8	HSSE/TiN	TiN-beschichtet	
9	HT-P15	Cermet	
10	HT-M15	Cermet	
11	HU-K15	HM unbeschichtet	
12	HU-K25	HM unbeschichtet	
13	HU-P25	HM unbeschichtet	
14	HU-P35	HM unbeschichtet	
15	Hartmetall	Vollhartmetall	

SĀKUMS

BEIGAS

LAPA

LAPA

RINDAS

PIEVĒN.

RINDA

DZĒST

NĀKOS.

RINDA

SĀKUMS

FORMULĀRS

Griešanas datu tabula

Sagataves/asmeņu materiāla kombinācijas ar piederošajiem griešanas datiem definējiet tabulā ar nosaukumu .CDT (angl. cutting data file: griešanas datu tabula; skatiet attēlu). Griešanas datu tabulas ierakstus var brīvi konfigurēt. Blakus obligāti nepieciešamajām ailēm NR, W_{MAT} un T_{MAT} TNC var pārvaldīt līdz četrām griešanas ātruma (V_C)/padeve (F) kombinācijām.

Mapē TNC:\ ir saglabāta standarta griešanas datu tabula F_{RAES}_2.CDT. F_{RAES}_2.CDT var pēc izvēles rediģēt un pievienot jaunas griešanas datu tabulas.

Ja maina standarta griešanas datu tabulu, tā jāiekopē citā mapē. Pretējā gadījumā, atjauninot programmatūru, izmaiņas tiek pārrakstītas ar HEIDENHAIN standarta datiem (skatiet „konfigurācijas datne TNC.SYS”, 222. lappusē).

Visas griešanas datu tabulas jāsavienā vienā mapē. Ja tā nav standarta mapē TNC:\, datnē TNC.SYS aiz atslēgvārda PCDT= jāievada ceļš, kurā saglabātas griešanas datu tabulas.

Lai nepazaudētu datus, regulāri saglabājiet griešanas datu tabulas.

Manuālais režīms

Programmas tabulas rediģēšana
Workpiece material?

NR	WCD	T _{MAT}	UC1	F1	UC2	F2
0	ST 33-1	HSSE/TiN	40	0.015	55	0.020
1	ST 33-1	HSSE/TiON	40	0.015	55	0.020
2	ST 33-1	HC-P25	100	0.200	130	0.250
3	ST 37-2	HSSE-CoS	20	0.025	45	0.030
4	ST 37-2	HSSE/TiON	40	0.015	55	0.020
5	ST 37-2	HC-P25	100	0.200	130	0.250
6	ST 50-2	HSSE/TiN	40	0.015	55	0.020
7	ST 50-2	HSSE/TiON	40	0.015	55	0.020
8	ST 50-2	HC-P25	100	0.200	130	0.250
9	ST 60-2	HSSE/TiN	40	0.015	55	0.020
10	ST 60-2	HSSE/TiON	40	0.015	55	0.020
11	ST 60-2	HC-P25	100	0.200	130	0.250
12	C 15	HSSE-CoS	20	0.040	45	0.050
13	C 15	HSSE/TiON	20	0.040	35	0.050
14	C 15	HC-P35	70	0.040	100	0.050
15	C 45	HSSE/TiN	20	0.040	35	0.050
16	C 45	HSSE/TiON	20	0.040	35	0.050
17	C 45	HC-P35	70	0.040	100	0.050
18	C 60	HSSE/TiN	20	0.040	35	0.050
19	C 60	HSSE/TiON	20	0.040	35	0.050

SĀKUMS

BEIGAS

LAPA

LAPA

RINDAS

PIEVĒN.

RINDA

DZĒST

NĀKOS.

RINDA

SĀKUMS

FORMULĀRS



Jaunas griešanas datu tabulas izveidošana

- ▶ Izvēlieties Programmēšanas un rediģēšanas režīmu
- ▶ Izvēlieties datņu pārvaldi: nospiediet taustiņu PGM MGT
- ▶ Izvēlieties mapi, kurā saglabāt griešanas datu tabulas (standarta: TNC:\)
- ▶ Ievadiet jebkādu datnes vārdu un datnes tipu .CDT, apstipriniet ar taustiņu ENT.
- ▶ Tad TNC atver standarta griešanas datu tabulu vai ekrāna labajā pusē parāda dažādus tabulu formātus (atkarībā no mašīnas), kas atšķiras ar griešanas ātrumu/padeves kombināciju skaitu. Šajā gadījumā ar bultiņu taustiņiem pārbīdīet izgaismoto lauku uz vēlamo tabulas formātu un apstipriniet ar taustiņu ENT. TNC izveido jaunu tukšu griešanas datu tabulu

Nepieciešamie dati instrumentu tabulā

- Instrumenta rādiuss - aile R (DR)
- Zobu skaits (tikai frēzēšanas instrumentiem) – aile CUT
- Instrumenta tips – aile TYP
- Instrumenta tips ietekmē kontūras padeves aprēķināšanu:
Frēzēšanas instrumenti: $F = S \cdot f_z \cdot z$
Visi citi instrumenti: $F = S \cdot f_U$
S: vārpstas apgriezienu skaits
 f_z : padeve uz zobu
 f_U : padeve uz apgriezīenu
z: zobu skaits
- Instrumenta asmeņu materiāls – aile TMAT
- Griešanas datu tabulas nosaukums, kas jāizmanto šim instrumentam – aile CDT
- Instrumenta tipu, instrumenta asmeņu materiālu un griešanas datu tabulas nosaukumu izvēlieties instrumentu tabulā ar programmtaustiņu (skatiet „Instrumentu tabula: instrumenta dati automātiskai apgriezienu skaita/padeves aprēķināšanai.”, 191. lappusē).

Darbības principi, strādājot ar automātisko apgriezienu/padeves aprēķināšanu

- 1 Ja vēl nav ievadīts: ievadiet sagataves materiālu datnē WMAT.TAB
- 2 Ja vēl nav ievadīts: ievadiet asmens materiālu datnē TMTAT.TAB
- 3 Ja vēl nav ievadīts: instrumentu tabulā ievadiet visus griešanas datu aprēķināšanai nepieciešamos instrumentiem specifiskos datus:
 - instrumenta rādiuss,
 - zobu skaits,
 - instrumenta tips,
 - instrumenta asmens materiāls,
 - instrumentam piederošā griešanas datu tabula.
- 4 Ja vēl nav ievadīts: ievadiet griešanas datus jebkurā griešanas datu tabulā (CTD datne)
- 5 Pārbaudes režīms: aktivizējiet instrumentu tabulu, no kuras TNC lieto specifiskos instrumentu datus (statuss S)
- 6 NC programmā: ar programmtaustiņu WMAT nosakiet sagataves materiālu
- 7 NC programmā: TOOL CALL ierakstā ar programmtaustiņu jāuzdod automātiski aprēķināt vārpstas apgriezienu skaitu un padevi



Tabulas struktūras mainīšana

TNC griešanas datu tabulas ir tā saucamās „brīvi definējamās tabulas“. Brīvi definējamo tabulu formātu var mainīt ar struktūras redaktoru. Turklāt var pāriet no tabulas skatījuma (standarta iestatījums) uz formulāra skatījumu.



TNC var apstrādāt ne vairāk kā 30 ailes un 200 zīmes vienā rindā.

Ja esošā tabulā ievada vienu papildu aili, TNC automātiski nepārbīda jau ievadītās vērtības.

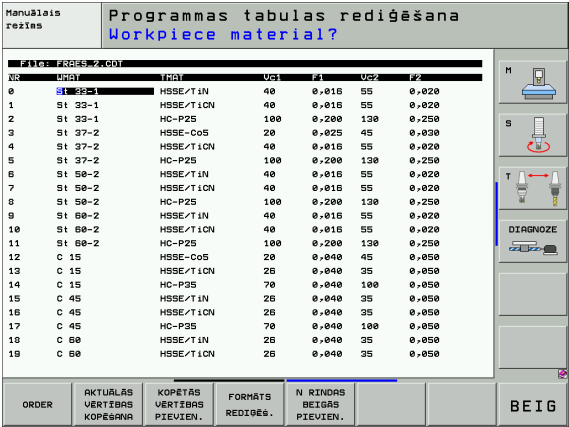
Struktūras redaktora izsaukšana

- ▶ Nospiediet programmtaustiņu REDIĢĒT FORMĀTU (2. programmtaustiņu līmenis). TNC atver redaktora logu (skatiet attēlu), kurā attēlota tabulas struktūra „pagriezts par 90° grādiem“. Viena rinda redaktora logā definē vienu aili piederošajā tabulā. Struktūras pavēles nozīmi (galvenes ierakstu) skatiet blakus tabulā.

Struktūras redaktora beigšana

- ▶ Nospiediet taustiņu END. TNC tos datus, kas jau saglabāti tabulā, pārveido jaunā formātā. Elementi, ko TNC nevar pārveidot jaunā formātā, apzīmēti ar # (piemēram, ja samazināts ailes platums).

Struktūras pavēle	Nozīme
NR	Ailes numurs
VĀRDS	Ailes pārskats
TIPS	N: ciparu ievade C: burtu-ciparu ievade L: ievades vērtība Long (garš) X: definēts datuma un laika formāts: hh:mm:ss dd.mm.yyyy
WIDTH	Ailes platums. Tipam N, ieskaitot algebriskās zīmes, komatu un vietas aiz komata. Tipam X ar ailes platumu varat izlemt, vai TNC saglabāt visu datumu vai tikai pulksteņa laiku
DEC	zīmju skaits aiz komata (maks. 4, spēkā tikai tipam N)
ANĢĻU līdz UNGĀRU	No valodas atkarīgie dialogi līdz (maks. 32 zīmes)



Pārslēgšanās no tabulas uz formulāra skatījumu

Visas tabulas ar datņu paplašinājumu .TAB var apskatīt saraksta vai formulāra skatījumā.

- ▶ Nospiediet programmtaustiņu SAKAKSTS-FORMULĀRS. TNC pārslēdz uz to skatījumu, kas nav izgaismots programmtaustiņos

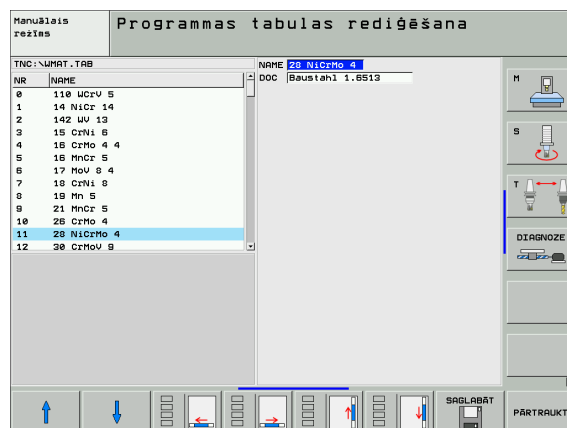
Formulāra skatījumā TNC kreisajā ekrāna pusē parāda rindu numurus ar pirmās ailes saturu.

Labajā ekrāna pusē datus var mainīt.

- ▶ Nospiediet taustiņu ENT vai ar peles kursoru uzklikšķiniet ievades laukā.
- ▶ Lai saglabātu izmainītos datus, nospiediet taustiņu END vai programmtaustiņu SAGLABĀT
- ▶ Lai izmaiņas atceltu, nospiediet taustiņu DEL vai programmtaustiņu PĀRTRAUKT



TNC noregulē ievades laukus labajā pusē pa kreisi pie garākā dialoga. Ja ievades lauks pārsniedz maksimāli attēlojamo platumu, apakšējā loga beigās parādās rītojsla. Pa rītojslu var pārvietoties ar peli vai programmtaustiņu.



Griešanas datu tabulas datu pārraide

Ja caur ārējo datu saskarni izvada datni ar tipu .TAB vai .CDT i, TNC saglabā arī tabulas struktūrdefinīciju. Struktūras definīcija sākas ar rindu #STRUCTBEGIN un beidzas ar rindu #STRUCTEND. Atslēgvārdu nozīmi skatiet tabulā "Struktūras pavēle". (skatiet „Tabulas struktūras mainīšana”, 220. lappusē). Aiz #STRUCTEND TNC saglabā tabulas reālo saturu.

konfigurācijas datne TNC.SYS

Konfigurācijas datni TNC.SYS izmantojiet, ja jūsu griešanas datu tabula nav saglabāta standarta mapē TNC:\. Tad nosakiet tos TNC.SYS ceļus, kuros saglabātas griešanas datu tabulas.



Datnei TNC.SYS jābūt saglabātai TNC:\ saknes mapē.

Ieraksti TNC.SYS	Nozīme
WMAT=	Sagatavju tabulas ceļš
TMAT=	Asmeņu materiālu tabulas ceļš
PCDT=	Griešanas datu tabulas ceļš

Piemērs TNC.SYS

WMAT=TNC:\CUTTAB\WMAT_GB.TAB

TMAT=TNC:\CUTTAB\TMAT_GB.TAB

PCDT=TNC:\CUTTAB\



6

**Programmēšana:
kontūru programmēšana**



6.1 Instrumenta kustības

Trajektoriju funkcijas

Sagataves kontūra parasti sastāv no vairākiem kontūras taisņu un apla līniju loku elementiem. Ar trajektoriju funkcijām programmējiet instrumenta kustības **taisnēm** un **apļa līniju lokiem**.

Brīvā kontūru programmēšana FK

Ja rasējums nav izmērīts atbilstoši NC programmai un izmēru dati NC programmā ir nepilnīgi, tad programmējiet sagataves kontūru ar brīvo kontūru programmēšanu. TNC aprēķina trūkstošos datus.

Ar FK programmēšanu ieprogrammējiet arī instrumenta kustības **taisnēm** un **apļa līniju lokiem**.

Papildfunkcijas M

Ar TNC papildfunkcijām kontrolē:

- programmas izpildi, piemēram, programmas izpildes pārtraukumu;
- mašīnas funkcijas, piemēram, vārpstas griešanas un dzesēšanas šķidruma ieslēgšanu / izslēgšanu;
- instrumenta trajektorijas attiecības.

Apakšprogrammas un programmas daļu atkārtojumi

Apstrādes intervālus, kuri atkārtojas, ievadiet tikai vienu reizi kā apakšprogrammu vai programmas daļas atkārtojumu. Ja vēlaties veikt kādas programmas daļu tikai ar noteiktiem nosacījumiem, tad šos programmas intervālus nosakiet apakšprogrammā. Apstrādes programma papildus var izsaukt un izpildīt citu programmu.

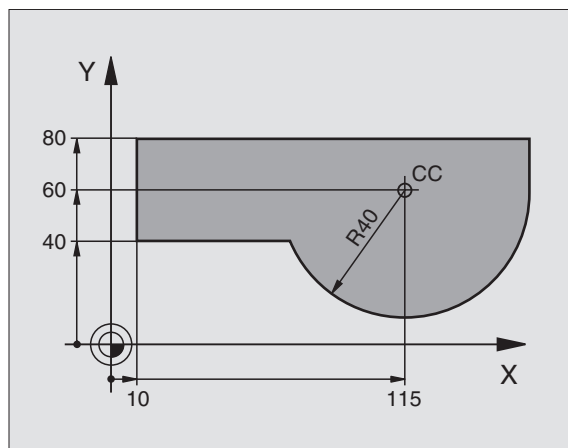
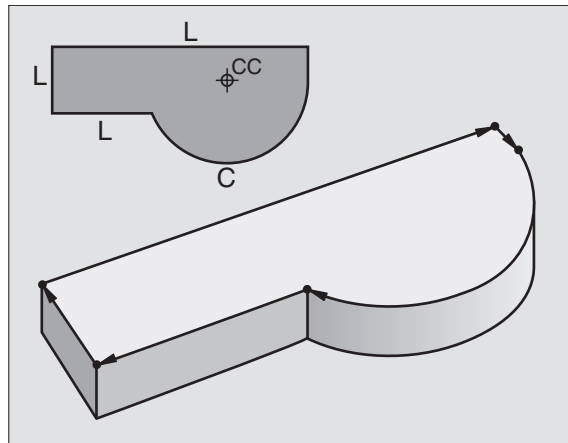
Informāciju par programmēšanu ar apakšprogrammām un programmas daļu atkārtojumiem skatiet 9.nodaļā.

Programmēšana ar Q parametriem

Apstrādes programmā Q parametri aizvieto skaitliskās vērtības: Q parametram citā vietā piešķir skaitlisko vērtību. Ar Q parametriem var programmēt matemātiskas funkcijas, kuras vada programmas izpildi vai apraksta kontūru.

Papildus, programmas izpildes laikā, ar Q parametru programmēšanas palīdzību var veikt mērījumus ar 3D skenēšanas sistēmu.

Programmēšana ar Q parametriem aprakstīta 10. nodaļā.



6.2 Trajektoriju funkciju pamati

Instrumenta kustību programmēšana apstrādei

Ja izveidojat apstrādes programmu, tad pēc kārtas ieprogrammējiet trajektoriju funkcijas atsevišķiem sagataves kontūras elementiem. Parasti no izmēru rasējuma ievada **koordinātes kontūras elementu galapunktiem**. No šiem koordinātu datiem, instrumenta datiem un rādīsa korekcijas, TNC nosaka faktisko instrumenta procesa trajektoriju.

TNC vienlaikus virza visas ieprogrammētās mašīnas asis trajektorijas funkcijas programmas ierakstā.

Kustības paralēli mašīnas asīm

Programmas ieraksts satur koordinātu norādi: TNC virza instrumentu paralēli ieprogrammētajai mašīnas asij.

Atkarībā no mašīnas konstrukcijas, apstrādes laikā virzās instruments vai mašīnas galds ar nostiprināto sagatavi. Programmējot trajektorijas kustību rīkojieties tā, it kā virzītos instruments.

Piemērs:

L X+100

L Trajektoriju funkcija „Taisne“
X+100 Galapunkta koordinātas

Instrumentu saglabā Y un Z koordinātas un virzās pozīcijā X=100. Skatiet attēlu.

Kustības pamatplaknēs

Programmas ieraksts satur divas koordinātu norādes: TNC virza instrumentu ieprogrammētajā plaknē.

Piemērs:

L X+70 Y+50

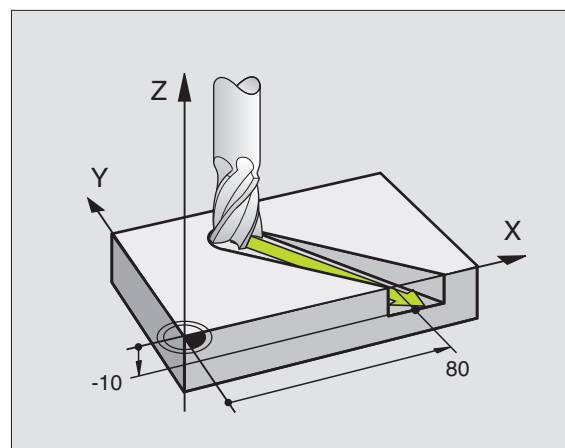
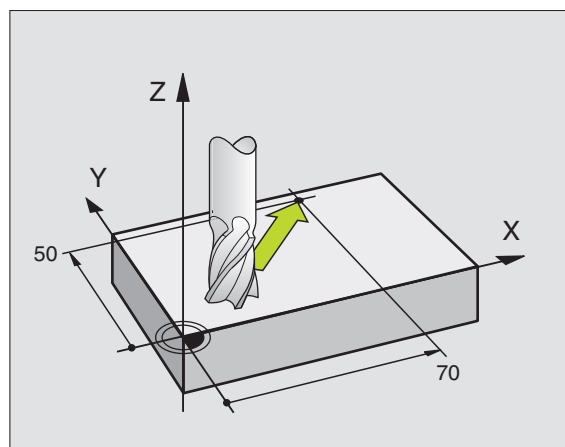
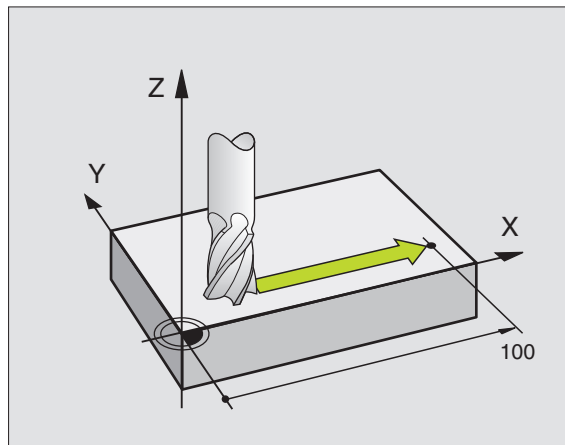
Instrumentu saglabā Z koordināti un XY plaknē virzās pozīcijā X=70, Y=50. Skatiet attēlu.

Trīsdimensiju kustība

Programmas ieraksts satur trīs koordinātu norādes: TNC virza instrumentu ieprogrammētajā pozīcijā telpiski.

Piemērs:

L X+80 Y+0 Z-10



Vairāk kā 3 koordinātu ievade

TNC var vienlaicīgi vadīt līdz pat 5 asīm (programmatūras opcija). Apstrādē ar 5 asīm, piemēram, vienlaikus kustas 3 lineārās un 2 griešanās asis.

Apstrādes programmu šādai apstrādei parasti izveido CAD sistēma un mašīnā to izveidot nav iespējams.

Piemērs:

```
L X+20 Y+10 Z+2 A+15 C+6 R0 F100 M3
```



TNC grafiski neatbalsta vairāk kā 3 asu kustību.

Apļi un apļa līniju loki

Apļa kustību gadījumā TNC vienlaikus virza divas mašīnas asis: instruments pie sagataves relatīvi virzās pa apļa trajektoriju. Apļa kustībām jūs varat ievadīt apļa viduspunktu CC.

Apļa līniju lokiem ar trajektoriju funkcijām ieprogrammējiet apļus pamatplaknēs: pamatplakni, nosakot vārpstas asi, definēj, izsaucot instrumentu TOOL CALL:

Vārpstas ass	Pamatplakne
Z	XY, arī UV, XV, UY
Y	ZX, arī WU, ZU, WX
X	YZ, arī VW, YW, VZ



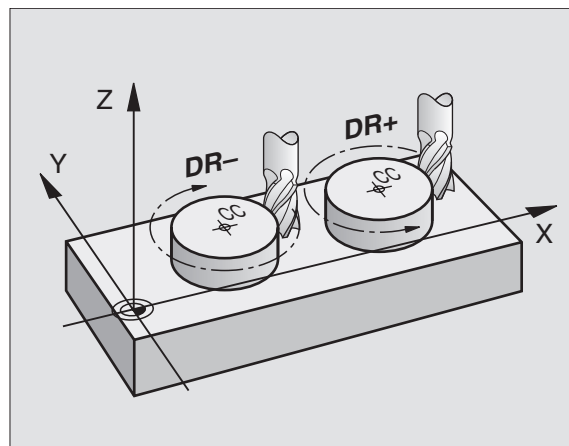
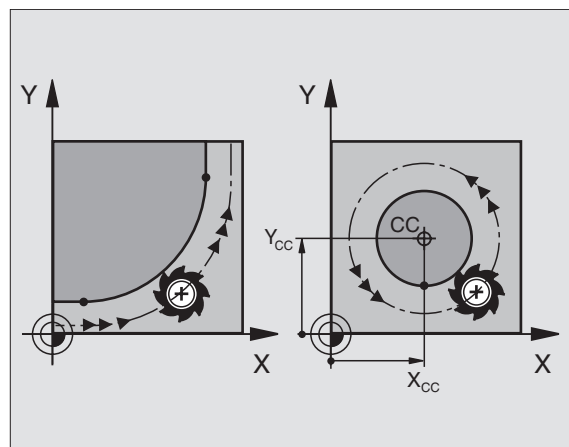
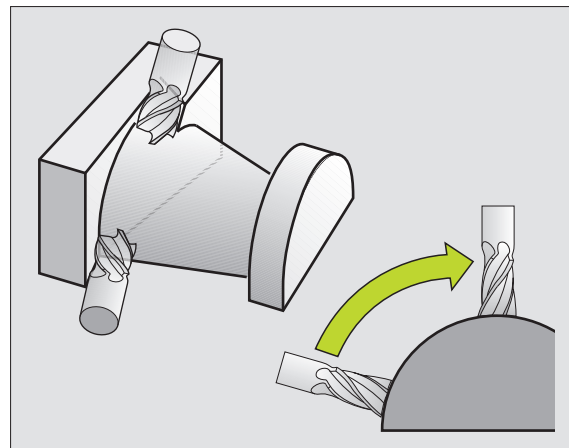
Apļus, kas neatrodas paralēli pamatplaknei, arī ieprogrammējiet ar funkciju „Sagāzt apstrādes plakni” (skatiet „APSTRĀDES PLAKNE (cikls 19, programmatūras opcija 1)”, 499. lappusē) vai ar Q parametriem (skatiet „Princips un funkciju pārskats”, 566. lappusē).

Griešanās virziens DR apļa kustībās

Apļa kustībām bez tangenciālās pārejas pie citām kontūras elementiem ievadiet griešanās virzienu DR:

Griešanās pulksteņrādītāja virzienā: DR-

Griešanās pretēji pulksteņrādītāja virzienam: DR+



Rādiusa korekcija

Rādiusa korekcijai jābūt tajā ierakstā, ar kuru jūs pievirzāties pirmajam kontūras elementam. Rādiusa korekciju nedrīkst sākt apla trajektorijas ierakstā. Ieprogrammējiet to iepriekš taisnes ierakstā (skatiet „Trajektorijas kustības - taisnleņķa koordinātas”, 236. lappusē) vai pievirzīšanas ierakstā (APPR ieraksts, skatiet „Pievirzīšanās kontūrai un atvirzīšanās no tās”, 229. lappusē).

Pozicionēšana

Sākot apstrādes programmu, pozicionējiet instrumentu tā, lai nebūtu iespējami instrumenta vai sagataves bojājumi.

Programmas ierakstu izveide ar trajektorijas funkciju taustiņiem

Ar pelēkajiem trajektorijas funkciju taustiņiem atveriet atklātā teksta dialogu. TNC vienu pēc otras pārvaicā visas informācijas pozīcijas un pievieno programmas ierakstu apstrādes programmai.

Piemērs – taisnes programmēšana.



 Atveriet programmēšanas dialogu: piem., taisne

KOORDINĀTAS?

 Ievadiet taisnes galapunkta koordinātas, piemēram, -20 X

KOORDINĀTAS?

 Ievadiet taisnes galapunkta koordinātas, piemēram, -30 Y un apstipriniet ar taustiņu ENT

RĀDIUSA KOR.: RL/RR/BEZ KOREKC.?

 Izvēlieties rādiusa korekciju: piem., nospiediet programmtaustiņu R0, instruments virzās bez korekcijas

PADEVE F=? / F MAX = ENT

100  Ievadiet padevi un apstipriniet ar taustiņu ENT: piem., 100 mm/min. INCH programmēšanas gadījumā: ievade 100 atbilst padevei 10 collas/min.

 Virziet ātrgaitā: nospiediet programmtaustiņu FMAX, vai

 virziet ar padevi, kas definēta TOOL CALL ierakstā: nospiediet programmtaustiņu FAUTO.

PAPILDFUNKCIJA M?

3

ENT

levadiet papildfunkciju, piemēram, M3 un noslēdziet dialogu ar taustiņu ENT.

Rinda apstrādes programmā

L X-20 Y+30 R0 FMAX M3



6.3 Pievirzīšanās kontūrai un atvirzīšanās no tās

Pārskats: trajektorijas formas, lai pievirzītos kontūrai un atvirzītos no tās

Funkcijas APPR (angl. approach = pievirzīšana) un DEP (angl. departure = atvirzīšana) aktivizē ar taustiņu APPR/DEP. Pēc tam ar programmataustiņiem var izvēlēties šādas trajektoriju formas:

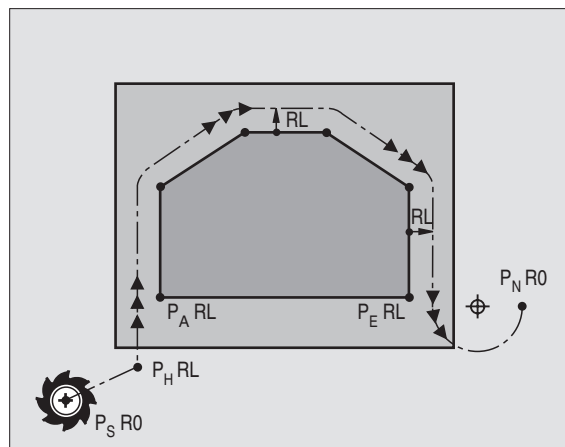
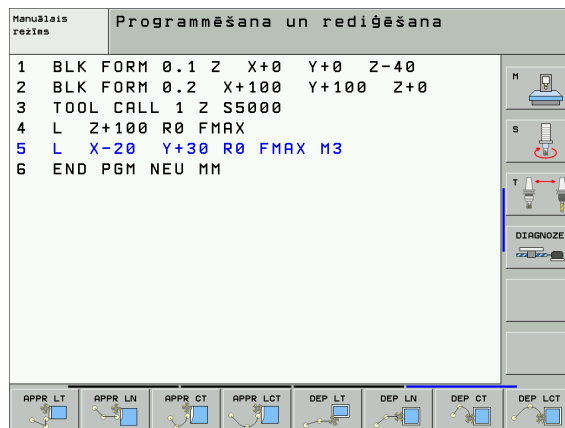
Funkcija	Pievirzīšana	Atvirzīšana
Taisne ar tangenciālo savienojumu		
Taisne perpendikulāri kontūras punktam		
Apļa trajektorija ar tangenciālo savienojumu		
Apļa trajektorija ar tangenciālo savienojumu kontūrai, pievirzīšana un atvirzīšana no palīgpunkta ārpus kontūras, uz tangenciāli pievienota taisnes posma.		

Spirālveida līnijas pievirzīšana un atvirzīšana

Pievirzot un atvirzot spirālveida līniju (spirāli), instruments virzās uz spirālveida līnijas pagarinājumu un uz tangenciālās apļa trajektorijas pievienojas kontūrai. Izmantojiet funkciju APPR CT vai DEP CT.

Svarīgas pozīcijas pievirzot un atvirzot

- Starta punkts P_S
Šo pozīciju ieprogrammējiet tieši pirms APPR ieraksta. P_S atrodas ārpus kontūras un tam pievirzās bez rādiusa korekcijas ($R0$).
- Palīgpunkts P_H
Dažās trajektoriju formās pievirzīšana un atvirzīšana notiek ar palīgpunktu P_H , kuru TNC aprēķina no APPR un DEP ierakstu datiem. No aktuālās pozīcijas TNC virzās uz palīgpunktu P_H ar pēdējo ieprogrammēto padevi.
- Pirmais kontūras punkts P_A un pēdējais kontūras punkts P_E
Pirmo kontūras punktu P_A ieprogrammējiet APPR ierakstā, pēdējo kontūras punktu P_E - ar jebkuru trajektorijas funkciju. Ja APPR ieraksts satur arī Z koordinātu, tad TNC vispirms virza instrumentu apstrādes plaknē uz P_H un tur instrumenta asī ievadītajā dziļumā.



- Galapunkts P_N
Pozīcija P_N atrodas ārpus kontūras un veidojas no jūsu datiem DEP ierakstā. Ja APPR ieraksts satur arī Z koordinātu, tad TNC vispirms virza instrumentu apstrādes plaknē uz P_H un tur instrumenta asī ievadītajā dziļumā.

Saīsināts apzīmējums	Nozīme
APPR	angl. APPRoach = pievirzīšana
DEP	angl. DEParture = atvirzīšana
L	angl. Line = taisne
C	angl. Circle = aplis
T:	tangenciāls (nepārtraukta, gluda pāreja)
N	normāle (vertikāli)



Pozicionējot no faktiskās pozīcijas uz palīgpunktu P_H , TNC nepārbauda, vai ieprogrammētā kontūra netiek bojāta. Pārbaudiet to, lietojot pārbaudes grafiku!

Funkcijās APPR LT, APPR LN un APPR CT TNC virzās no faktiskās pozīcijas uz palīgpunktu P_H ar pēdējo ieprogrammēto padevi/ātrgaitu. Funkcijā APPR LCT TNC pievirzās palīgpunktam P_H ar APPR ierakstā programmēto padevi. Ja pirms pievirzīšanas ieraksta vēl nav ieprogrammēta padeve, TNC parāda kļūdas paziņojumu.

Polārās koordinātas

Kontūru punktus šīm pievirzīšanas/atvirzīšanas funkcijām var programmēt arī ar polārām koordinātām:

- APPR LT būs APPR PLT
- APPR LN būs APPR PLN
- APPR CT būs APPR PCT
- APPR LCT būs APPR PLCT
- DEP LCT būs DEP PLCT

Nospiediet oranžo taustiņu P pēc tam, kad ar programmtaustiņu esat izvēlēties pievirzīšanas vai atvirzīšanas funkciju.

Rādiusa korekcija

Rādiusa korekciju ieprogrammējiet kopā ar pirmo kontūras punktu P_A - APPR ierakstā. DEP ieraksti automātiski atceļ rādiusa korekciju!

Pievirzīšana bez rādiusa korekcijas: ja APPR ierakstā ieprogrammējat R0, TNC virza instrumentu kā instrumentu ar $R = 0$ mm un rādiusa korekciju RR! Līdz ar to funkcijās APPR/DEP LN un APPR/DEP CT ir noteikts virziens, kurā TNC pievirza un atvirza instrumentu pie kontūras. Papildus pirmajā procesa ierakstā pēc APPR jāprogrammē abas apstrādes plaknes koordinātas.



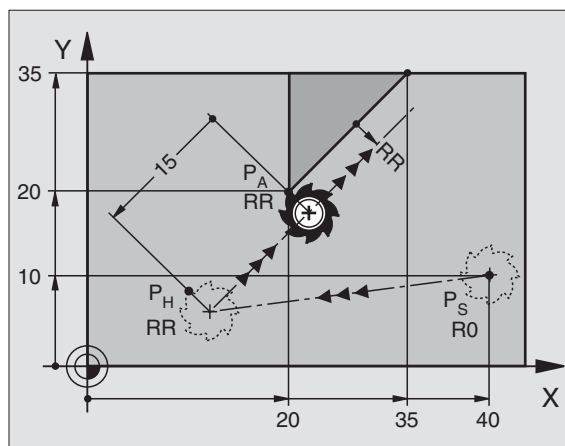
Pievirzīšana taisnei ar tangenciālo savienojumu: APPR LT

TNC virza instrumentu pa taisni no starta punkta P_S uz palīgpunktu P_H . No turienes tas pievirzās pirmajam kontūras punktam P_A tangenciāli uz taisnes. Palīgpunktam P_H attālums līdz pirmajam kontūras punktam P_A ir LEN .

- ▶ Jebkāda trajektorijas funkcija: pievirziet starta punktam P_S
- ▶ Atveriet dialogu ar taustiņu APPR/DEP un programmtaustiņu APPR LT:



- ▶ pirmā kontūras punkta koordinātas P_A
- ▶ LEN: palīgpunkta attālums līdz P_H pirmajam kontūras punktam P_A
- ▶ Rādiusa korekcija RR/RL apstrādei



NC ierakstu piemēri

7 L X+40 Y+10 RO FMAX M3	P_S pievirzīt bez rādiusa korekcijas
8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A ar rādiusa korekciju RR, attālums P_H līdz P_A : $LEN=15$
9 L Y+35 Y+35	Pirmā kontūras elementa galapunkts
10 L ...	Nākošais kontūras elements

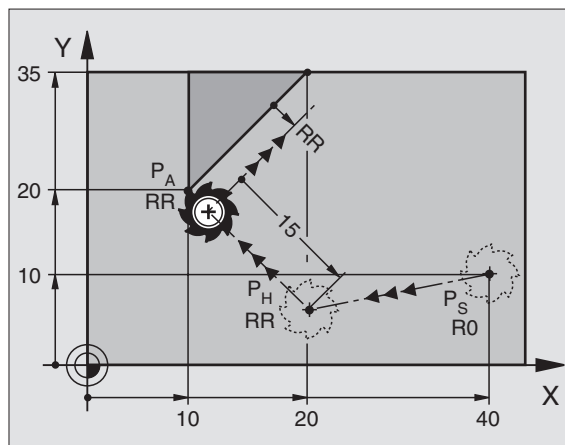
Pievirzīšana taisnei, perpendikulāri pirmajam kontūras punktam: APPR LN

TNC virza instrumentu pa taisni no starta punkta P_S uz palīgpunktu P_H . No turienes tas virza pirmo kontūras punktu P_A perpendikulāri taisnei. Palīgpunkta P_H attālums līdz pirmajam kontūras punktam P_A ir LEN + instrumenta rādiuss.

- ▶ Jebkāda trajektorijas funkcija: pievirziet starta punktam P_S
- ▶ Atveriet dialogu ar taustiņu APPR/DEP un programmtaustiņu APPR LN:



- ▶ pirmā kontūras punkta koordinātas P_A
- ▶ Garums: palīgpunkta P_H attālums. LEN vienmēr ievadiet pozitīvu!
- ▶ Rādiusa korekcija RR/RL apstrādei



NC ierakstu piemēri

7 L X+40 Y+10 RO FMAX M3	P_S pievirzīt bez rādiusa korekcijas
8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A ar rādiusa korekciju RR
9 L X+20 Y+35	Pirmā kontūras elementa galapunkts
10 L ...	Nākamais kontūras elements



Pievirzīšana pa apla trajektoriju ar tangenciālo savienojumu: APPR CT

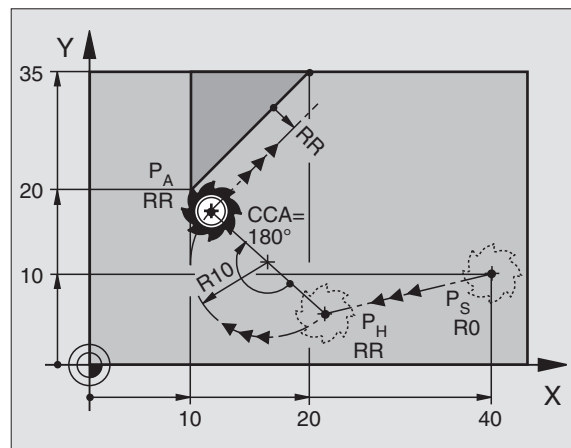
TNC virza instrumentu pa taisni no starta punkta P_S uz palīgpunktu P_H . No turienes tas pa apla trajektoriju pievirsās pirmajam kontūras punktam P_A , kas tangenciāli pāriet pirmajā kontūras elementā.

Apļa trajektorija no P_H uz P_A noteikta ar rādiusu R un viduspunkta leņķi CCA . Apļa trajektorijas griešanās virziens noteikts ar pirmā kontūras elementa progresiju.

- Jebkāda trajektorijas funkcija: pievirziet starta punktam P_S
- Atveriet dialogu ar taustiņu APPR/DEP un programmtaustiņu APPR CT:



- pirmā kontūras punkta koordinātas P_A
- Apļa trajektorijas rādiuss R
 - Pievirzīšana sagataves malai, kas definēta ar rādiusa korekciju: R ievadiet pozitīvu
 - Pievirzīšana no sagataves malas: R ievadiet negatīvu
- Apļa trajektorijas viduspunkta leņķis CCA
 - CCA ievadiet tikai pozitīvu.
 - Maksimālā ievades vērtība 360°
- Rādiusa korekcija RR/RL apstrādei



NC ierakstu piemēri

7 L X+40 Y+10 RO FMAX M3	P _S pievērzt bez rādiusa korekcijas
8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	P _A ar rādiusa korekciju RR, rādiuss R=10
9 L X+20 Y+35	Pirmā kontūras elementa galapunkts
10 L ...	Nākošais kontūras elements

**Pievirzīšana kontūrai un taisnes posmam pa apla trajektoriju, ar tangenciālo savienojumu:
APPR LCT**

TNC virza instrumentu pa taisni no starta punkta P_S uz palīgpunktu P_H . No turienes tas pa apla trajektoriju pievēršas pirmajam kontūras punktam P_A . APPR ierakstā ieprogrammētā padeve attiecas uz visu ceļa posmu, pa kuru pievirzīšanas ierakstā virzās TNC (posms $P_S - P_A$).

Ja pievirzīšanas ierakstā ieprogrammētas visas trīs galvenās ass koordinātas X, Y un Z, TNC virzās no APPR ierakstā definētās pozīcijas visās trīs asīs vienlaikus uz palīgpunktu P_H un tikai pēc tam apstrādes plaknē no P_H uz P_A .

Aplā trajektorija tangenciāli pieslēdzas gan taisnei $P_S - P_H$, gan pirmajam kontūras elementam. Tā ir konkrēti noteikta ar rādiusu R.

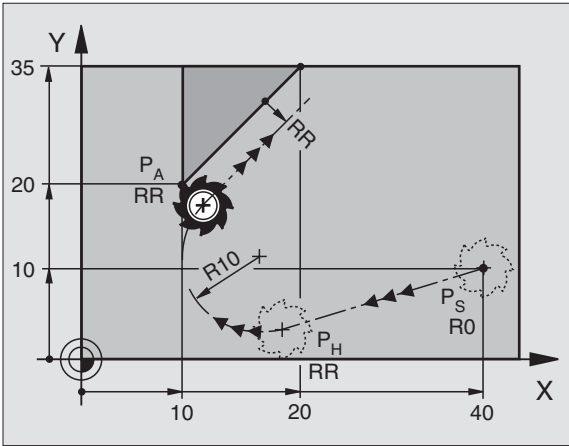
- ▶ Jebkura trajektorijas funkcija: pievērzietai starta punktam P_S
- ▶ Atveriet dialogu ar taustiņu APPR/DEP un programmtaustiņu APPR LCT:



- ▶ Pirmā kontūras punkta koordinātas P_A
- ▶ Aplā trajektorijas rādiuss R. R norādietai pozitīvu
- ▶ Rādiusa korekcija RR/RL apstrādei

NC ierakstu piemēri

7 L X+40 Y+10 RO FMAX M3	P_S pievērzietai bez rādiusa korekcijas
8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	P_A ar rādiusa korekciju RR, rādiuss R=10
9 L X+20 Y+35	Pirmā kontūras elementa galapunkts
10 L ...	Nākamais kontūras elements



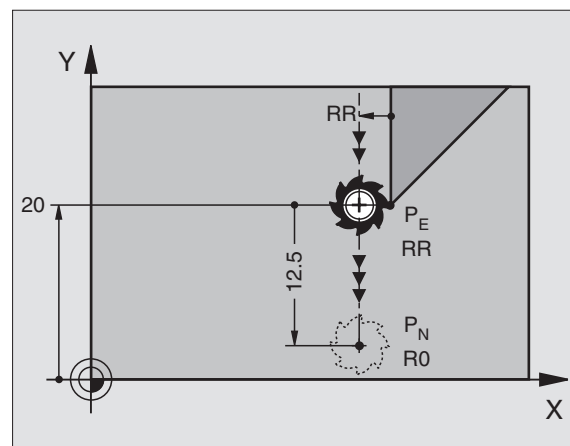
Atvirzīšana pa taisni ar tangenciālo savienojumu: DEP LT

TNC virza instrumentu pa taisni no pēdējā kontūras punkta P_E uz galapunktu P_N . Taisne atrodas pēdējā kontūras elementa pagarinājumā. P_N atrodas LEN attālumā no P_E .

- ▶ Ieprogrammējiet pēdējo kontūras elementu ar galapunktu P_E un rādiusa korekciju.
- ▶ Atveriet dialogu ar taustiņu APPR/DEP un programmtaustiņu DEP LT:



- ▶ LEN: ievadiet galapunkta P_N attālumu no pēdējā kontūras elementa P_E



NC ierakstu piemēri

23 L Y+20 RR F100

24 DEP LT LEN12.5 F100

25 L Z+100 FMAX M2

Pēdējais kontūras elements: P_E ar rādiusa korekciju

lai atvirzītu LEN=12,5 mm

Z aktivizēšana, atgriešanās atpakaļ, programmas beigas.

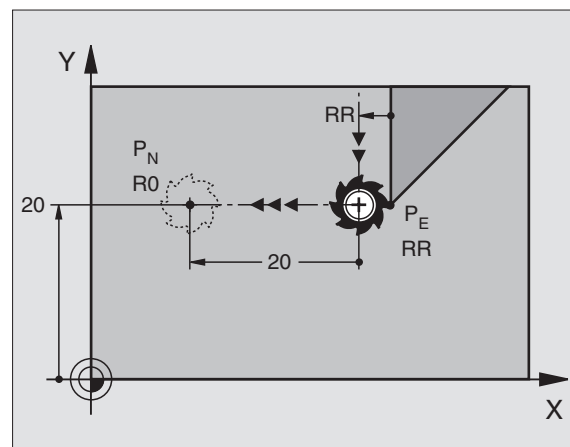
Atvirzīšana pa taisni perpendikulāri pēdējam kontūras punktam: DEP LN

TNC virza instrumentu pa taisni no pēdējā kontūras punkta P_E uz galapunktu P_N . Taisne ved prom vertikāli no pēdējā kontūras punkta P_E . P_N no P_E atrodas attālumā LEN + instrumenta rādiuss.

- ▶ Ieprogrammējiet pēdējo kontūras elementu ar galapunktu P_E un rādiusa korekciju.
- ▶ Atveriet dialogu ar taustiņu APPR/DEP un programmtaustiņu DEP LN:



- ▶ LEN: ievadiet galapunkta P_N attālumu
Svarīgi: LEN ievadiet pozitīvu!



NC ierakstu piemēri

23 L Y+20 RR F100

24 DEP LN LEN+20 F100

25 L Z+100 FMAX M2

Pēdējais kontūras elements: P_E ar rādiusa korekciju

Lai LEN=20 mm virzītu prom vertikāli no kontūras

Z aktivizēšana, atgriešanās atpakaļ, programmas beigas.

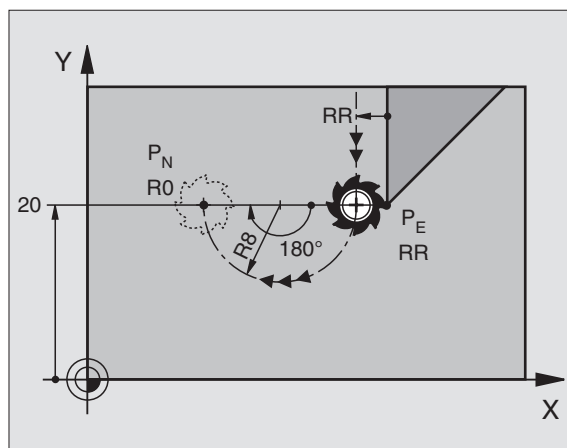
Atvirzīšana pa apļa trajektoriju ar tangenciālu savienojumu: DEP CT

TNC virza instrumentu pa apļa trajektoriju no pēdējā kontūras punkta P_E uz galapunktu P_N . Apļa trajektorija tangenciāli pieslēdzas pēdējam kontūras elementam.

- ▶ Ieprogrammējiet pēdējo kontūras elementu ar galapunktu P_E un rādiusa korekciju.
- ▶ Atveriet dialogu ar taustiņu APPR/DEP un programmtaustiņu DEP CT:



- ▶ Apļa trajektorijas viduspunkta leņķis CCA
- ▶ Apļa trajektorijas rādiuss R
 - Instrumentam jāatvirzās no sagataves tajā malā, kura noteikta ar rādiusa korekciju: R ievadiet pozitīvu
 - Instrumentam jāatvirzās no sagataves **uz pretējo** malu, kura noteikta ar rādiusa korekciju: R ievadiet negatīvu



NC ierakstu piemēri

23 L Y+20 RR F100	Pēdējais kontūras elements: P_E ar rādiusa korekciju
24 DEP CT CCA 180 R+8 F100	Viduspunkta leņķis=180°,
	Apļa trajektorijas rādiuss=8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Z aktivizēšana, atgriešanās atpakaļ, programmas beigas.

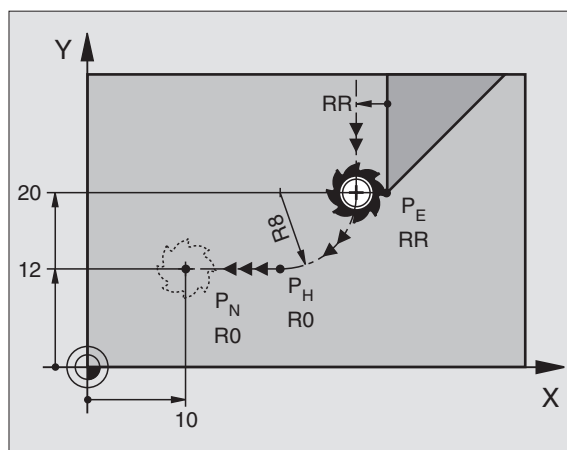
Atvirzīšana pa apļa trajektoriju ar tangenciālo savienojumu kontūrai un taisnes posmam: DEP LCT

TNC virza instrumentu pa apļa trajektoriju no pēdējā kontūras punkta P_E uz palīgpunktu P_H . No turienes tas pa taisni virzās līdz galapunktam P_N . Pēdējam kontūras elementam un taisnei $P_H - P_N$ ar apļa trajektoriju ir tangenciālas pārejas. Tādējādi apļa trajektorija ir viennozīmīgi noteikta ar rādiusu R.

- ▶ Ieprogrammējiet pēdējo kontūras elementu ar galapunktu P_E un rādiusa korekciju.
- ▶ Atveriet dialogu ar taustiņu APPR/DEP un programmtaustiņu DEP LCT:



- ▶ Ievadiet galapunkta P_N koordinātas.
- ▶ Apļa trajektorijas rādiuss R. R ievadiet pozitīvu.



NC ierakstu piemēri

23 L Y+20 RR F100	Pēdējais kontūras elements: P_E ar rādiusa korekciju
24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	Koordinātas P_N , apļa trajektorijas rādiuss=8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Z aktivizēšana, atgriešanās atpakaļ, programmas beigas



6.4 Trajektorijas kustības - taisnleņķa koordinātas

Trajektoriju funkciju pārskats

Funkcija	Trajektoriju funkcijas taustiņš	Instrumenta kustība	Nepieciešamās ievades	Lappuse
Taisne L angl.: Line		Taisne	Taisnes galapunkta koordinātas	237. lappusē
Fāze: CHF angl.: CHamFer		Fāze starp divām taisnēm	Fāzes garums	238. lappusē
Apļa viduspunkts CC ; angl.: Circle Center		Nav	Apļa viduspunkta vai pola koordinātas	240. lappusē
Apļa līnijas loks C angl.: Circle		Apļa trajektorija ap apļa viduspunktu CC līdz apļa līnijas loka galapunktam	Apļa galapunkta koordinātas, griešanas virziens	241. lappusē
Apļa līnijas loks CR angl.: Circle by Radius		Apļa trajektorija ar noteiktu rādiusu	Apļa galapunkta koordinātas, apļa rādiuss, griešanas virziens.	242. lappusē
Apļa līnijas loks CT angl.: Circle Tangential		Apļa trajektorija ar tangenciālu pieslēgumu iepriekšējam un nākamajam kontūras elementam	Apļa galapunkta koordinātas	243. lappusē
Stūru noapaļošana RND angl.: RouNDing of Corner		Apļa trajektorija ar tangenciālu pieslēgumu iepriekšējam un nākamajam kontūras elementam	Stūra rādiuss R	239. lappusē
Brīvā kontūru programmēšana FK		Taisne vai apļa trajektorija ar jebkādu pieslēgumu iepriekšējam kontūras elementam	skatiet „Trajektorijas kustības – brīvā kontūru programmēšana FK”, 257. lappusē	257. lappusē

Taisne L

TNC virza instrumentu pa taisni no savas aktuālās pozīcijas uz taisnes galapunktu. Starta punkts ir iepriekš veiktā ieraksta galapunkts.



- **Koordinātas** taisnes galapunktam, ja nepieciešams
- **Rādiusa korekcija** RL/RR/R0
- **Padeve** F
- **Papildfunkcija** M

NC ierakstu piemēri

7 L X+10 Y+40 RL F200 M3

8 L IX+20 IY-15

9 L X+60 IY-10

Faktiskās pozīcijas pārņemšana

Taisnes ierakstu (L ierakstu) var ģenerēt arī ar taustiņu „PĀRŅEMT FAKTISKO POZĪCIJU”:

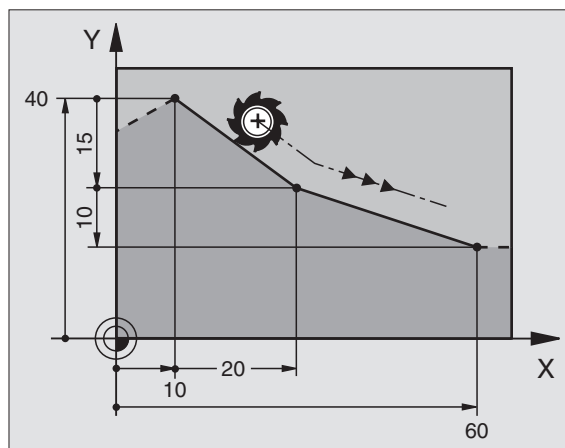
- Virziet instrumentu režīmā "Manuālais režīms" uz pārņemamo pozīciju.
- Nomainiet ekrāna indikāciju uz "Programmēšana/redigēšana".
- Izvēlieties programmas ierakstu, aiz kura jāpievieno L ieraksts.



- Nospiediet taustiņu „PĀRŅEMT FAKTISKO POZĪCIJU”: TNC ģenerē L ierakstu ar faktiskās pozīcijas koordinātām



Asu skaitu, ko TNC saglabā L ierakstā, nosakiet ar MOD funkciju (skatiet „Izvēlēties MOD funkciju”, 672. lappusē).



Fāzes CHF pievienošana starp divām taisnēm

Jūs varat izveidot fāzi kontūru stūriem, kas rodas no divu taisņu krustošanās.

- Taisņu ierakstos, pirms un pēc CHF ieraksta, iekreiz programmējiet abas koordinātas plaknei, kurā veic fāzi.
- Rādiusa korekcijai pirms un pēc CHF ieraksta jābūt vienādai.
- Fāzei jābūt izpildāmai ar aktuālo instrumentu.



- **Fāzes nogrieznis:** fāzes garums, ja nepieciešams:
- **Padeve F** (darbojas tikai CHF ierakstā)

NC ierakstu piemēri

7 L X+0 Y+30 RL F300 M3

8 L X+40 IY+5

9 CHF 12 F250

10 L IX+5 Y+0

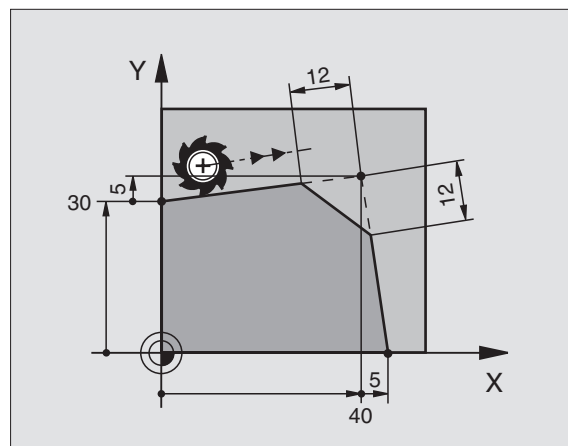


Nesāciet kontūru ar CHF ierakstu.

Fāze veicama tikai apstrādes plaknē.

Nepievirza no fāzes nogrieztajam virsotnes punktam.

CHF ierakstā ieprogrammētā padeve darbojas tikai šajā CHF ierakstā. Pēc tam atkal ir derīga pirms CHF ieraksta ieprogrammētā padeve.



Stūru noapaļošana RND

Funkcija RND noapaļo kontūras stūrus.

Instrumenti virzās pa apļa trajektoriju, kura tangenciāli pieslēdzas gan iepriekšējam, gan nākamajam kontūras elementam.

Izliekuma aplim jābūt veicamam ar izsaukto instrumentu.



► **Izliekuma rādiuss:** apļa līnijas loka rādiuss, ja nepieciešams:

► **Padeve F** (darbojas tikai RND ierakstā)

NC ierakstu piemēri

5 L X+10 Y+40 RL F300 M3

6 L X+40 Y+25

7 RND R5 F100

8 L X+10 Y+5

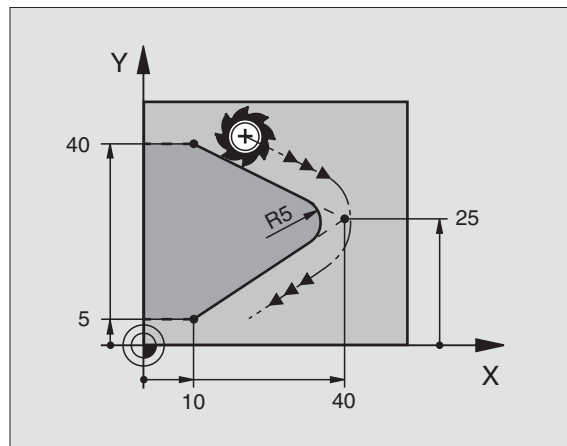


Iepriekšējam un nākamajam kontūras elementam jāsaturs abas tās plaknes koordinātas, kurā notiek stūru noapaļošana. Ja apstrādājat kontūru bez instrumenta rādiusa korekcijas, tad jāieprogrammē abas apstrādes plaknes koordinātas.

Virsotnes punktam nepievirza.

RND ierakstā programmētā padeve darbojas tikai šajā RND ierakstā. Pēc tam atkal derīga pirms RND ieraksta programmētā padeve.

Ja neizmanto APPR funkcijas, RND ierakstu var izmantot arī maigākai pievirzīšanai pie kontūras.



Apļa viduspunkts CC

Nosakiet apļa viduspunktu apļa trajektorijām, kuras programmējat ar C taustiņu (apļa trajektorija C). Šim nolūkam

- ievadiet apļa viduspunkta taisnleņķa koordinātas vai
- pārņemiet pēdējo ieprogrammēto pozīciju, vai
- pārņemiet koordinātas ar taustiņu „PĀRŅEMT FAKTISKO POZĪCIJU“.



► **Koordinātas CC:** ievadiet koordinātes apļa viduspunktam vai, lai pārņemtu pēdējo programēto pozīciju: neievadiet koordinātas

NC ierakstu piemēri

5 CC X+25 Y+25

vai

10 L X+25 Y+25

11 CC

10. un 11. programmas rindas uz attēlu neattiecas.

Derīgums

Apļa viduspunkts paliek noteikts tik ilgi, līdz jūs ieprogrammējat jaunu apļa viduspunktu. Apļa viduspunktu var noteikt arī papildasīm U, V un W.

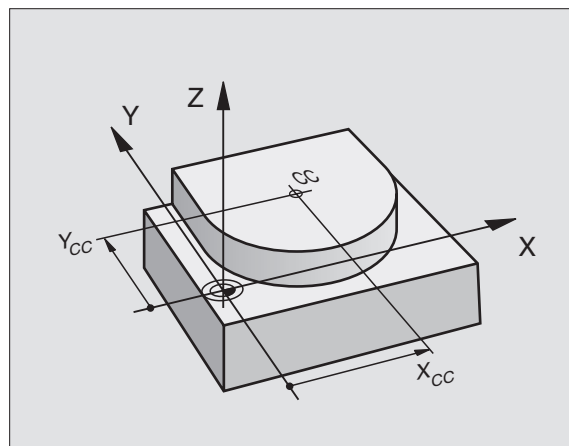
Apļa viduspunkta CC inkrementāla ievade

Inkrementāli ievadīta koordināta apļa viduspunktam vienmēr attiecas uz pēdējo ieprogrammēto instrumenta pozīciju.



Ar CC atzīmējiet pozīciju kā apļa viduspunktu: instruments nevirzās uz šo pozīciju.

Apļa viduspunkts vienlaikus ir pols polārajām koordinātām.



Apļa trajektorija C ap apļa viduspunktu CC

Pirms ieprogrammējat apļa trajektoriju C, nosakiet apļa viduspunktu CC. Pēdējā ieprogrammētā instrumenta pozīcija pirms C ieraksta ir apļa trajektorijas starta punkts.

► Virziet instrumentu uz apļa trajektorijas starta punktu.



► **Apļa viduspunkta** koordinātas



► **Koordinātas** apļa līnijas loka galapunktam

► **Ja nepieciešams: Griešanās virziens DR**

► **Padeve F**

► **Papildfunkcija M**



Parasti TNC virzās apļa kustībā aktīvajā apstrādes plaknē. Ja ieprogrammējat apļus, kas neatrodas aktīvajā apstrādes plaknē, piem., C Z... X... DR+ instrumentu asij Z, un vienlaikus šo kustību sagriežat, tad TNC virzās pa telpisku apli, tātad pa apli 3 asīs.

NC ierakstu piemēri

5 CC X+25 Y+25

6 L X+45 Y+25 RR F200 M3

7 C X+45 Y+25 DR+

Pilns aplis

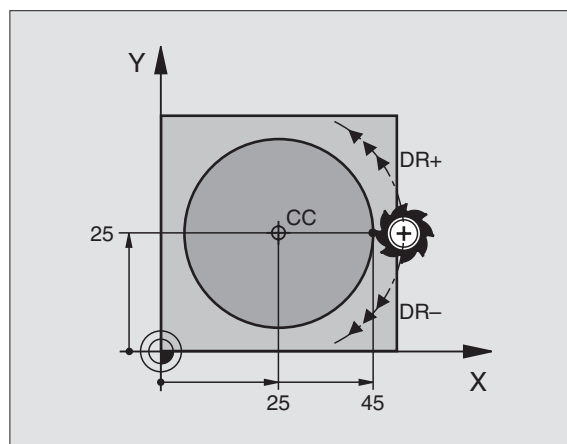
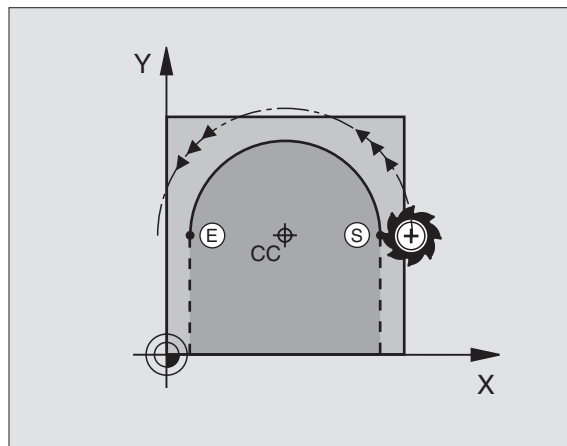
Galapunktam ieprogrammējiet starta punkta koordinātas.



Apļa kustību starta un beigu punktiem jāatrodas uz apļa trajektorijas.

Ievades pielāide: līdz 0 016 mm (izvēlas ar MP7431).

Mazākais iespējamais aplis, kādā TNC var virzīties: 0.0016 µm.



Apļa trajektorija CR ar noteiktu rādiusu

Instrumenti virzās pa apļa trajektoriju ar rādiusu R.



- **Koordinātes** apļa līnijas loka galapunktam
- **Rādiuss R**
Uzmanību: algebriskā zīme nosaka apļa līnijas loka lielumu!
- **Griešanās virziens DR**
Uzmanību: algebriskā zīme nosaka konkāvo vai konvekso izliekumu! Ja nepieciešams:
- **Papildfunkcija M**
- **Padeve F**

Pilns aplis

Pilnam aplim vienu aiz otra ieprogrammējiet divus CR ierakstus:

pirmā pusapļa galapunkts ir otrā starta punkts; otrā pusapļa galapunkts ir pirmā starta punkts.

Centra leņķis CCA un apļa līnijas loka rādiuss R

Starta punktu un beigu punktu uz kontūras iespējams savā starpā savienot ar četriem dažādiem apļa līniju loki ar vienādu rādiusu:

Mazākais apļa līnijas loks: $CCA < 180^\circ$

Rādiusam ir pozitīva algebriskā zīme $R > 0$

Lielākais apļa līnijas loks: $CCA > 180^\circ$

Rādiusam ir negatīva algebriskā zīme $R < 0$

Ar griešanās virzienu nosakiet vai apļa līnijas loks ir izliekts (konvekss), vai iedobts (konkāvs):

Konvekss: griešanās virziens DR- (ar rādiusa korekciju RL)

Konkāvs: griešanās virziens DR+ (ar rādiusa korekciju RL)

NC ierakstu piemēri

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3

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

vai

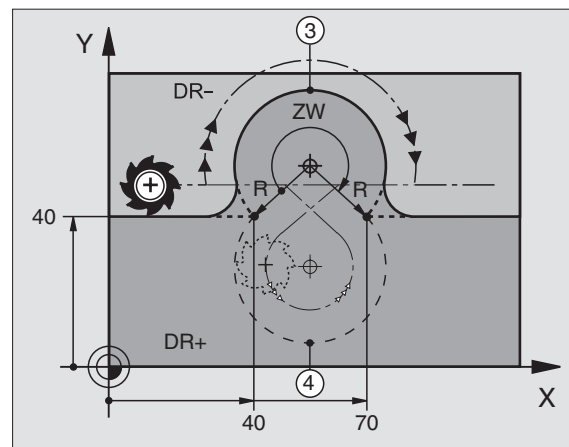
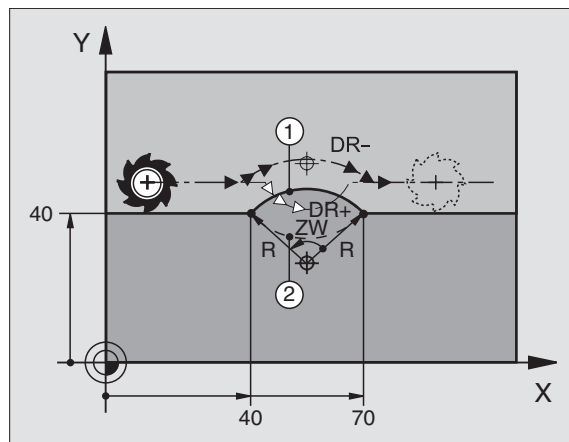
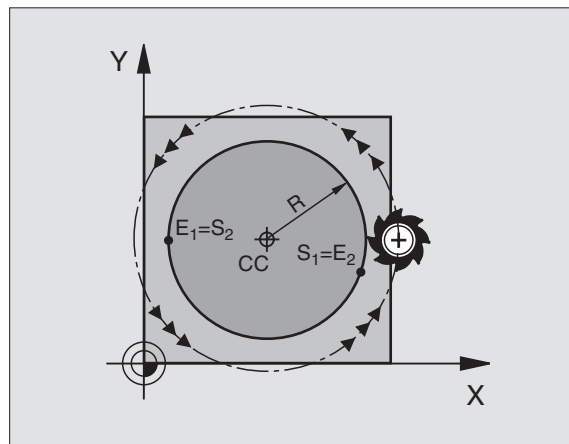
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (2. LOKS)

vai

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

vai

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





Attālums starp apļa diametra starta un beigu punktu nedrīkst būt lielāks par apļa diametru.

Maksimālais rādiuss ir 99,9999 m.

Tiek atbalstītas leņķa ass A, B un C.

Apļa trajektorija CT ar tangenciālo savienojumu

Instrumentu virzās pa apļa līnijas loku, kas tangenciāli savienojas ar iepriekš ieprogrammēto kontūras elementu.

Pāreja ir "tangenciāla", ja kontūras elementu krustpunktā neveidojas lūzuma vai virsotnes punkts, tātad kontūras elementi pastāvīgi pāriet viens otrā.

Kontūras elementu, kuram tangenciāli pieslēdzas apļa līnijas loks, ieprogrammējiet tieši no CT ieraksta. Nepieciešami vismaz divi pozicionēšanas ieraksti.



► Ja nepieciešams, apļa līnijas loka galapunkta **Koordinātas:**

► Padeve **F**

► Papildfunkcija **M**

NC ierakstu piemēri

7 L X+0 Y+25 RL F300 M3

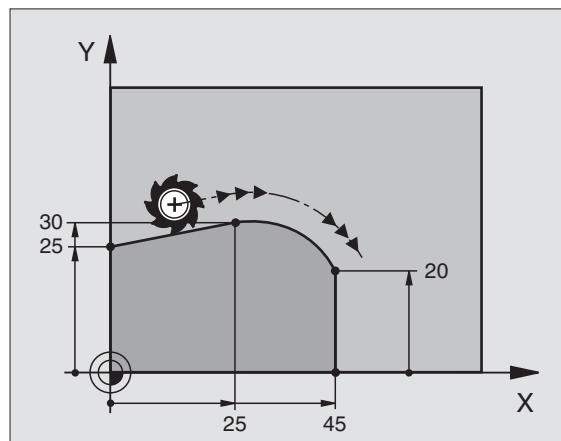
8 L X+25 Y+30

9 CT X+45 Y+20

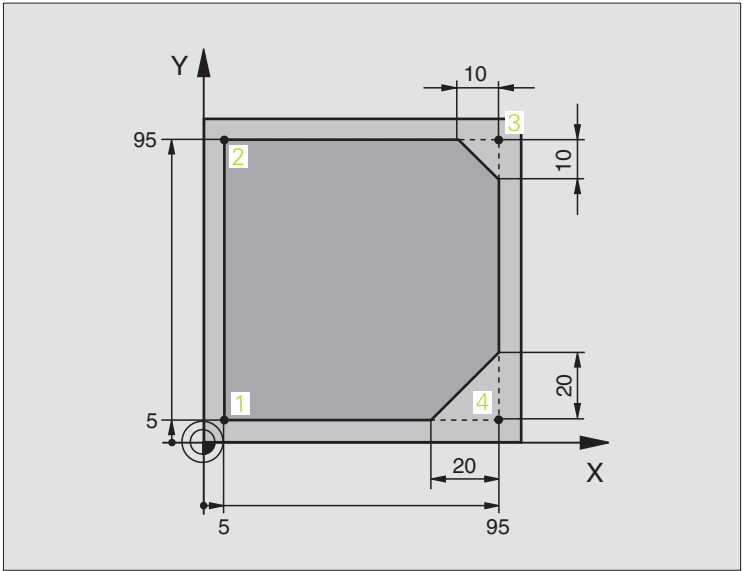
10 L Y+0



CT ierakstam un iepriekš ieprogrammētajam kontūras elementam jāsaturs tās plaknes abas koordinātas, kurā tiek veikts apļa līnijas loks!

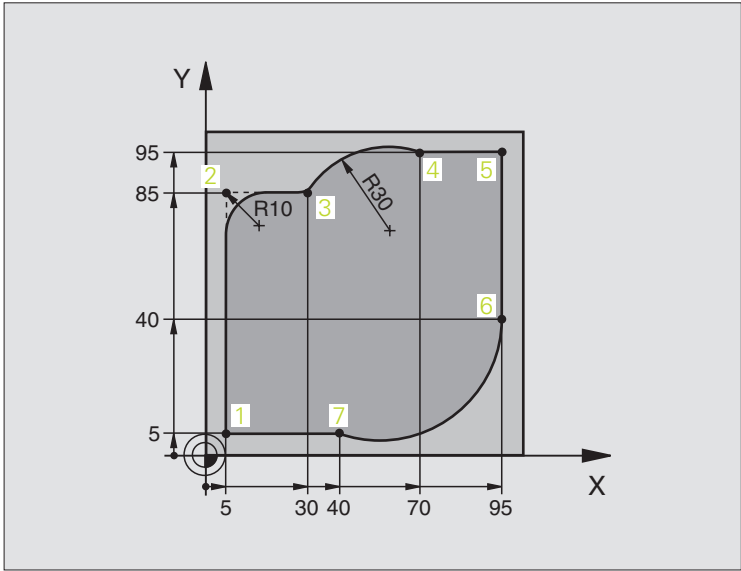


Piemērs: kartēziskā taisņu kustība un fāzes



0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Izejmateriāla definīcija apstrādes grafiskajai simulācijai
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+10	Instrumenta definīcija programmā
4 TOOL CALL 1 Z S4000	Instrumenta izsaukums ar vārpstas asi un vārpstas apgriezienu skaitu
5 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta aktivizēšana vārpstas asī ar ātrgaitu FMAX
6 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Instrumenta pozicionēšana
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Virzīšanās apstrādes dziļumā ar padevi F = 1000 mm/min
8 APPR LT X+5 X+5 LEN10 RL F300	Kontūras virzīšana pie 1. punkta pa taisni ar tangenciālo savienojumu
9 L Y+95	Pievirzīšana 2.punktam
10 L X+95	3. punkts: 3. stūra pirmā taisne
11 CHF 10	Fāzes ar garumu 10 mm programmēšana
12 L Y+5	4. punkts: 3.stūra otrā taisne, 4. stūra pirmā taisne
13 CHF 20	Fāzes ar garumu 20 mm programmēšana
14 L X+5	Pēdējam pievirzīties 1. kontūras punktam, 4. stūra otrā taisne
15 DEP LT LEN10 F1000	Kontūras atstāšana pa taisni ar tangenciālo savienojumu
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Instrumenta aktivizēšana, programmas beigas
8 END PGM \$LINEAR MM	

Piemērs: kartēziska apļa kustība

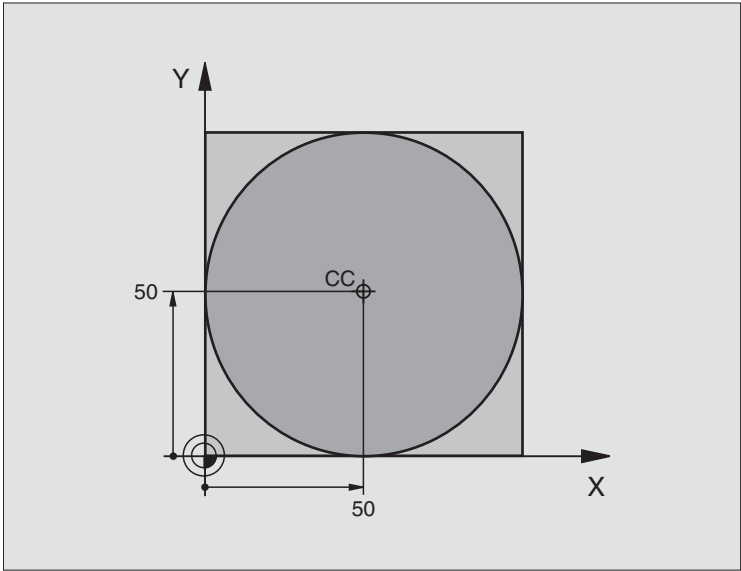


0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Izejmateriāla definīcija grafiskajai apstrādes simulācijai
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+10	Instrumenta definīcija programmā
4 TOOL CALL 1 Z X4000	Instrumenta izsaukums ar vārpstas asi un vārpstas apgriezību skaitu
5 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta aktivizēšana vārpstas asī ar ātrgaitu FMAX
6 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Instrumenta pozicionēšana
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Virzīšanās apstrādes dziļumā ar padevi F = 1000 mm/min
8 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	Kontūras virzīšana pie 1. punkta pa apļa trajektoriju ar tangenciālo savienojumu
9 L X+5 Y+85	2. punkts: 2. stūra pirmā taisne
10 RND R10 F150	Pievienot rādiusu ar R = 10 mm, padeve: 150 mm/min
11 L X+30 Y+85	Pievirzīšana 3. punktam: apļa starta punkts ar CR
12 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	Pievirzīšana 4. punktam: apļa galapunkts ar CR, rādiuss 30 mm
13 L X+95	Pievirzīšana 5.punktam
14 L X+95 Y+40	Pievirzīšana 6.punktam
15 CT X+40 Y+5	Pievirzīšana 7.punktam: apļa galapunkts, apļa līnijas loks ar tangenciālo savienojumu pie 6. punkta. TNC pati aprēķina rādiusu



16 L X+5	Pēdējam pievirzīties 1. kontūras punktam
17 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	Atvirzīšanās no kontūras pa apla trajektoriju, ar tangenciālo savienojumu
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Instrumenta aktivizēšana, programmas beigas
19 END PGM CIRCULAR MM	

Piemērs: kartēzisks pilns aplis



0 BEGIN PGM C-CC 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 DEF 1 L+0 R+12,5	Instrumenta definīcija
4 TOOL CALL 1 Z S3150	Instrumenta izsaukums
5 CC X+50 Y+50	Apļa viduspunkta definēšana
6 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta aktivizēšana
7 L X-40 Y+50 R0 FMAX	Instrumenta pozicionēšana
8 L Z-5 R0 F1000 M3	Virzīšanās apstrādes dziļumā
9 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Pievirzīšana apļa starta punktam pa apļa trajektoriju ar tangenciālo savienojumu
10 C X+0 DR-	Pievirzīšana apļa galapunktam (=apļa starta punktam)
11 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Kontūras atstāšana pa apļa trajektoriju ar tangenciālo savienojumu
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Instrumenta aktivizēšana, programmas beigas
13 END PGM C-CC MM	



6.5 Trajektorijas kustības – polārās koordinātas

Pārskats

Ar polārām koordinātām nosakiet pozīciju virs PA leņķa un PR attālumu līdz iepriekš definētam polam CC (skatiet „Pamati”, 257. lappusē).

Polārās koordinātas izdevīgi noteikt:

- pozīcijām uz apļa līniju lokiem;
- sagatavju rasējumos ar leņķu norādēm, piemēram, caurumu apļiem.

Trajektorijas funkcijas ar polārām koordinātām pārskats

Funkcija	Trajektoriju funkcijas taustiņš	Instrumenta kustība	Nepieciešamās ievades	Lappuse
Taisne LP	 + 	Taisne	Polārais rādiuss, taisnes galapunkta polārais leņķis	250. lappusē
Apļa līnijas loks CP	 + 	Apļa trajektorija ap apļa viduspunktu/ pols CC līdz apļa līnijas loka galapunktam	Apļa galapunkta polārais leņķis, griešanas virziens	250. lappusē
Apļa līnijas loks CTP	 + 	Apļa trajektorija ar tangenciālu pieslēgumu iepriekšējam kontūras elementam	Polārais rādiuss, apļa galapunkta polārais leņķis	251. lappusē
Spirālveida līnija (spirāle)	 + 	Apļa trajektorijas pārklājums ar taisni	Polārais rādiuss, apļa galapunkta polārais leņķis, galapunkta koordināta instrumenta asī	252. lappusē



Polārās koordinātas sākums: pols CC

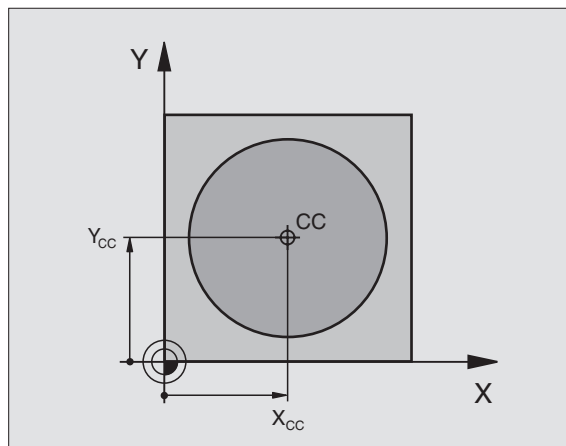
Pirms norāda pozīciju ar polārām koordinātēm, jebkurā apstrādes programmas vietā var noteikt polu CC. Nosakot polu, rīkojieties tāpat kā programmējot apla viduspunktu CC.



► **Koordinātas CC:** ievadiet taisnleņķa koordinātas polam, vai lai pārņemtu pēdējo ieprogrammēto pozīciju: neievadiet koordinātas Pirms polāro koordinātu programmēšanas nosakiet polu CC. Polu CC programmējiet tikai taisnleņķa koordinātās. Pols CC ir spēkā tik ilgi, līdz nosaka jaunu CC polu.

NC ierakstu piemēri

12 CC X+45 Y+25



Taisne LP

Instrumentu virzās pa taisni no savas aktuālās pozīcijas uz taisnes galapunktu. Starta punkts ir iepriekš veiktā ieraksta gala punkts.



- **Polāro koordinātu rādiuss PR:** ievadiet taisnes galapunkta attālumu līdz polam CC.
- **Polāro koordinātu leņķis PA:** taisnes galapunkta leņķa pozīcija starp -360° un $+360^\circ$.

PA algebriskā zīme ir noteikta ar leņķa atsauces asi:

- Leņķa atsauces ass leņķis attiecībā pret PR pretēji pulksteņrādītāja virzienam: $PA > 0$
- Leņķa atsauces ass leņķis attiecībā pret PR pulksteņrādītāja virzienā: $PA < 0$

NC ierakstu piemēri

12 CC X+45 Y+25

13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3

14 LP PA+60

15 LP IPA+60

16 LP PA+180

Apļa trajektorija CP ap polu CC

Polārās koordinātas rādiuss PR vienlaikus ir apļa līnijas loka rādiuss. PR ir noteikts ar attālumu no starta punkta līdz polam CC. Pēdējā programmētā instrumenta pozīcija pirms CP ieraksta ir apļa trajektorijas starta punkts.



- **Polāro koordinātu leņķis PA:** apļa trajektorijas galapunkta leņķa pozīcija starp -5400° un $+5400^\circ$.
- **Griešanās virziens DR**

NC ierakstu piemēri

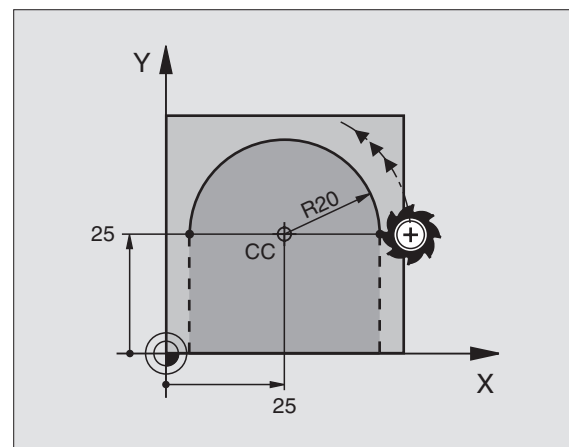
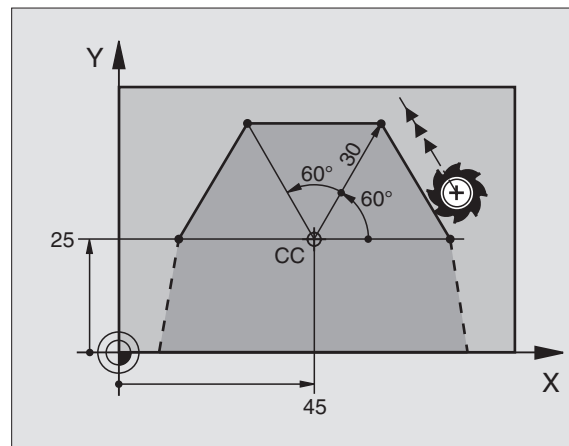
18 CC X+25 Y+25

19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3

20 CP PA+180 DR+



Inkrementālām koordinātām ievadiet DR un PA vienādu algebrisko zīmi.



Apļa trajektorija CTP ar tangenciālo savienojumu

Instrumenta virzās pa apļa trajektoriju, kura tangenciāli savienojas ar iepriekš veikto kontūras elementu.



- **Polāro koordinātu rādiuss PR:** ievadiet apļa trajektorijas galapunkta attālumu līdz polam CC.
- **Polāro koordinātu leņķis PA:** apļa trajektorijas galapunkta leņķa pozīcija.

NC ierakstu piemēri

12 CC X+40 Y+35

13 L X+0 Y+35 RL F250 M3

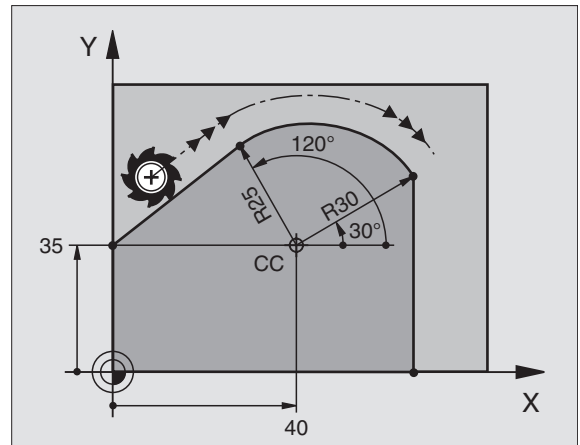
14 LP PR+25 PA+120

15 CTP PR+30 PA+30

16 L Y+0



Pols CC **nav** kontūras apļa viduspunkts!



Spirālveida līnija (spirāle)

Spirālveida līnija rodas no apļa kustības pārklājuma un taisnes kustības tai perpendikulāri. Apļa trajektoriju programmē pamatplaknē.

Spirālveida līnijas trajektorijas kustības var ieprogrammēt tikai polārajās koordinātās.

Izmantošana

- Iekšējās un ārējās vītnes ar lielākiem diametriem
- Smērrietas

Spirālveida līnijas aprēķināšana

Programmēšanai nepieciešami: kopējā leņķa, kuru instruments virza pa spirālveida līniju, inkrementāla norāde un spirālveida līnijas kopējais augstums.

Frēzēšanas virziena aprēķināšanai virzienā no apakšas uz augšu spēkā ir:

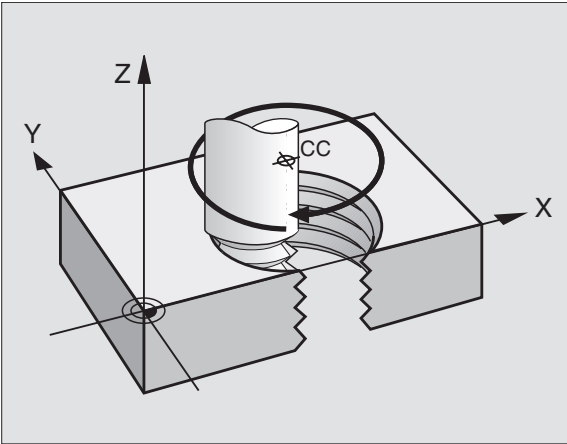
- Gājienu skaits n vītnes gājienu + gājienu pārejas vītnes sākums un beigas
- Kopējais augstums h kāpums P x gājienu skaits n
- Inkrementālais kopējais leņķis IPA gājienu skaits x 360° + leņķis vītnes sākumam + gājienu pārejas leņķis
- Sākuma koordināta Z kāpums P x (vītnes gājienu + gājienu pāreja vītnes sākumā)

Spirālveida līnijas forma

Tabula rāda attiecību starp darbības virzienu, griešanās virzienu un rādiusa korekciju noteiktām trajektorijas formām.

Iekšēja vītne	Darbības virziens	Griešanās virziens	Rādiusa korekcija
pa labi	Z+	DR+	RL
pa kreisi	Z+	DR–	RR
pa labi	Z–	DR–	RR
pa kreisi	Z–	DR+	RL

Ārējā vītne	Darbības virziens	Griešanās virziens	Rādiusa korekcija
pa labi	Z+	DR+	RR
pa kreisi	Z+	DR–	RL
pa labi	Z–	DR–	RL
pa kreisi	Z–	DR+	RR



Spirālveida līnijas programmēšana



Ievadiet griešanās virzienu DR un inkrementālo kopējo leņķi IPA ar vienādu algebrisko zīmi, citādi instruments virzīsies pa nepareizu trajektoriju.

Kopējam leņķim IPA ievadāmā vērtība ir no -5400° līdz $+5400^\circ$. Ja vītnei ir vairāk kā 15 gājieni, ieprogrammējiet spirālveida līniju programmas daļas atkārtojumā (skatiet „Programmas daļu atkārtojumi”, 552. lappusē)



► **Polāro koordinātu leņķis:** inkrementāli ievadiet kopējo leņķi, kādā instruments virzās pa spirālveida līniju. **Pēc leņķa ievades ar izvēles taustiņu izvēlieties instrumenta asi.**

► Inkrementāli ievadiet spirālveida līnijas augstuma koordinātu.

► **Griešanas virziens DR**

Spirālveida līnija pulksteņrādītāja virzienā: DR–
Spirālveida līnija pretēji pulksteņrādītāja virzienam: DR+

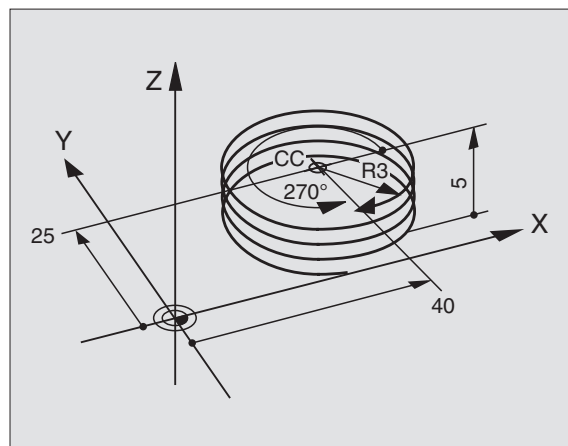
NC ierakstu piemēri: vītne M6 x 1 mm ar 5 gājieniem

12 CC X+40 Y+25

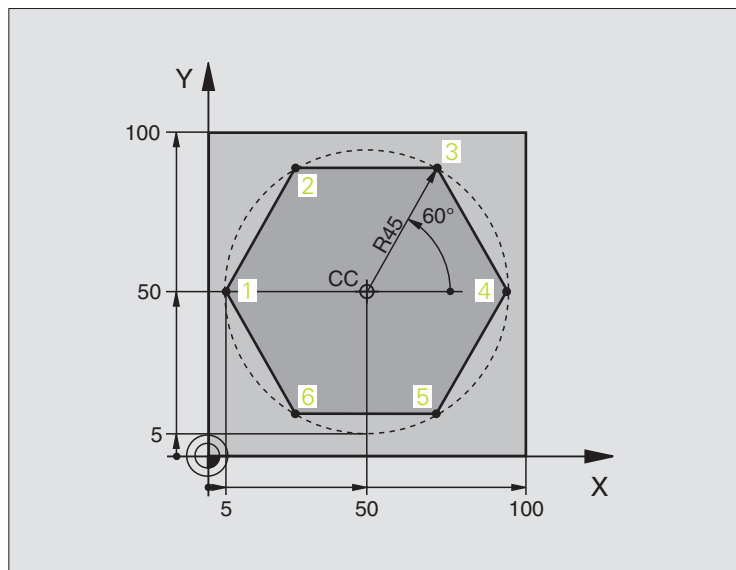
13 L Z+0 F100 M3

14 LP PR+3 PA+270 RL F50

15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-

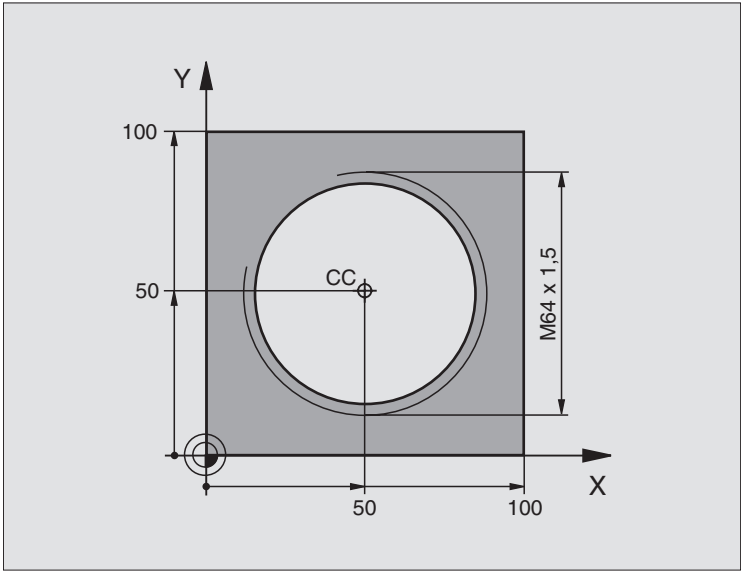


Piemērs: polāra taisnes kustība



0 BEGIN PGM LINEARPO 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 DEF 1 L+0 R+7,5	Instrumenta definīcija
4 TOOL CALL 1 Z S4000	Instrumenta izsaukums
5 CC X+50 Y+50	Atsauces punkta definēšana polārām koordinātām
6 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta aktivizēšana
7 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	Instrumenta pozicionēšana
8 L Z-5 R0 F1000 M3	Virzīšanās apstrādes dziļumā
9 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	Kontūras pievirzīšana 1. punktam pa apli ar tangenciālo savienojumu
10 LP PA+120	Pievirzīšana 2.punktam
11 LP PA+60	Pievirzīšana 3.punktam
12 LP PA+0	Pievirzīšana 4.punktam
13 LP PA-60	Pievirzīšana 5.punktam
14 LP PA-120	Pievirzīšana 6.punktam
15 LP PA+180	Pievirzīšana 1.punktam
16 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	Kontūras atstāšana pa apli ar tangenciālo savienojumu
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Instrumenta aktivizēšana, programmas beigas
18 END PGM LINEARPO MM	

Piemērs: spirāle



0 BEGIN PGM HELIX 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 DEF 1 L+0 R+5	Instrumenta definīcija
4 TOOL CALL 1 Z S1400	Instrumenta izsaukums
5 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta aktivizēšana
6 L X+50 Y+50 R0 FMAX	Instrumenta pozicionēšana
7 CC	Pēdējās ieprogrammētās pozīcijas pārņemšana par polu
8 L Z-12,75 R0 F1000 M3	Virzīšanās apstrādes dziļumā
9 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100	Kontūras pievirzīšana pa apli ar tangenciālo savienojumu
10 CP IPA+3240 IZ+13 5 DR+ F200	Spirāles virzīšana
11 DEP CT CCA180 R+2	Kontūras atstāšana pa apli ar tangenciālo savienojumu
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Instrumenta aktivizēšana, programmas beigas
13 END PGM HELIX MM	

Ja jāveic vairāk kā 16 gājieni:

...	
8 L Z-12.75 R0 F1000	
9 APPR PCT PR+32 PA-180 CCA180 R+2 RL F100	



10 LBL 1	Programmas daļas atkārtojuma sākums
11 CP IPA+360 IZ+1.5 DR+ F200	Kāpumu ievadiet tieši kā IZ vērtību
12 CALL LBL 1 REP 24	Atkārtojumu skaits (gājieni)
13 DEP CT CCA180 R+2	
...	



6.6 Trajektorijas kustības – brīvā kontūru programmēšana FK

Pamati

Sagataves rasējumi, kuri nav izmērīti atbilstoši NC programmai, bieži satur koordinātu norādes, kuras nevar ievadīt ar pelēkajiem dialoga taustiņiem. Tā, piemēram,

- zināmās koordinātas var atrasties uz kontūras elementa vai tā tuvumā,
- koordinātu dati var attiekties uz citu kontūras elementu vai
- var būt zināmas virziena norādes un dati par kontūras progresiju.

Šādus datus programmējiet tieši ar brīvo kontūru programmēšanu FK. TNC aprēķina kontūru no zināmajiem koordinātu datiem un atbalsta programmēšanas dialogu ar interaktīvo FK grafiku. Attēlā augšā pa labi parādīts mērījums, kuru visvienkāršāk ievadīt ar FK programmēšanu.



Ievērojiet šādus FK programmēšanas priekšnoteikumus

Kontūras elementus var programmēt ar brīvo kontūras programmēšanu tikai apstrādes plaknē. Apstrādes plakni nosakiet apstrādes programmas pirmajā BLK-FORM ierakstā.

Katram kontūras elementam ievadiet visus pieejamos datus. Ieprogrammējiet katrā ierakstā arī datus, kas nemainās: neieprogrammēti dati uzskatāmi par nezināmiem!

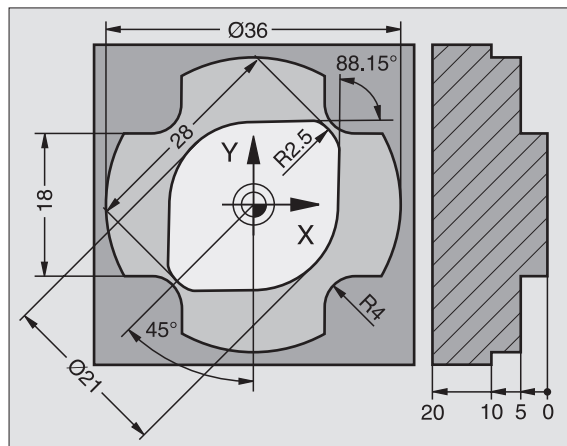
Q parametri ir pieļaujami visos FK elementos, izņemot elementos ar relatīvām atsaucēm (piemēram, RX vai RAN), tālāk elementos, kuri attiecas uz citiem NC ierakstiem.

Ja programmā jauc konvencionālo un brīvo kontūru programmēšanu, tad konkrēti jānosaka katrs FK sektors.

TNC nepieciešams viens noteikts punkts, no kura veikt aprēķinus. Tieši pirms FK sektora ar dialoga taustiņiem ieprogrammējiet pozīciju, kas satur abas apstrādes plaknes koordinātas. Šajā ierakstā neieprogrammējiet Q parametrus.

Ja pirmais ieraksts FK sektorā ir FCT vai FLT ieraksts, pirms tā ar pelēkajiem dialoga taustiņiem jāieprogrammē vismaz divi NC ieraksti, lai būtu precīzi noteikts pievēršanās virziens.

FK sektors nedrīkst sākties tieši aiz LBL atzīmes.





FK programmas izveidošana TNC 4xx:

Lai TNC 4xx varētu importēt FK programmas, kas izveidotas ar iTNC 530, atsevišķu FK elementu secībai ieraksta laikā jābūt definētai tādā pašā secībā, kā tie ir sakārtoti programmatūras rindā.

FK programmēšanas grafiks



Lai FK programmēšanā varētu izmantot grafiku, izvēlieties ekrāna sadalījumu PROGRAMMA + GRAFIKS “Programmēšana/redigēšana” 50. lappusē

Ar nepilnīgiem koordinātu datiem ne vienmēr var vienošķinīgi noteikt sagataves kontūru. Šādā gadījumā TNC FK grafikā parāda dažādus risinājumus un jūs izvēlieties pareizo. FK grafiks sagataves kontūru attēlo dažādās krāsās:

- balta** Kontūras elements ir noteikts precīzi
- zaļa** Ievadītie dati pieļauj vairākus risinājumus; izvēlieties pareizo
- sarkana** Ievadītie dati nepietiekami nosaka kontūras elementus; ievadiet papildu datus

Ja dati piedāvā vairākus risinājumus un kontūras elements parādās zaļā krāsā, tad pareizo kontūru izvēlieties šādi:

PARĀDĪT
ATRISIN.

- Spiediet programmtaustiņu PARĀDĪT ATRISINĀJUMU tik ilgi, līdz parādās pareizais kontūras elements. Ja iespējamais risinājums standarta attēlojumā atšķirt nevar, izmantojiet tālummaiņas funkciju (2. programmtaustiņu rinda)

ATRISIN.
IZVĒLĒT.

- Norādītais kontūras elements atbilst rasējumam: nosakiet ar programmtaustiņu ATRISINĀJUMA IZVĒLE



Ja vēl nevēlaties noteikt zaļā krāsā attēloto kontūru, spiediet programmtaustiņu IZVĒLES BEIGŠANA, lai turpinātu FK dialogu.



Lai ierobežotu turpmāko kontūras elementu daudznozīmību, zaļā krāsā attēlotos kontūru elementus ar ATRISINĀJUMA IZVĒLE jānosaka cik iespējams agri.

Mašīnas ražotājs FK grafikam var uzstādīt citas krāsas.

TNC ar citu krāsu parāda NC ierakstus no programmas, kura izsaukta ar PGM CALL.

Ieraksta numuru parādīšana grafika logā

Lai parādītu ieraksta numuru grafika logā:



- iestatiet programmtaustiņu PARĀDĪT/PASLĒPT IERAKSTA NR. uz PARĀDĪT (3. programmtaustiņu rinda)



FK programmu pārveide atklātā teksta dialoga programmās

FK programmu pārveidei atklātā teksta dialoga programmās TNC piedāvā divas iespējas:

- Programmu pārveido, saglabājot tās struktūru (programmas daļu atkārtojumi un apakšprogrammas izsaukumi). Nevar izmantot, ja FK progresijā izmantojāt Q parametru funkcijas
- Programmu pārveido, linearizējot programmas daļu atkārtojumus, apakšprogrammu izsaukumus un Q parametru funkcijas. Linearizējot, TNC (programmas daļu atkārtojumu un apakšprogrammas izsaukumu vietā) iekšēji apstrādājamās NC ierakstus raksta izveidotajā programmā vai arī aprēķina vērtības, kuras jūs ar Q parametru aprēķinu piešķirāt FK progresijas laikā.



- ▶ Izvēlieties programmu, kuru vēlaties konvertēt.
- ▶ Pārslēdziet programmtaustiņu rindu, līdz parādās programmtaustiņš PROGRAMMAS PĀRVEIDE.
- ▶ Izvēlieties programmtaustiņu rindu ar programmas pārveides funkcijām.
- ▶ Pārveidojiet izvēlētajā programmas FK ierakstus. TNC pārveido visus FK ierakstus taisņus (L) un apļa ierakstus (CC, C), programmas struktūra saglabājas, vai
- ▶ Pārveidojiet izvēlētajā programmas FK ierakstus. TNC pārveido visus FK ierakstus taisņus (L) un apļa ierakstus (CC, C), TNC linearizē programmu.



TNC jaunizveidotās datnes vārds sastāv no vecā datnes vārda ar paplašinājumu **_nc**. Piemērs:

- FK programmas datnes vārds: **HEBEL.H**
- TNC pārveidotās atklātā teksta dialoga programmas datnes vārds: **HEBEL_nc.h**

Izveidotās atklātā teksta dialoga programmas izšķirtspēja ir aptuveni 0.1 μm.

Pārveidotajā programmā aiz pārveidotajiem NC ierakstiem ir numurs un komentārs **SNR**. Numurs uzrāda FK programmas ieraksta numuru, no kura aprēķināts atbilstošais atklātā teksta dialoga ieraksts.

FK dialoga atvēršana

Ja nospiež pelēko trajektoriju funkcijas taustiņu FK , TNC uzrāda programmtaustiņus, ar kuriem atverams FK dialogs: skatiet tabulu turpinājumā. Lai programmtaustiņus atkal aizvērtu, atkārtoti nospiediet taustiņu FK.

Ja atverat FK dialogu ar vienu no šiem programmtaustiņiem, TNC parāda citas programmtaustiņu rindas, ar kurām var ievadīt zināmās koordinātas, dot virziena norādes un datus par kontūras progresiju.

FK elements	Programm-taustiņš
Taisne ar tangenciālo savienojumu	
Taisne bez tangenciālā savienojuma	
Apļa līnijas loks ar tangenciālo savienojumu	
Apļa līnijas loks bez tangenciālā savienojuma	
Pols FK programmēšanai	

Pols FK programmēšanai



► Programmtaustiņu parādīšana Brīvai kontūru programmēšanai: nospiediet taustiņu FK



► Atveriet pola definēšanas dialogu: nospiediet programmtaustiņu FPOL. TNC parāda aktīvās apstrādes plaknes asu programmtaustiņus

► Ar šiem taustiņiem ievadiet pola koordinātas



FK programmēšanas pols paliek aktīvs, līdz ar FPOL tiek definēts jauns.



Taisnes brīva programmēšana

Taisne bez tangenciālā savienojuma



- ▶ Programmtaustiņu parādīšana Brīvai kontūru programmēšanai: nospiediet taustiņu FK
- ▶ Atveriet brīvās taisnes dialogu: nospiediet programmtaustiņu FL. TNC parāda vēl citus programmtaustiņus.
- ▶ Ar šiem programmtaustiņiem ierakstā ievada visus zināmos datus. Kamēr pietiek norāžu, FK grafiks ieprogrammēto kontūru rāda sarkanu. Vairākus risinājumus grafiks rāda zaļus (skatiet „FK programmēšanas grafiks”, 258. lappusē).

Taisne ar tangenciālo savienojumu

Ja taisne tangenciāli savienojas ar citu kontūras elementu, atveriet dialogu ar programmtaustiņu FLT:



- ▶ Programmtaustiņu parādīšana Brīvai kontūru programmēšanai: nospiediet taustiņu FK
- ▶ Atveriet dialogu: nospiediet programmtaustiņu FLT
- ▶ Ar šiem programmtaustiņiem ierakstā ievada visus zināmos datus.

Apļa trajektoriju brīva programmēšana

Apļa trajektorija bez tangenciāla savienojuma



- ▶ Programmtaustiņu parādīšana Brīvai kontūru programmēšanai: nospiediet taustiņu FK
- ▶ Atveriet brīvā apļa līnijas loka dialogu: nospiediet programmtaustiņu FC; TNC parāda programmtaustiņus tiešai apļa trajektorijas vai apļa viduspunkta informācijas norādīšanai
- ▶ Ar šiem programmtaustiņiem ievadiet ierakstā visus zināmos datus: kamēr pietiek informācijas, FK grafiks ieprogrammēto kontūru rāda sarkanu. Vairākus risinājumus grafiks rāda zaļā krāsā (skatiet „FK programmēšanas grafiks”, 258. lappusē).

Apļa trajektorija ar tangenciālo savienojumu

Ja apļa trajektorija tangenciāli savienojas ar citu kontūras elementu, atveriet dialogu ar programmtaustiņu FCT:



- ▶ Programmtaustiņu parādīšana Brīvai kontūru programmēšanai: nospiediet taustiņu FK
- ▶ Atveriet dialogu: nospiediet programmtaustiņu FCT
- ▶ Ar šiem programmtaustiņiem ierakstā ievada visus zināmos datus.

Levades iespējas

Galapunkta koordinātas

Zināmie dati	Programmtaustiņi
Taisnleņķa koordinātas X un Y	
Polārās koordinātas attiecībā uz FPOL	

NC ierakstu piemēri

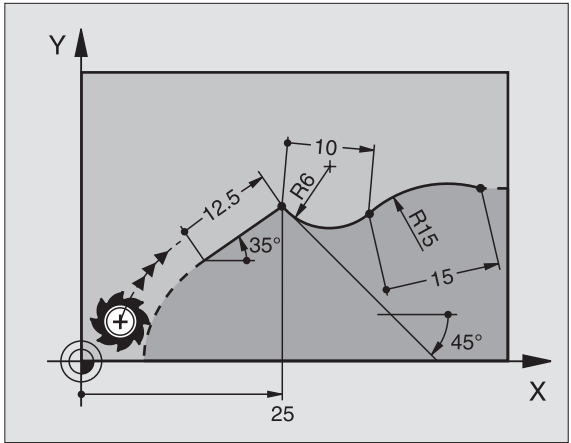
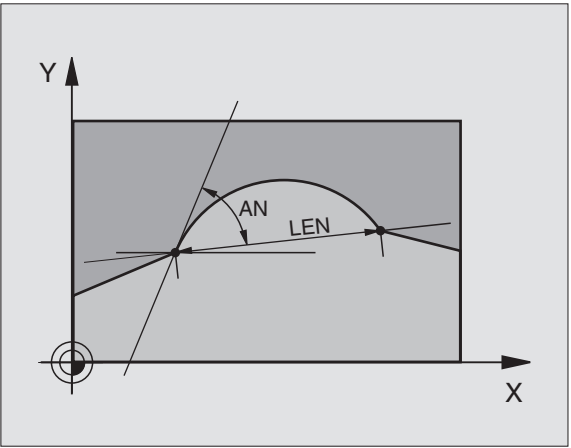
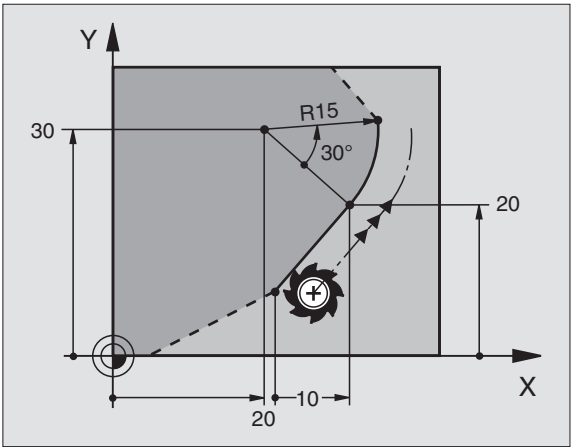
7 FPOL X+20 Y+30
8 FL IX+10 Y+20 RR F100
9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15

Kontūras elementu virziens un garums

Zināmie dati	Programm-taustiņš
Taišņu garums	
Taisnes slīpuma leņķis	
Apļa līnijas loka daļas hordas garums LEN	
Tangentes slīpuma leņķis AN	
Apļa līnijas loka daļas viduspunkta leņķis	

NC ierakstu piemēri

27 FLT X+25 LEN 12 5 AN+35 RL F200
28 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45
29 FCT DR- R15 LEN 15



Apļa viduspunkts CC, rādiuss un griešanās virziens FC-/FCT ierakstā

Brīvi programmētām apļa trajektorijām TNC aprēķina apļa viduspunktu no jūsu datiem. Šādi ar FK programmēšanu var ieprogrammēt arī pilnu apli vienā ierakstā.

Ja vēlaties definēt apļa viduspunktu polārajās koordinātās, tad pols CC ieraksta vietā jādefinē ar funkciju FPOL. FPOL ir spēkā līdz nākamajam ierakstam ar FPOL un ir noteikts taisnleņķa koordinātās.

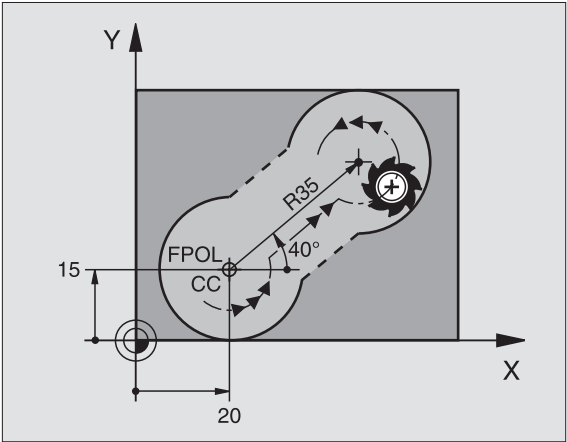


Konvencionāli ieprogrammētais vai aprēķinātais apļa viduspunkts jaunā FK sektorā vairs nav derīgs kā pols vai apļa viduspunkts: ja konvencionāli ieprogrammētās polārās koordinātas attiecas uz polu, kurš pirms tam noteikts CC ierakstā, tad šis pols pēc FK sektora jānosaka no jauna ar CC ierakstu.

Zināmie dati	Programmtaustiņi	
Viduspunkts taisnleņķa koordinātās		
Viduspunkts polārajās koordinātās		
Apļa trajektorijas griešanās virziens		
Apļa trajektorijas rādiuss		

NC ierakstu piemēri

- 10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15
- 11 FPOL X+20 Y+15
- 12 FL AN+40
- 13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40



Slēgtas kontūras

Ar programmtaustiņu CLSD atzīmējiet slēgtas kontūras sākumu un beigas. Šādi samazinās pēdējā kontūras elementa iespējamo risinājumu skaits.

CLSD ievadiet papildu citai kontūras norādei FK sektora pirmajā un pēdējā ierakstā.



Kontūras sākums: CLSD+
Kontūras beigas: CLSD-

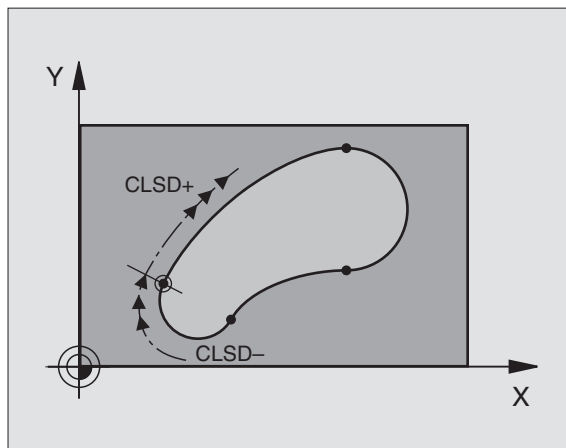
NC ierakstu piemēri

12 L X+5 Y+35 RL F500 M3

13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35

...

17 FCT DR- R+15 CLSD-



Palīgpunkti

Gan brīvo taisņu, gan brīvo apļa trajektoriju sākumpunktu koordinātas var ievadīt uz kontūras vai blakus tai.

Palīgpunkti uz kontūras

Palīgpunkti atrodas tieši uz taisnes, taisnes pagarinājuma vai tieši uz apļa trajektorijas.

Zināmie dati	Programmtaustiņi		
Palīgpunkta X koordināta Taisnes P1 vai P2			
Palīgpunkta Y koordināta Taisnes P1 vai P2			
Palīgpunkta X koordināta Apļa trajektorijas P1, P2 vai P3			
Palīgpunkta Y koordināta Apļa trajektorijas P1, P2 vai P3			

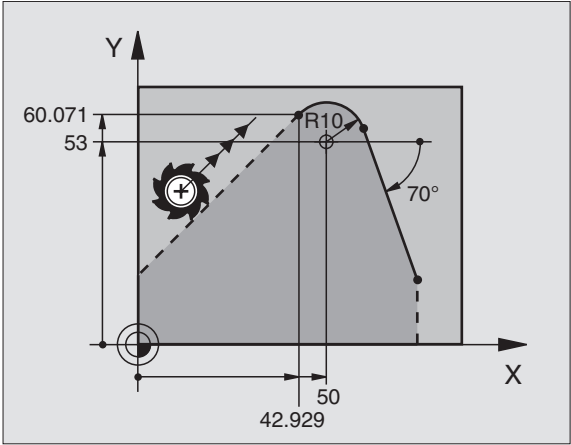
Palīgpunkti līdzās kontūrai

Zināmie dati	Programmtaustiņi	
Palīgpunkta X un Y koordināta blakustaisnei		
Palīgpunkta attālums līdz taisnei		
Palīgpunkta X un Y koordināta blakustaisnei		
Palīgpunkta attālums līdz apļa trajektorijai		

NC ierakstu piemēri

13 FC DR- R10 P1X+42 929 P1Y+60 071

14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10



Relatīvās atsaucēs

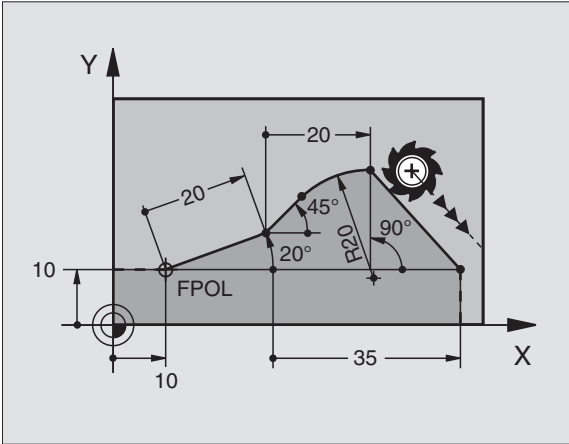
Relatīvās atsaucēs ir dati, kas attiecas uz citu kontūras elementu. Programmtaustiņi un programmu vārdi **Relatīvām** atsaucēm sākas ar „R“. Attēls pa labi rāda izmēru datus, kuri jāieprogrammē kā relatīvās atsaucēs.



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

Kontūras elements, kura ieraksta numuru uzrādāt, nedrīkst atrasties tālāk par 64 pozicionēšanas ierakstiem pirms ieraksta, kurā ieprogrammējat atsauci.

Ja dzēšat ierakstu, uz kuru atsaucaties, TNC rāda kļūdas paziņojumu. Pirms ieraksta dzēšanas mainiet programmu.



Relatīvā atsaucē uz N ierakstu: galapunkta koordinātas

Zināmie dati	Programmtaustiņi	
Taisnleņķa koordinātas attiecībā uz N ierakstu		
Polārās koordinātas attiecībā uz ierakstu N		

NC ierakstu piemēri

- 12 FPOL X+10 Y+10
- 13 FL PR+20 PA+20
- 14 FL AN+45
- 15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13
- 16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13



Relatīvā atsauce uz ierakstu N: kontūras elementa virziens un attālums

Zināmie dati	Programmtaustiņš
Leņķis starp taisni un citu kontūras elementu vai starp apla līnijas loka sākuma tangenti un citu kontūras elementu	
Taisne paralēli citam kontūras elementam	
Taisnes attālums līdz paralēlajam kontūras elementam	

NC ierakstu piemēri

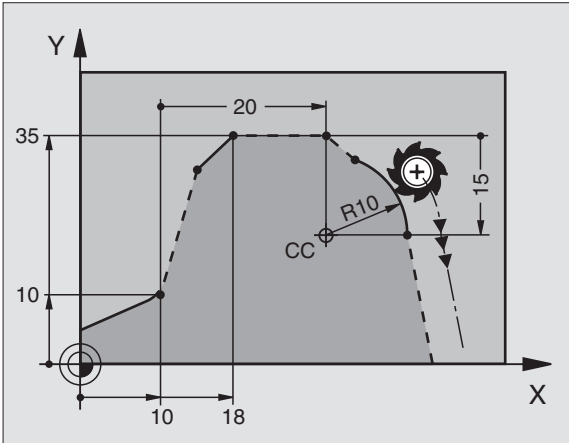
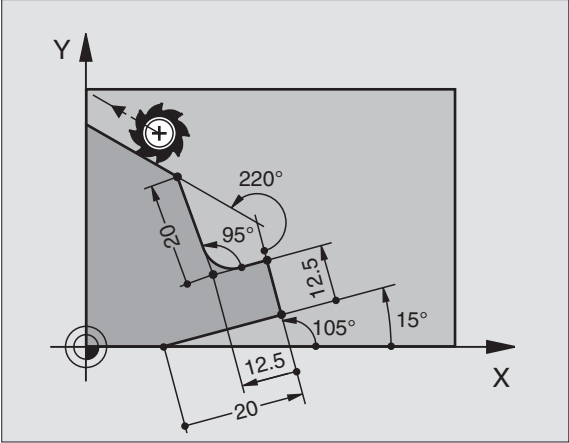
- 17 FL LEN 20 AN+15
- 18 FL AN+105 LEN 12 5
- 19 FL PAR 17 DP 12 5
- 20 FSELECT 2
- 21 FL LEN 20 IAN+95
- 22 FL IAN+220 RAN 18

Relatīvā atsauce uz ierakstu N: apla viduspunkts CC

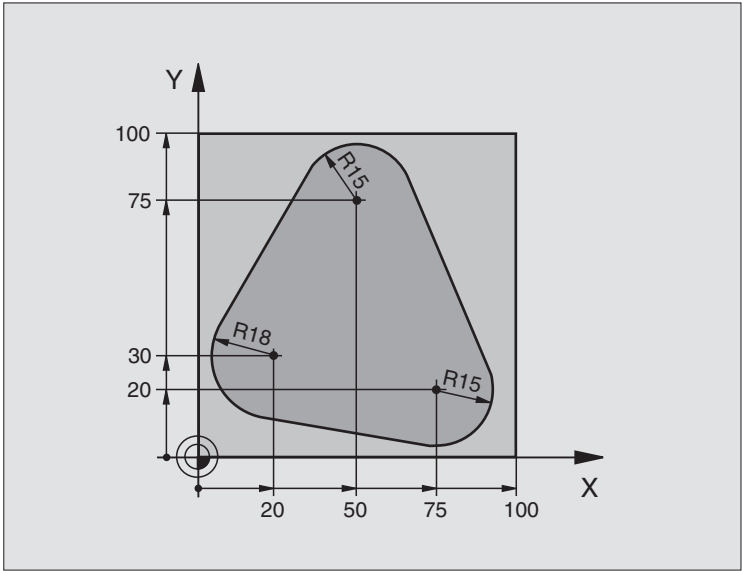
Zināmie dati	Programmtaustiņš	
Aplā viduspunkta taisnleņķa koordinātas attiecībā uz ierakstu N		
Aplā viduspunkta polārās koordinātas attiecībā uz ierakstu N		

NC ierakstu piemēri

- 12 FL X+10 Y+10 RL
- 13 FL ...
- 14 FL X+18 Y+35
- 15 FL ...
- 16 FL ...
- 17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14



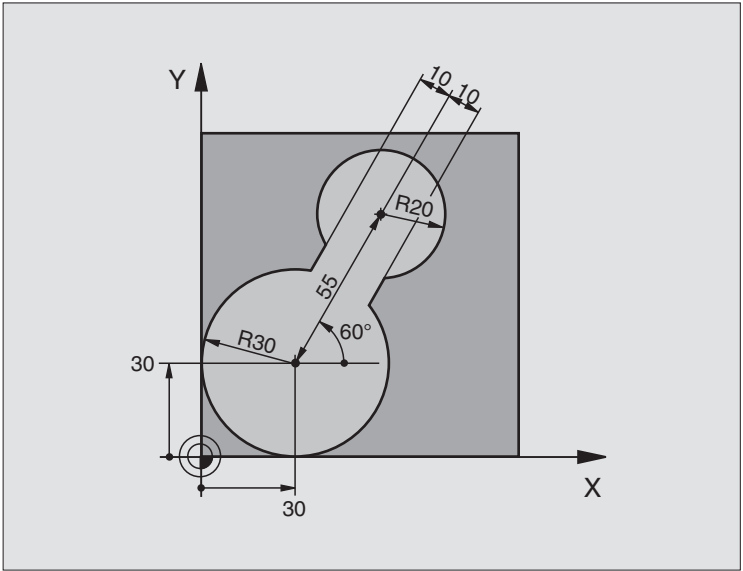
Piemērs: FK programmēšana 1



0 BEGIN PGM FK1 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 DEF 1 L+0 R+10	Instrumenta definīcija
4 TOOL CALL 1 Z S500	Instrumenta izsaukums
5 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta aktivizēšana
6 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Instrumenta pozicionēšana
7 L Z-10 R0 F1000 M3	Virzīšanās apstrādes dziļumā
8 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Kontūras pievirzīšana pa apli ar tangenciālo savienojumu
9 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	FK sektors:
10 FLT	Ieprogrammēt katram kontūras elementam zināmos datus
11 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
12 FLT	
13 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
14 FLT	
15 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
16 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Atvirzīšanās no kontūras pa apli ar tangenciālo savienojumu
17 L X-30 Y+0 R0 FMAX	
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Instrumenta aktivizēšana, programmas beigas
19 END PGM FK1 MM	



Piemērs: FK programmēšana 2

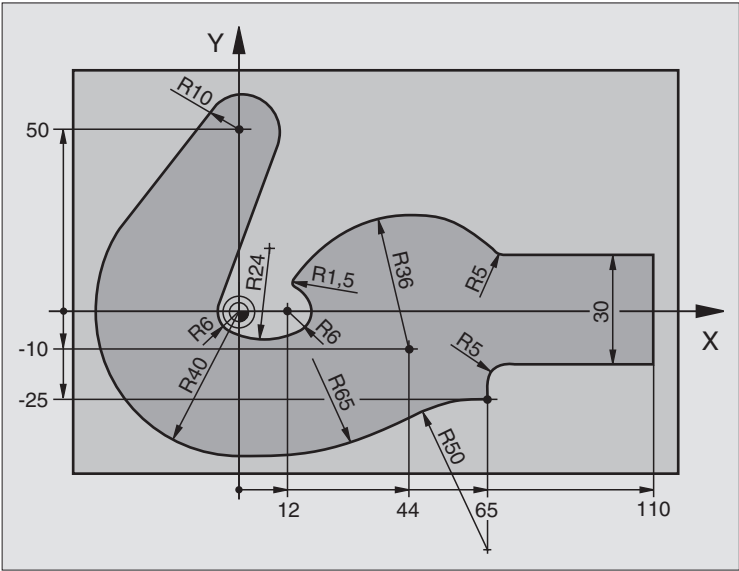


0 BEGIN PGM FK2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Izejmateriāla definīcija
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+2	Instrumenta definīcija
4 TOOL CALL 1 Z S4000	Instrumenta izsaukums
5 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta aktivizēšana
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX	Instrumenta pozicionēšana
7 L Z+5 R0 FMAX M3	Instrumenta ass pozicionēšana
8 L Z-5 R0 F100	Virzīšanās apstrādes dziļumā

9 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Kontūras pievirzīšana pa apli ar tangenciālo savienojumu
10 FPOL X+30 Y+30	FK sektors:
11 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	Ieprogrammēt zināmos datus katram kontūras elementam
12 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
13 FSELECT 3	
14 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
15 FSELECT 2	
16 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
17 FSELECT 3	
18 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
19 FSELECT 2	
20 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Atvirzīšanās no kontūras pa apli ar tangenciālo savienojumu
21 L Z+250 R0 FMAX M2	Instrumenta aktivizēšana, programmas beigas
22 END PGM FK2 MM	



Piemērs: FK programmēšana 3



0 BEGIN PGM FK3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20	Izejmateriāla definīcija
2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+3	Instrumenta definīcija
4 TOOL CALL 1 Z S4500	Instrumenta izsaukums
5 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta aktivizēšana
6 L X-70 Y+0 R0 FMAX	Instrumenta pozicionēšana
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Virzīšanās apstrādes dziļumā



8 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250	Kontūras pievirzīšana pa apli ar tangenciālo savienojumu
9 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0	FK sektors:
10 FLT	Ieprogrammēt katram kontūras elementam zināmos datus
11 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50	
12 FLT	
13 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0	
14 FCT DR+ R24	
15 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0	
16 FSELECT 2	
17 FCT DR- R1.5	
18 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10	
19 FSELECT 2	
20 FCT DR+ R5	
21 FLT X+110 Y+15 AN+0	
22 FL AN-90	
23 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30	
24 RND R5	
25 FL X+65 Y-25 AN-90	
26 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75	
27 FCT DR- R65	
28 FSELECT 1	
29 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0	
30 FSELECT 4	
31 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Atvirzīšanās no kontūras pa apli ar tangenciālo savienojumu
32 L X-70 R0 FMAX	
33 L Z+250 R0 FMAX M2	Instrumenta aktivizēšana, programmas beigas
34 END PGM FK3 MM	



6.7 Trajektorijas kustības - splaina interpolācija (programmatūras opcija 2)

Pielietojums

CAD sistēmā kā splainus aprakstītās kontūras var tieši pārnest uz TNC un apstrādāt. TNC programmā ir pieejama splaina interpolācija, ar kuru var apstrādāt trešā līmeņa polinomus divās, trijās, četrās vai piecās asīs.



Splaina ierakstus TNC programmā nevar rediģēt.
Izņēmums: padeve F un papildfunkcija M splaina ierakstā.

Piemērs: ieraksta formāts trijām asīm

7 L X+28 338 Y+19 385 Z-0.5 FMAX	Splaina sākuma punkts
8 SPL X24.875 Y15.924 Z-0.5 K3X-4.688E-002 K2X2.459E-002 K1X3.486E+000 K3Y-4.563E-002 K2Y2.155E-002 K1Y3.486E+000 K3Z0.000E+000 K2Z0.000E+000 K1Z0.000E+000 F10000	Splaina galapunkts Splaina parametri X asij Splaina parametri Y asij Splaina parametri Z asij
9 SPL X17.952 Y9 003 Z-0.500 K3X5.159E-002 K2X-5.644E-002 K1X6.928E+000 K3Y3.753E-002 K2Y-2.644E-002 K1Y6.910E+000 K3Z0.000E+000 K2Z0.000E+000 K1Z0.000E+000	Splaina galapunkts Splaina parametri X asij Splaina parametri Y asij Splaina parametri Z asij
10 ...	

TNC apstrādā splaina ierakstu pēc šādiem trešā līmeņa polinomiem:

$$X(t) = K3X \cdot t^3 + K2X \cdot t^2 + K1X \cdot t + X$$

$$Y(t) = K3Y \cdot t^3 + K2Y \cdot t^2 + K1Y \cdot t + Y$$

$$Z(t) = K3Z \cdot t^3 + K2Z \cdot t^2 + K1Z \cdot t + Z$$

Pie kā mainīgais mainās no 1 līdz 0. Intervāla attālums t atkarīgs no padeves un splaina garuma.

Piemērs: ieraksta formāts piecām asīm

7 L X+33 909 X-25.838 Z+75 107 A+17 B-10.103 FMAX	Splaina sākuma punkts
8 SPL X+39 824 Y-28.378 Z+77 425 A+17 32 B-12.75 K3X+0.0983 K2X-0.441 K1X-5.5724 K3Y-0.0422 K2Y+0.1893 1Y+2,3929 K3Z+0.0015 K2Z-0.9549 K1Z+3.0875 K3A+0.1283 K2A-0.141 K1A-0.5724 K3B+0.0083 K2B-0.413 E+2 K1B-1.5724 E+1 F10000	Splaina galapunkts Splaina parametri X asij Splaina parametri Y asij Splaina parametri Z asij Splaina parametri A asij Splaina parametri B asij ar eksponentrakstību
9 ...	



TNC apstrādā splaina ierakstu pēc šādiem trešā līmeņa polinomiem:

$$X(t) = K3X \cdot t^3 + K2X \cdot t^2 + K1X \cdot t + X$$

$$Y(t) = K3Y \cdot t^3 + K2Y \cdot t^2 + K1Y \cdot t + Y$$

$$Z(t) = K3Z \cdot t^3 + K2Z \cdot t^2 + K1Z \cdot t + Z$$

$$A(t) = K3A \cdot t^3 + K2A \cdot t^2 + K1A \cdot t + A$$

$$B(t) = K3B \cdot t^3 + K2B \cdot t^2 + K1B \cdot t + B$$

Pie kā mainīgais mainās no 1 līdz 0. Intervāla attālums t atkarīgs no padeves un splaina garuma.



Pie katras galapunkta koordinātas splaina ierakstā jābūt ieprogrammētiem tā parametriem no K3 līdz K1. Splaina ieraksta galapunkta koordinātu secība ir brīva.

TNC splaina parametrus K katrai asij vienmēr gaida K3, K2, K1 secībā.

Papildus galvenajām asīm X, Y un Z, SPL ierakstā TNC var apstrādāt blakusasis U, V un W, kā arī griešanās asis A, B un C. Tādā gadījumā splaina parametrā K ikreiz jānorāda atbilstošā ass (piem., K3A+0,0953 K2A-0,441 K1A+0,5724).

Ja splaina parametra K vērtība ir lielāka par 9,99999999, tad postprocesoram K jāizvada eksponentrakstībā (piem., K3X+1,2750 E2).

Programmu ar splaina ierakstiem TNC var apstrādāt arī aktīvas sagāztas apstrādes plaknes gadījumā.

Uzmanīgi vērojiet, lai pārejas no viena splaina uz nākamo ir pēc iespējas tangenciālas (virziena izmaiņa mazāka par $0,1^\circ$). Neaktīvu filtra funkciju gadījumā TNC veic precīzu apstāšanos un mašīna stipri vibrē. Aktīvu filtra funkciju gadījumā TNC šajos punktos attiecīgi samazina padevi.

Splaina sākuma punktam no iepriekšējās kontūras galapunkta drīkst būt maksimāli $1\mu\text{m}$ liela nobīde. Ja nobīde lielāka, TNC rāda kļūdas paziņojumu.

Ievades amplitūdas

- Splaina galapunkts: no -99 999,9999 līdz +99 999,9999
- Splaina parametrs K: no -9,99999999 līdz +9,99999999
- Splaina parametra K eksponents: no -255 līdz +255 (vesela skaitliska vērtība)



6.8 DXF datņu apstrāde (programmatūras opcija)

Pielietojums

CAD sistēmā izveidotas DXF datnes iespējams atvērt uzreiz TNC, lai no tām ekstrahētu kontūras vai apstrādes pozīcijas, un saglabātu tās kā atklātā teksta dialoga programmas jeb punktu datnes. Šādi iegūtās atklātā teksta dialoga programmas var apstrādāt arī no vecākām TNC vadības sistēmām, jo kontūru programmas satur tikai L- un CC-/CP ierakstus.

Ja DXF datnes apstrādājat režīmā **Programmēšana/rediģēšana**, TNC izveido kontūru programmas ar datnes paplašinājumu **.H** un punktu datnes ar paplašinājumu **.PNT**. Ja DXF datnes apstrādājat režīmā **smarT.NC**, TNC izveido kontūru programmas ar datnes paplašinājumu **.HC** un punktu datnes ar paplašinājumu **.HP**.



Apstrādājamai DXF datnei jābūt saglabātai TNC cietajā diskā.

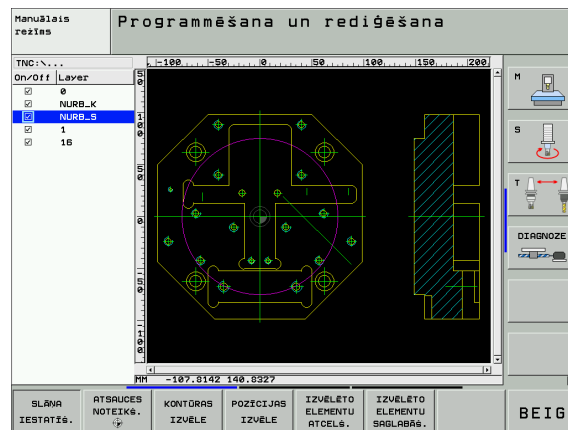
Pirms importēšanas TNC sistēmā pārbaudiet, vai DXF datnes vārds nesatur atstarpes vai neatļautas speciālās zīmes "Datņu nosaukumi" 110. lappusē.

Atveramajai DXF datnei jāsaturs vismaz viens slānis.

TNC atbalsta visizplatītāko DXF formātu R12 (atbilst AC1009).

Kā kontūras iespējams izvēlēties šādus DXF elementus:

- LINE (taisne)
- CIRCLE (pilns aplis)
- ARC (pusaplis)



DXF datnes atvēršana



► Izvēlieties režīmu "Programmēšana/rediģēšana"



► Izvēlieties datņu pārvaldi



► Aktivizējiet programtaustiņu izvēlni, lai izvēlētos attēlojamās datnes tipus: nospiediet programtaustiņu IZVĒLĒTIES TIPU



► Parādiet visas DXF datnes: nospiediet programtaustiņu PARĀDĪT DXF



► Izvēlieties mapi, kur saglabāta DXF datne

► Izvēlieties nepieciešamo DXF datni, pārņemiet ar taustiņu ENT: TNC palaiž DXF pārveidotāju un ekrānā parāda DXF datnes saturu. Kreisajā logā TNC parāda t.s. slāņus (līmeņus), labajā logā - rasējumu.



Pamatiestatījumi

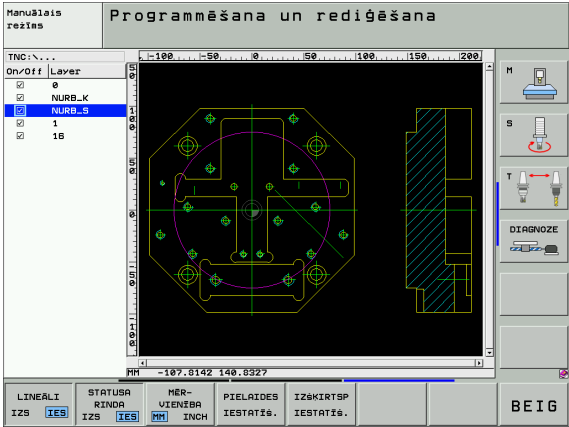
Trešajā programmtaustiņu rindā pieejamas dažādas iestatīšanas iespējas:

Iestatījums	Programm- taustiņš
Lineālu parādīšana/nerādīšana: TNC rasējuma kreisajā pusē un augšmalā parāda lineālus. Uz lineāla norādītās vērtības attiecas uz rasējuma nulles punktu.	LINEAL IZS ☒
Stāvokļa joslas parādīšana/nerādīšana: TNC parāda stāvokļa joslu rasējuma apakšējā malā. Stāvokļa joslā pieejama šāda informācija: - Aktīvā mērvienība (MM vai INCH) - Peles kursora aktuālās pozīcijas X un Y koordināta - Režīmā IZVĒLĒTIES KONTŪRU TNC parāda, vai izvēlētā kontūra ir atvērta (open contour) vai aizvērta (closed contour)	STATUS RINDA IZS ☒
Mērvienība MM/COLLAS: iestatiet mērvienību DXF datnē. Šādā mērvienībā TNC izsaka arī kontūru programmu	MĒR- VIENĪBA ☒ MM ☐ INCH
Pielaiides iestatīšana. Pielaiide nosaka, cik lielā attālumā viens no otra drīkst atrasties blakus esošie kontūras elementi. Ar pielaidi iespējams izlīdzināt rasējot radušās neprecizitātes. Pamatiestatījums atkarīgs no kopējā DXF datnes izmēra	PIELAIDES IESTATĪS.
Izšķirtspējas iestatīšana. Izšķirtspēja nosaka, ar cik daudz vietām aiz komata TNC jāizveido kontūru programma. Pamatiestatījums: 4 vietas aiz komata (atbilst 0.1 μm izšķirtspējai ar aktīvo mērvienību MM)	IZSKIRTSP IESTATĪS.



Ievērojiet, ka jāiestata pareizā mērvienība, jo DXF datnē attiecībā uz to nav nekādas informācijas.

Ja vēlaties izveidot programmas vecākām TNC vadības sistēmām, tad izšķirtspēja jāierobežo līdz 3 vietām aiz komata. Jāizdzēš komentāri, kurus DXF pārveidotājs dod līdzīgi kontūras programmā.



Slāņa iestatīšana

DXF datnēm parasti ir vairāki slāņi (līmeņi), ar kuriem konstruktors var organizēt rasējumu. Ar slāņu tehnikas palīdzību konstruktors sagrupē dažādu veidu elementus, piem., īsto sagataves kontūru, izmērus, palīglīnijas un konstrukciju līnijas, iesvītrojumus un tekstus.

Lai kontūras izvēles laikā ekrānā būtu mazāk liekas informācijas, visus liekos DXF datnē ietvertos slāņus var paslēpt.

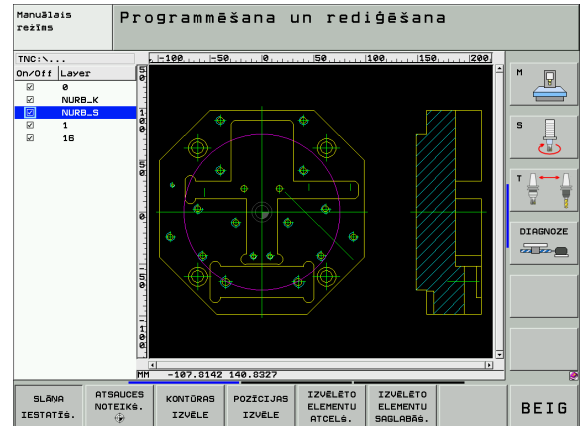


Apstrādājamai DXF datnei jābūt vismaz vienam slānim.

Kontūru iespējams izvēlēties arī tad, ja konstruktors to saglabājis dažādos slāņos.

SLĀŅA
IESTATĪŠ.

- ▶ Ja tas jau nav aktīvs, izvēlieties režīmu slāņu iestatīšanai: TNC kreisajā logā parāda visus slāņus, kas ietverti aktīvajā DXF datnē
- ▶ Lai paslēptu slāni: ar peles kreiso taustiņu izvēlieties attiecīgo slāni un paslēpiet, uzklikšķinot uz kontrolodziņa
- ▶ Lai parādītu slāni: ar peles kreiso taustiņu izvēlieties attiecīgo slāni un atkal to aktivizējiet, uzklikšķinot uz kontrolodziņa



Atsauces punkta noteikšana

DXF datnes rasējuma nulles punkts ne vienmēr atrodas tādā stāvoklī, lai to varētu uzreiz lietot par sagataves atsauces punktu. TNC piedāvā funkciju, ar kuru iespējams pārbīdīt rasējuma nulles punktu vajadzīgajā vietā, uzklikšķinot uz elementa.

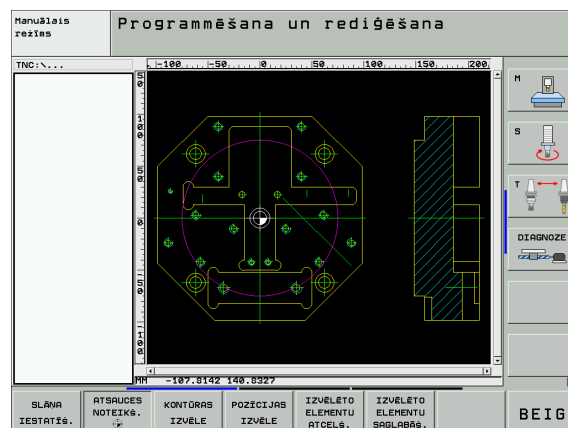
Atsauces punktu iespējams definēt šādās vietās:

- taisnes sākumpunktā, galapunktā vai centrā
- apļa līnijas loka sākuma punktā vai galapunktā
- uz kvadranta pārejas vai pilna apļa centrā
- taisnes-taisnes
 - krustpunktā, arī tad, ja krustpunkts atrodas attiecīgās taisnes pagarinājumā
 - taisnes - apļa līnijas loka krustpunktā
 - taisnes - pilna apļa krustpunktā
 - apļa – apļa krustpunktā (neatkarīgi no tā, aplis ir pilns vai pusaplis)



Lai varētu noteikt atsauces punktu, jāizmanto skārienpaliktnis uz TNC tastatūras vai ar USB pieslēgta pele.

Atsauces punktu iespējams mainīt arī tad, kad kontūra jau izvēlēta. TNC aprēķina faktiskos kontūras datus tikai tad, kad izvēlēta kontūra saglabāta kontūru programmā.



Atsauces punkta izvēle uz atsevišķa elementa

- ▶ Izvēlieties režīmu atsauces punkta noteikšanai
- ▶ Ar peles kreiso taustiņu uzklikšķiniet attiecīgajam elementam, uz kura vēlaties noteikt atsauces punktu: TNC ar zvaigznīti parāda izvēlei pieejamos atsauces punktus, kas atrodas uz izvēlētā elementa
- ▶ Uzklikšķiniet uz zvaigznītes, ko gribat izvēlēties par atsauces punktu: TNC novieto atsauces punkta simbolu izvēlētajā vietā. Ja izvēlētais elements ir par mazu, izmantojiet tālummaiņas funkciju

Atsauces punkta kā divu elementu krustpunkta izvēle

- ▶ Izvēlieties režīmu atsauces punkta noteikšanai
- ▶ Ar peles kreiso taustiņu uzklikšķiniet uz pirmā elementa (taisne, pilns aplis vai apļa līnijas loks): TNC ar zvaigznīti parāda izvēlei pieejamos atsauces punktus, kas atrodas uz izvēlētā elementa
- ▶ Ar peles kreiso taustiņu uzklikšķiniet uz otrā elementa (taisne, pilns aplis vai apļa līnijas loks): TNC novieto atsauces punkta simbolu uz krustpunkta



TNC aprēķina divu elementu krustpunktu arī tad, ja tas atrodas kāda elementa pagarinājumā.

Ja TNC var aprēķināt vairākus krustpunktus, vadības sistēma izvēlas to krustpunktu, kas atrodas vistuvāk otrā elementa punktam, kuram uzklikšķināts ar peli.

Ja TNC nevar aprēķināt krustpunktu, tā atceļ jau marķētu elementu.



Kontūras izvēle un saglabāšana



Lai varētu izvēlēties kontūru, jāizmanto skārienpaliktnis uz TNC tastatūras vai ar USB pieslēgta pele.

Ja kontūras programmu neizmantojat **smarT.NC** režīmā, tad kontūras izvēles virziens jānosaka tā, lai tas atbilstu vēlamajam apstrādes virzienam.

Izvēlieties pirmo kontūras elementu tā, lai būtu iespējama pievirzīšana bez sadursmēm.

Ja kontūras elementi ir pārāk cieši viens pie otra, izmantojiet tālummaiņas funkciju

KONTŪRAS
IZVĒLE

- ▶ Izvēlieties režīmu kontūras izvēlei: TNC paslēpj kreisajā logā parādītos slāņus un labais logs paliek aktīvs kontūras izvēlei
- ▶ Lai izvēlētos kontūras elementu: ar peles kreiso taustiņu uzklikšķiniet attiecīgajam kontūras elementam. TNC izvēlēto kontūras elementu attēlo zilā krāsā. Vienlaikus TNC parāda izvēlēto elementu ar simbolu (aplis vai taisne) kreisajā logā
- ▶ Lai izvēlētos nākamo kontūras elementu: ar peles kreiso taustiņu uzklikšķiniet attiecīgajam kontūras elementam. TNC izvēlēto kontūras elementu attēlo zilā krāsā. Ja izvēlētajā virzienā iespējams viennozīmīgi izvēlēties vēl citus kontūras elementus, TNC šos elementus iezīmē zaļā krāsā. Uzklikšķinot pēdējam zaļi iekrāsotajam elementam, pārņemsit visus kontūras programmas elementus. Kreisajā logā TNC parāda visus izvēlētos kontūras elementus. Zaļi iezīmētos kontūrelementus TNC parāda ailē NC bez ķeksiša. Šādus elementus saglabājot neizdod kontūru programmu
- ▶ Vajadzības gadījumā izvēlētos elementus var atcelt, uzklikšķinot uz elementa labajā logā, vienlaikus torot nospiešu taustiņu CTRL
- ▶ Saglabāt izvēlētos kontūras elementus atklātā teksta dialoga programmā: TNC parāda izlecošu logu, kurā iespējams ievadīt jebkādu datnes vārdu. Pamatiestatījums: DXF datnes vārds. Ja DXF datnes vārdā ir umlauti (garumzīmes, mīkstinājuma zīmes) vai atstarpes, TNC šīs zīmes aizvieto ar apakšsvītrū
- ▶ Apstipriniet ievadi: TNC saglabā kontūru programmu mapē, kurā saglabāta DXF datne
- ▶ Ja gribat izvēlēties vēl citas kontūras: nospiediet programmtaustiņu ATCELT IZVĒLĒTOS ELEMENTUS un izvēlieties nākošo kontūru, kā aprakstīts iepriekš

IZVĒLĒTO
ELEMENTU
SAGLABĀŠ.

ENT

IZVĒLĒTO
ELEMENTU
ATCELS.





TNC kontūru programmā vienlaikus parāda izejmateriāla definīciju (**BLK FORM**).

TNC saglabā tikai tos elementus, kas patiešām izvēlēti (zili marķētie elementi), tāpat atzīmēti ar ķeksīti kreisajā logā.

Kontūras elementu dalīšana, pagarināšana, saīsināšana

Ja izvēlētie kontūras elementi rasējumā trūki atduras viens pret otru, attiecīgais kontūras elements vispirms jāsadala. Šī funkcija pieejama automātiski, ja aktivizēts kontūras izvēles režīms.

Rīkojieties šādi:

- ▶ Trūki atdurošais kontūras elements izvēlēts, tāpat marķēts zilā krāsā
- ▶ Uzklikšķiniet uz dalāmā kontūras elementa: TNC parāda krustpunktu ar zvaigznīti aplī un izvēlētos galapunktus ar vienkāršu zvaigznīti
- ▶ Nospiežot taustiņu CTRL, uzklikšķiniet uz krustpunkta: TNC izdod kontūras elementu krustpunktā un punktus atkal noslēpj. Ja nepieciešams, TNC pagarina vai saīsina trūki atdurošo kontūras elementu līdz abu elementu krustpunktam
- ▶ Vēlreiz uzklikšķiniet uz sadalītā kontūras elementa: TNC atkal parāda krustpunktus un galapunktus
- ▶ Uzklikšķiniet uz vajadzīgā galapunkta: TNC sadalīto elementu iezīmē zilā krāsā
- ▶ Izvēlieties nākamo kontūras elementu



Ja pagarināmais/saīsināmais kontūras elements ir taisne, TNC lineāri pagarina/saīsina kontūras elementu. Ja pagarināmais/saīsināmais kontūras elements ir aplis, TNC cirkulāri pagarina/saīsina kontūras elementu.

Lai šo funkciju varētu izmantot un virziens būtu noteikts viennozīmīgi, jābūt izvēlētiem vismaz diviem kontūras elementiem.



Apstrādes pozīciju izvēle un saglabāšana



Lai varētu izvēlēties apstrādes pozīciju, jāizmanto skārienpaliktnis uz TNC tastatūras vai ar USB pieslēgta pele.

Ja pozīcijas ir pārāk cieši viena uz otras, lietojiet tālummaiņas funkciju.

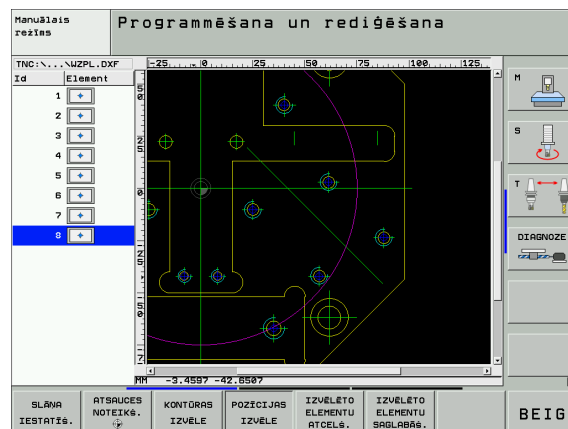
POZĪCIJAS
IZVĒLE

- ▶ Izvēlieties režīmu apstrādes pozīcijas izvēlei: TNC paslēpj kreisajā logā parādītos slāņus un labais logs paliek aktīvs kontūras izvēlei
- ▶ Lai izvēlētos apstrādes pozīciju: ar kreiso peles taustiņu uzklikšķiniet uz vajadzīgā elementa: TNC ar zvaigznīti parāda izvēlei pieejamās apstrādes pozīcijas, kas atrodas uz izvēlētā elementa. Uzklikšķiniet uz vienas no zvaigznītēm: TNC pārņem izvēlēto pozīciju kreisajā logā (parāda punktu simbolu)
- ▶ Ja griežot divus elementus vēlaties noteikt apstrādes pozīciju, uzklikšķiniet ar peles taustiņu uz pirmā elementa: TNC parāda ar zvaigznīti izvēlamo apstrādes pozīciju
- ▶ Ar peles kreiso taustiņu uzklikšķiniet uz otrā elementa (taisne, pilns aplis vai pusaplis): TNC pārņem elementu krustpunktu kreisajā logā (parāda punktu simbolu)
- ▶ Saglabājiēt izvēlētās apstrādes pozīcijas punktu datnē: TNC parāda izlecošu logu, kurā var ievadīt jebkuru datnes nosaukumu. Pamatiestatījums: DXF datnes vārds. Ja DXF datnes vārdā ir umlauti (garumzīmes, mīkstinājuma zīmes) vai atstarpes, TNC šīs zīmes aizvieto ar apakšsvītru
- ▶ Apstipriniet ievadi: TNC saglabā kontūru programmu mapē, kurā saglabāta DXF datne
- ▶ Ja gribat izvēlēties vēl citas apstrādes pozīcijas, lai tās saglabātu citā datnē: nospiediet programmtaustiņu ATCELT IZVĒLĒTOS ELEMENTUS un izvēlieties (kā iepriekš aprakstīts)

IZVĒLĒTO
ELEMENTU
SAGLABĀŠ.

ENT

IZVĒLĒTO
ELEMENTU
ATCELS.



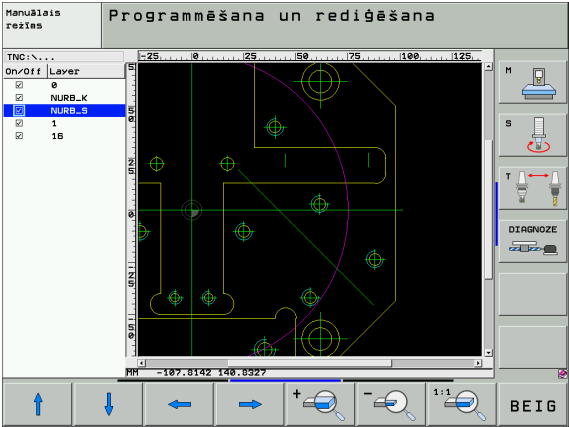
Tālummaiņas funkcija

Lai izvēloties kontūru vai punktus, viegli varētu atpazīt arī sīkas detaļas, TNC piedāvā efektīvu tālummaiņas funkciju:

Funkcija	Programm- taustiņš
Sagataves palielināšana. TNC parasti palielina tikai šobrīd attēlotā izgriezuma centru. Nepieciešamības gadījumā rasējumu logā ar attēla rītijslu var novietot tā, lai pēc programmtaustiņa nospiešanas būtu redzama tieši vajadzīgā detaļa.	
Samazināt sagatavi	
Parādīt sagatavi oriģinālajā izmērā	
Pārbīdīt tālummaiņas diapazonu uz augšu	
Pārbīdīt tālummaiņas diapazonu uz leju	
Pārbīdīt tālummaiņas diapazonu pa kreisi	
Pārbīdīt tālummaiņas diapazonu pa labi	



Ja izmantojat peli ar ritentiņu, tālummaiņas funkcija notiek, to grozot. Tālummaiņas centrs atrodas punktā, kurā patlaban atrodas peles kursors.





7

**Programmēšana:
papildfunkcijas**



7.1 Papildfunkciju M un STOP ievade

Pamati

Ar TNC papildfunkcijām - sauktas arī par M funkcijām - jūs varat kontrolēt

- programmas izpildi, piemēram, programmas izpildes pārtraukumu;
- mašīnas funkcijas, piemēram, vārpstas griešanās un dzesēšanas šķidruma ieslēgšanu un izslēgšanu;
- instrumenta trajektorijas attiecības.



Mašīnas ražotājs var aktivizēt papildu funkcijas, kas nav aprakstītas šajā rokasgrāmatā. Ņemiet vērā mašīnas rokasgrāmatu.

Pozicionēšanas ieraksta beigās vai arī vienā atsevišķā ierakstā var ievadīt līdz divām papildu funkcijām. TNC tad parāda dialogu:

Papildfunkcija M ?

Parasti dialogā ievada tikai papildfunkcijas numuru. Dažu papildfunkciju gadījumā dialogu turpina, lai varētu ievadīt šīs funkcijas parametrus.

Manuālajā režīmā un elektriskā rokrata režīmā papildfunkcijas ievadiet ar programmataustiņu M.



Ievērojiet, ka dažas papildfunkcijas darbojas, sākot pozicionēšanas ierakstu, citas beigās, neatkarīgi no secības, kādā tās atrodas attiecīgajā NC ierakstā.

Papildfunkcijas darbojas no ieraksta, kurā tās ir izsauktas.

Dažas papildfunkcijas attiecas tikai uz to ierakstu, kurā tās ir ieprogrammētas. Ja papildfunkcija darbojas ne tikai ierakstu veidā, tad tā nākamajā ierakstā jāatceļ ar atsevišķu M funkciju, vai TNC to atceļ automātiski programmas beigās.

Papildfunkcijas ievade STOP ierakstā

Ieprogrammēts STOP ieraksts pārtrauc programmas izpildi vai programmas pārbaudi, piemēram, instrumenta pārbaudei. TOP ierakstā var ieprogrammēt papildfunkciju M:



- Programmas izpildes pārtraukuma programmēšana: nospiediet taustiņu STOP
- Ievadiet papildfunkciju M.

NC ierakstu piemēri

87 STOP M6

7.2 Programmas izpildes kontroles, vārpstas un dzesēšanas šķidruma papildfunkcijas

Pārskats

M	Darbība	Darbība ierakstā -	Sākums	Beigas
M0	Programmas izpildes apturēšana Vārpsta STĀV Dzesēšanas šķidrums IZSL			■
M1	Programmas izpildes apturēšana pēc izvēles			■
M2	Programmas izpildes apturēšana Vārpsta STĀV Dzesēšanas šķidrums izsl. Atgriešanās 1. ierakstā Statusa indikācijas dzesēšana (atkarībā no mašīnas parametra 7300)			■
M3	Vārpsta IESL pulksteņrādītāja virzienā	■		
M4	Vārpsta IESL pretēji pulksteņrādītāja virzienam	■		
M5	Vārpsta STĀV			■
M6	Instrumenta maiņa Vārpsta STĀV Programmas izpilde STĀV (atkarībā no mašīnas parametra 7440)			■
M8	Dzesēšanas šķidrums IESL	■		
M9	Dzesēšanas šķidrums IZSL			■
M13	Vārpsta IESL pulksteņrādītāja virzienā Dzesēšanas šķidrums IESL	■		
M14	Vārpsta IESL pretēji pulksteņrādītāja virzienam Dzesēšanas šķidrums iesl.	■		
M30	kā M2			■



7.3 Koordinātu datu papildfunkcijas

Ar mašīnu saistītu koordinātu programmēšana: M91/M92

Mēroga nulles punkts

Atsauces atzīme uz mēroga nosaka mēroga nulles punkta pozīciju.

Mašīnas nulles punkts

Mašīnas nulles punkts nepieciešams, lai

- noteiktu procesa zonas ierobežojumus (programmatūras gala slēdzis);
- pievirzītos fiksētajām mašīnas pozīcijām (piem., instrumenta nomaiņas pozīcija)
- noteiktu sagataves atsaucē punktu.

Mašīnas izgatavotājs katrai asij mašīnas parametrā ievada mašīnas nulles punkta attālumu no mēroga nulles punkta.

Standarta darbība

TNC attiecina koordinātas uz sagataves nulles punktu, skatiet „Atsauces punkta noteikšana (bez 3D skenēšanas sistēmas)”, 78. lappusē.

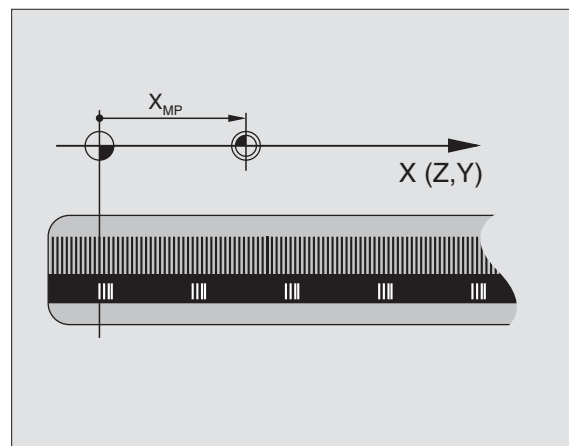
Darbība ar M91 – mašīnas nulles punkts

Ja koordinātām pozicionēšanas ierakstos jāattiecas uz mašīnas nulles punktu, tad šajos ierakstos ievadiet M91.



Ja jūs M91 ierakstā ieprogrammējat inkrementālās koordinātas, tad šīs koordinātas attiecas uz pēdējo ieprogrammēto M91 pozīciju. Ja aktīvajā NC programmā nav ieprogrammēta M91 pozīcija, tad koordinātas attiecas uz aktuālo instrumenta pozīciju.

TNC parāda koordinātu vērtības attiecībā uz mašīnas nulles punktu. Statusa indikācijā pārslēdziet koordinātu indikāciju uz REF, skatiet „Statusa indikācijas”, 52. lappusē.



Darbība ar M92 – mašīnas atsaucē punkts

Papildu mašīnas nulles punktam mašīnas izgatavotājs var noteikt vēl citu fiksēto mašīnas pozīciju (mašīnas atsaucē punktu).

Mašīnas izgatavotājs katrai asij nosaka mašīnas atsaucē punkta attālumu no mašīnas nulles punkta (skatiet mašīnas rokasgrāmatu).

Ja koordinātām pozicionēšanas ierakstos jāattiecas uz mašīnas atsaucē punktu, tad šajos ierakstos ievadiet M92.



Arī ar M91 vai M92 TNC veic rādiusa korekciju. Taču instrumenta garumu **neņem** vērā.

Darbība

M91 un M92 darbojas tikai programmēšanas ierakstos, kuros ir programmētas M91 vai M92.

M91 un M92 darbojas tikai ieraksta sākumā.

Sagataves atsaucē punkts

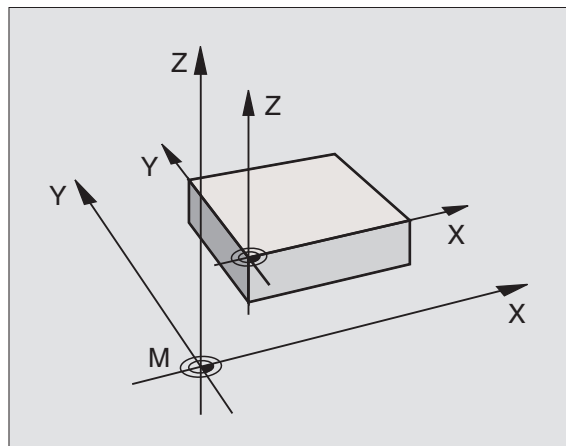
Ja koordinātām vienmēr jāattiecas uz mašīnas nulles punktu, tad atsaucē punkta noteikšana vienai vai vairākām asīm var būt bloķēta.

Ja atsaucē punkta noteikšana visām asīm ir bloķēta, tad TNC manuālajā režīmā vairs nerāda programmtaustiņu ATSAUCES PUNKTA NOTEIKŠANA.

Attēls rāda koordinātu sistēmas ar mašīnas un sagataves nulles punktu.

M91/M92 programmas pārbaudes režīmā

Lai M91/M92 kustības varētu simulēt arī grafiski, jāaktivizē darba telpas kontrole un jānorāda priekšsagatave attiecībā uz noteikto atsaucē punktu, skatiet „Izejmateriālu attēlošana darba telpā”, 692. lappusē.



Pēdējā noteiktā atsaucē punkta aktivizēšana: M104

Funkcija

Palešu tabulu apstrādes laikā, ja nepieciešams, TNC pārraksta pēdējo jūsu noteikto atsaucē punktu ar vērtībām no palešu tabulas. Ar funkciju M104 aktivizējat pēdējo jūsu noteikto atsaucē punktu.

Darbība

M104 darbojas tikai programmas ierakstos, kuros M104 ir programmēta.

M104 sāk darboties ieraksta beigās.



TNC, izpildot funkciju M104, neizmaina aktīvo pamatgriešanos.

Pievirzīšanās pozīcijām nesagāztā koordinātu sistēmā ar sagāztu apstrādes plakni: M130

Standarta darbība, ja sagāzta apstrādes plakne

Pozicionēšanas ierakstu koordinātas TNC attiecina uz sagāzto koordinātu sistēmu.

Darbība ar M130

Koordinātas taisņu ierakstos aktīvas sagāztās apstrādes plaknes gadījumā TNC attiecina uz nesagāztu koordinātu sistēmu.

Tad TNC pozicionē (sagāzto) instrumentu atbilstoši nesagāztās sistēmas ieprogrammētajai koordinātai.



Turpmākie pozicionēšanas ieraksti vai apstrādes cikli tiek atkal izpildīti sagāztā koordinātu sistēmā, tas apstrādes ciklu ar absolūto iepriekšējo pozicionēšanu gadījumā var radīt problēmas.

Funkcija M130 ir atļauta tikai tad, ja ir aktīva funkcija "Sagāzt apstrādes plakni".

Darbība

M130 darbojas pa ierakstiem taisnes ierakstos bez instrumenta rādīša korekcijas.

7.4 Papildfunkcijas trajektorijas attiecībām

Stūru noslīpēšana: M90

Standarta darbība

Pozicionēšanas ierakstos bez instrumenta rādiusa korekcijas TNC īslaicīgi aptur (precīza apstāšanās) instrumentu stūros.

Programmu ierakstos ar rādiusa korekciju (RR/RL) TNC ārējos stūros automātiski pievieno pārejas apli.

Darbība ar M90

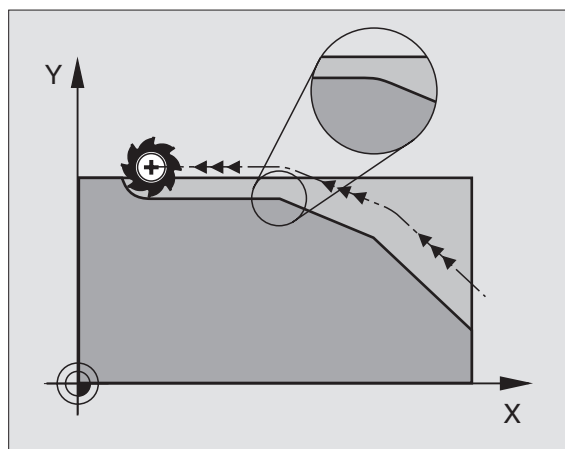
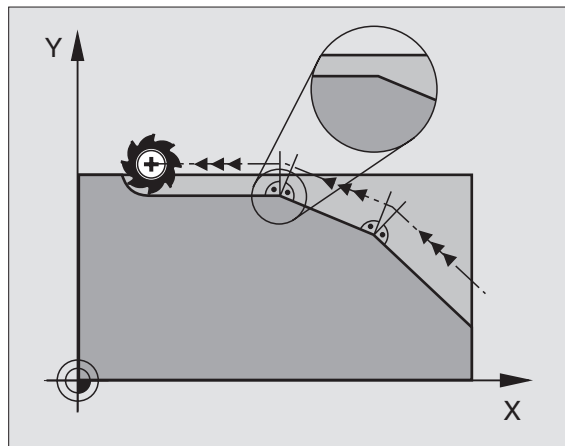
Instrumentu stūru pārejās virza ar nemainīgu trajektorijas ātrumu: stūri noslīpējas, un sagataves virsma kļūst gludāka. Turklāt samazinās apstrādes laiks.

Pielietojuma piemērs: virsmas no īsiem taisņu posmiem.

Darbība

M90 darbojas tikai tajā programmas ierakstā, kurā M90 ir ieprogrammēta.

M90 darbojas ieraksta sākumā. Jāizvēlas režīms ar vilkšanas attālumu.



Definētā izliekuma apļa pievienošana starp taisņu posmiem: M112

Savietojamība

Savietojamības dēļ papildus ir pieejama funkcija M112. Lai noteiktu pielaidi ātrai kontūru frēzēšanai, HEIDENHAIN tomēr iesaka izmantot ciklu PIELAIDE, skatiet „Speciālie cikli”, 507. lappusē.

Punktu ignorēšana, apstrādājot neizlabotus taisņu posmus: M124

Standarta darbība

TNC apstrādā visus taisņu ierakstus, kas ievadīti aktīvajā programmā.

Darbība ar M124

Apstrādājot **neizlabotus taisņu ierakstus** ar ļoti maziem attālumiem starp punktiem, ar parametru T var definēt minimālo punktu attālumu, līdz kuram TNC apstrādājot nav jāņem vērā punkti.

Darbība

M124 sāk darboties ieraksta sākumā.

TNC automātiski atiestata M124, ja jūs izvēlaties jaunu programmu.

M124 ievade

Ja pozicionēšanas ierakstā ievada M124, tad TNC turpina šī ieraksta dialogu un pārvaicā minimālo punktu attālumu T.

T iespējams noteikt arī ar Q parametru “Princips un funkciju pārskats” 566. lappusē.

Mazu kontūras posmu apstrāde: M97

Standarta darbība

TNC ārējam stūrim pievieno pārejas apli. Tādējādi mazu kontūras posmu gadījumā instruments radītu kontūras bojājumus.

TNC šādās vietās pārtrauc programmas izpildi un rāda kļūdas paziņojumu „pārāk liels instrumenta rādiuss”.

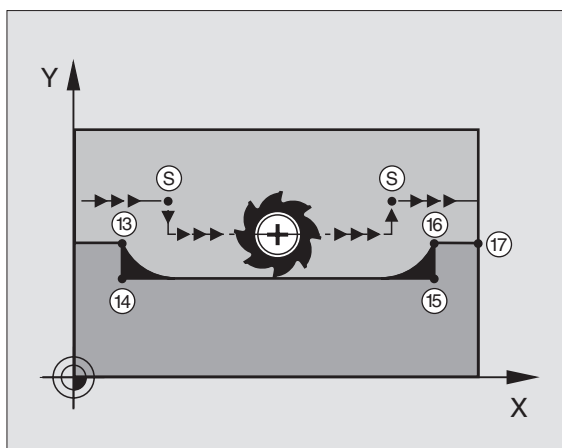
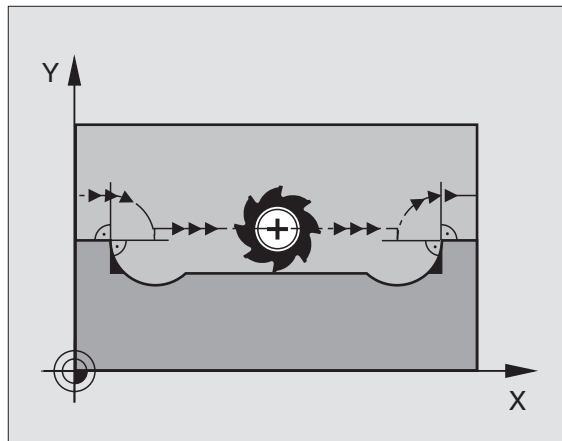
Darbība ar M97

TNC nosaka trajektorijas krustpunktu kontūras elementiem (kā iekšējiem stūriem) un virza instrumentu pār šo punktu.

M97 ieprogrammējiet ierakstā, kurā ir noteikts ārējais virsotnes punkts.



M97 vietā jums jāizmanto ievērojami efektīvākā funkcija **M120 LA** “Kontūras ar rādiusa korekciju iepriekšējs aprēķins (LOOK AHEAD) M120” 300. lappusē!



Darbība

M97 darbojas tikai tajā programmas ierakstā, kurā M97 ir ieprogrammēta.



Ar M97 kontūras stūris tiek apstrādāts tikai nepilnīgi. Iespējams, ka jums kontūras stūrim jāveic pēcapstrāde ar mazāku instrumentu.

NC ierakstu piemēri

5 TOOL DEF L ... R+20	Liels instrumenta rādiuss
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Pievirzīšanās 13. kontūras punktam
14 L IY-0.5 ... R... F...	Mazu 13. un 14. kontūras posmu apstrāde.
15 L IX+100 ...	Pievirzīšanās 15. kontūras punktam
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Mazu 15. un 16. kontūras posmu apstrāde
17 L X... Y...	Pievirzīšanās 17. kontūras punktam



Atvērtu kontūras stūru pilnīga apstrāde: M98

Standarta darbība

TNC iekšējos stūros nosaka frēzēšanas trajektoriju krustpunktu un no šī punkta virza instrumentu jaunajā virzienā.

Ja kontūra stūros ir atvērta, var notikt nepilnīga apstrāde:

Darbība ar M98

Ar papildu funkciju M98 TNC virza instrumentu tik tālu, ka katrs kontūras punkts patiešām tiek apstrādāts:

Darbība

M98 darbojas tikai programmas ierakstos, kuros M98 ir programmēta.

M98 sāk darboties ieraksta beigās.

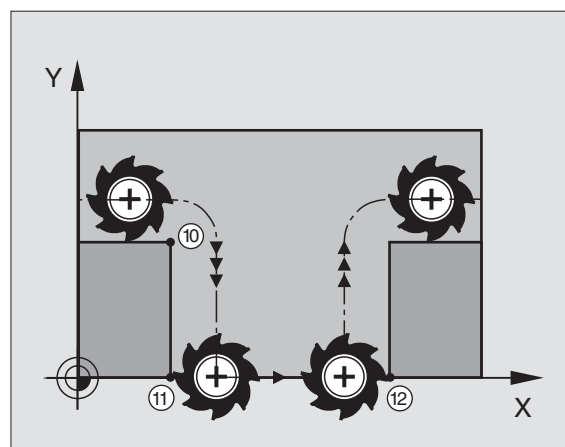
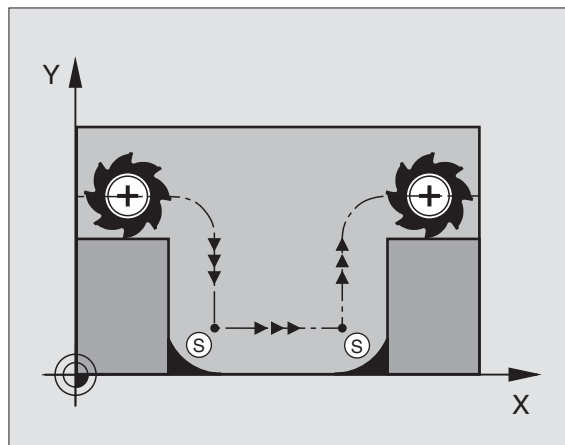
NC ierakstu piemēri

Pievirzīšanās secīgi 10., 11. un 12. kontūras punktam:

10 L X... Y... RL F

11 L X... Y... M98

12 L IX+ ...



Padeves faktors nolaišanas kustībām: M103

Standarta darbība

TNC virza instrumentu neatkarīgi no kustības virziena ar pēdējo ieprogrammēto padevi.

Darbība ar M103

TNC samazina trajektorijas padevi, ja instruments virzās instrumenta ass negatīvā virzienā. Nolaišanas padevi FZMAX aprēķina no pēdējās ieprogrammētās padeves FPROG un faktora F%:

$$FZMAX = FPROG \times F\%$$

M103 ievade

Ja pozicionēšanas ierakstā ievada M103, tad TNC turpina dialogu un pārvaicā faktoru F.

Darbība

M103 sāk darboties ieraksta sākumā.

M103 atcelšana: ieprogrammējiet M103 no jauna bez faktora



M103 darbojas arī aktīvā sagāztā apstrādes plaknē. Tad padeves reducēšana darbojas, virzoties **sagāztas** instrumenta ass negatīvajā virzienā.

NC ierakstu piemēri

Nolaišanas padeve sasniedz 20% no plaknes padeves.

...	Faktiskā trajektorijas padeve (mm/min):
17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20	500
18 L Y+50	500
19 L IZ-2.5	100
20 L IY+5 IZ-5	141
21 L IX+50	500
22 L Z+5	500

Padeve milimetros/vārpstas apgriezieni: M136

Standarta darbība

TNC virza instrumentu ar programmā noteikto padevi F mm/min.

Darbība ar M136



Inch (collu) programmās M136 nav atļauta kombinācijā ar no jauna ievadīto padeves alternatīvu FU.

Ar M136 TNC nevirza instrumentu ar mm/min, bet ar programmā noteikto padevi F milimetros uz vārpstas apgriezienu skaitu. Ja jūs maināt apgriezienu skaitu ar vārpstas *Override*, tad TNC automātiski piemēro padevi.

Darbība

M136 sāk darboties ieraksta sākumā.

M136 atceļ, ja ieprogrammē M137.

Padeves ātrums apļa līniju lokiem: M109/M110/M111

Standarta darbība

TNC attiecina ieprogrammēto padeves ātrumu uz instrumenta viduspunkta trajektoriju.

Darbība ar M109

Veicot iekšējās un ārējās apstrādes, TNC instrumenta asmenim saglabā nemainīgu apļa līniju loku padevi.

Darbība ar apļa līniju lokiem ar M110

TNC saglabā nemainīgu padevi apļa līniju lokiem tikai iekšējās apstrādes gadījumā. Apļa līniju loku ārējās apstrādes gadījumā nedarbojas padeves piemērošana.



M110 darbojas arī apļa līnijas loku iekšējā apstrādē ar kontūru cikliem. Ja M109 vai 110 definē pirms apstrādes cikla izsaukšanas, tad padeves pielāgošana darbojas arī attiecībā uz apļa līniju lokiem apstrādes cikla ietvaros. Apstrādes cikla beigās vai pārtraukuma gadījumā atkal atjaunojas izejas stāvoklis.

Darbība

M109 un M110 sāk darboties ieraksta sākumā.

M109 un M110 atiestata ar M111.



Kontūras ar rādiusa korekciju iepriekšējs aprēķins (LOOK AHEAD) M120

Standarta darbība

Ja instrumenta rādiuss ir lielāks par kontūras posmu, kas jāvirza ar rādiusa korekciju, tad TNC pārtrauc programmas izpildi un parāda kļūdas paziņojumu. M97 "Mazu kontūras posmu apstrāde: M97" 295. lappusē novērš kļūdas paziņojumu, bet rada tīrgriešanas izrobojumu un papildus pārbīda stūrus.

Iegriezumu gadījumos TNC var bojāt kontūru.

Darbība ar M120

TNC pārbauda, vai kontūrai ar rādiusa korekciju nav iegriezumu un pārkļājumu, un aprēķina instrumenta trajektoriju no aktuālā ieraksta. Vietas, kurās instruments varētu bojāt kontūru, paliek neapstrādātas (attēlā tās parādītas tumšas). M120 var arī izmatot, lai digitalizācijas datiem vai datiem, kas izveidoti ar ārējo programmēšanas sistēmu, pievienotu instrumenta rādiusa korekciju. Tā iespējams kompensēt novirzes no teorētiskā instrumenta rādiusa.

Ierakstu skaitu (maksimāli 99), kurus aprēķina TNC, nosakiet ar LA (angl. Look Ahead: skaties uz priekšu) aiz M120. Jo vairāk ierakstu jūs izvēlēšities, kuri ir jāaprēķina TNC, jo lēnāka būs ierakstu apstrāde.

Ievade

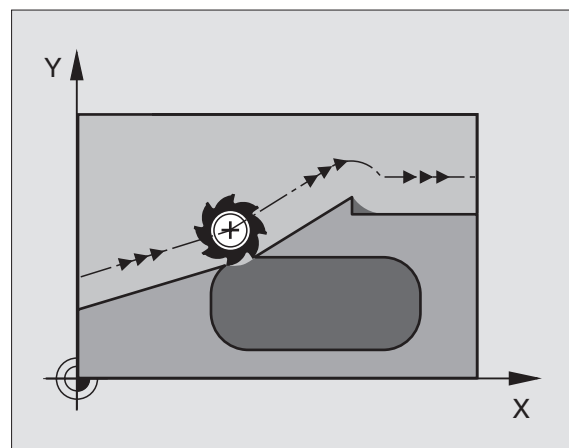
Ja pozicionēšanas ierakstā ievada M120, tad TNC turpina šī ieraksta dialogu un pārvaicā aprēķināmo ierakstu skaitu LA.

Darbība

M120 jāatrodas NC ierakstā, kas satur arī rādiusa korekciju RL vai RR. M120 sāk darboties no šī ieraksta un ir spēkā, līdz

- ar R0 atceļ rādiusa korekciju,
- ieprogrammē M120 LA0,
- ieprogrammē M120 bez LA,
- ar PGM CALL izsauc citu programmu,
- ar 19. ciklu vai PLANE funkciju sagāž apstrādes plakni.

M120 sāk darboties ieraksta sākumā.



Ierobežojumi

- Atgriešanos kontūrā pēc ārējā/iekšējā *Stop* drīkst veikt tikai ar funkciju PIEVADE IERAKSTAM N.
- Ja izmanto trajektorijas funkcijas RND un CHF, tad ieraksti pirms un aiz RND vai CHF drīkst saturēt tikai apstrādes plaknes koordinātas.
- Ja kontūru pievirza tangenciāli, jāizmanto funkcija APPR LCT; ieraksts ar APPR LCT drīkst ietvert tikai apstrādes plaknes koordinātas.
- Ja kontūru atstāj tangenciāli, jāizmanto funkcija DEP LCT; ieraksts ar DEP LCT drīkst ietvert tikai apstrādes plaknes koordinātas.
- Pirms turpmāk minēto funkciju izmantošanas jāatceļ M120 un rādīdusa korekcija:
 - 32. cikls "Pielaide"
 - 19. cikls "Apstrādes plakne"
 - PLANE funkcija
 - M114
 - M128
 - M138
 - M144
 - FUNKCIJA TCPM
 - WRITE TO KINEMATIC



Rokrata pozicionēšanas pārklājums programmas izpildes laikā: M118

Standarta darbība

TNC virza instrumentu programmas izpildes režīmos, kā noteikts apstrādes programmā.

Darbība ar M118

Ar M118 programmas izpildes laikā ar rokratu iespējamas manuālas korekcijas. Šim nolūkam ieprogrammējiet M118 un ievadiet ass specifisko vērtību (lineārā ass vai griešanās ass) mm.

Ievade

Ja pozicionēšanas ierakstā ievada M118, tad TNC turpina dialogu un pārvaicā ass specifiskās vērtības. Koordinātu ievadei izmantojiet oranžās krāsas asu taustiņus vai ASCII tastatūru.

Darbība

Rokrata pozicionēšanu atceļ, no jauna ieprogrammējot M118 bez koordinātu ievades.

M118 sāk darboties ieraksta sākumā.

NC ierakstu piemēri

Programmas izpildes laikā jābūt iespējai ar rokratu virzīties apstrādes plaknē X/Y par ± 1 mm un griešanās asī B par $\pm 5^\circ$ no ieprogrammētās vērtības:

```
L X+0 Y+38 5 RL F125 M118 X1 Y1 B5
```



M118 vienmēr darbojas oriģinālajā koordinātu sistēmā, arī ja funkcija "Sagāzt apstrādes plakni" ir aktīva!

M118 darbojas arī režīmā "Pozicionēšana ar manuālo ievadi"!

Ja M118 ir aktīva, tad programmas pārtraukumā funkcija MANUĀLI VIRZĪTIES nav pieejama!

Noņemšana no kontūras instrumenta asu virzienā: M140

Standarta darbība

TNC virza instrumentu programmas izpildes režīmos, kā noteikts apstrādes programmā.

Darbība ar M140

Ar M140 MB (move back) ievadāmo ceļu var atvirzīt no kontūras instrumenta ass virzienā.

Ievade

Ja pozicionēšanas ierakstā ievada M140, tad TNC turpina dialogu un pārvaicā ceļu, pa kuru instrumentam jāatvirzās no kontūras. Ievadiet vēlamo ceļu, pa kuru instrumentam jāatvirzās no kontūras, vai nospiediet programmtaustiņu MB MAX, lai aizvirzītos līdz procesa zonas malai.

Papildus iespējams programmēt padevi, ar kuru instruments virzās pa ievadīto ceļu. Ja neievada padevi, TNC ātrgaitā virzās pa ieprogrammēto ceļu.

Darbība

M140 darbojas tikai tajā programmas ierakstā, kurā M140 ir ieprogrammēta.

M140 sāk darboties ieraksta sākumā.

NC ierakstu piemēri

250. ieraksts: instrumenta atvirzīšana 50 mm no kontūras

251. ieraksts: instrumenta virzīšana līdz procesa zonas malai

250 L X+0 Y+38 5 F125 M140 MB 50 F750

251 L X+0 Y+38 5 F125 M140 MB MAX



M140 darbojas arī, ja ir aktīva funkcija "Sagāzt apstrādes plakni", M114 vai M128. Mašīnām ar šarnīrsavienojuma galviņām TNC tādā gadījumā virza instrumentu sagāztā sistēmā.

Ar funkciju **FN18: SYSREAD ID230 NR6** var noteikt attālumu no aktuālās pozīcijas līdz pozitīvās instrumenta ass procesa zonas robežai.

Ar **M140 MB MAX** var aktivizēt tikai pozitīvā virzienā.



Ja aktīva sadursmju kontrole DCM, TNC virza instrumentu tikai līdz brīdim, kad konstatē sadursmi, un izpilda NC programmu no tās vietas, neparādot kļūdas paziņojumu. Līdz ar to var rasties kustības, kas nav ieprogrammētas!



Skenēšanas sistēmas kontroles atcelšana: M141

Standarta darbība

TNC izvirzītas tausta adatas gadījumā rāda kļūdas paziņojumu, tiklīdz jūs vēlaties izvirzīt mašīnas asi.

Darbība ar M141

TNC virza mašīnas asis arī tad, ja skenēšanas sistēma ir izvirzīta. Šī funkcija ir nepieciešama, ja atsevišķu mērīšanas ciklu raksta savienojumā ar 3. mērīšanas ciklu, lai skenēšanas sistēmu pēc izvirzīšanas atkal aktivizētu ar pozicionēšanas ierakstu.



Ja izmanto funkciju M141, jāpievērš uzmanība tam, lai skenēšanas sistēma būtu aktivizēta pareizajā virzienā.

M141 darbojas vienīgi virzīšanas kustībā ar taisnes ierakstiem.

Darbība

M141 darbojas tikai tajā programmas ierakstā, kurā M141 ir programmēta.

M141 sāk darboties ieraksta sākumā.

Modālās programmas informācijas dzēšana: M142

Standarta darbība

TNC atceļ modālo programmas informāciju šādās situācijās:

- Izvēlieties jaunu programmu.
- Izpildiet papildfunkcijas M2, M30 vai ierakstu END PGM (atkarīgs no mašīnas parametra 7300)
- definējiet ciklu no jauna ar pamatdarbības vērtībām

Darbība ar M142

Visa modālā programmas informācija, izņemot pamatgriešanos, 3D rotāciju un Q parametrus, tiek atiestatīta.



Funkcija **M142** ieraksta pievadē nav atļauta.

Darbība

M142 darbojas tikai tajā programmas ierakstā, kurā M142 ir programmēta.

M142 sāk darboties ieraksta sākumā.

Pamatgriešanās dzēšana: M143

Standarta darbība

Pamatgriešanās darbojas tik ilgi, līdz to atiestata vai pārraksta ar jaunu vērtību.

Darbība ar M143

TNC dzēš ieprogrammēto pamatgriešanos NC programmā.



Funkcija **M143** ieraksta pievadē nav atļauta.

Darbība

M143 darbojas tikai tajā programmas ierakstā, kurā M143 ir programmēta.

M143 sāk darboties ieraksta sākumā.



Instrumenta automātiska pacelšana no kontūras, apstājoties NC: M148

Standarta darbība

Apstājoties NC, TNC aptur visas virzīšanas kustības. Instruments paliek stāvam pārtraukuma punktā.

Darbība ar M148



Funkcija M148 jāaktivizē mašīnas izgatavotājam.

TNC atvirza instrumentu atpakaļ no kontūras par 0.1 mm instrumenta ass virzienā, ja instrumentu tabulas ailē **LIFTOFF** aktīvajam instrumentam ir noteikts Y parametrs "Instrumentu tabula: instrumentu standarta dati" 188. lappusē.

LIFTOFF darbojas šādās situācijās:

- jūsu aktivizētās NC apstāšanās gadījumā.
- programmatūras aktivizētās NC apstāšanās gadījumā, piemēram, ja piedziņas sistēmā ir radusies kļūda;
- strāvas pārtraukuma gadījumā.



levērojiet, ka, atkārtoti pievirzot pie kontūras, īpaši, ja ir izliektas virsmas, var rasties kontūras deformācijas. Aktivizējiet instrumentu pirms atkārtotas pievirzīšanas!

Darbība

M148 darbojas tik ilgi, līdz to deaktivē ar funkciju M149.

M148 sāk darboties ieraksta sākumā, M149 - ieraksta beigās.

Gala slēdža paziņojuma atcelšana: M150

Standarta darbība

Ja instruments pozicionēšanas ieraksta laikā atstātu darba telpu, TNC aptur programmas izpildi ar kļūdas paziņojumu. Kļūdas paziņojumu parāda pirms pozicionēšanas ieraksta izpildes.

Darbība ar M150

Ja pozicionēšanas ieraksta galapunkts ar M150 atrodas ārpus aktīvās darba telpas, tad TNC virza instrumentu līdz darba telpas malai un tad turpina programmas izpildi bez kļūdas paziņojuma.



Sadursmju risks!

Nemiet vērā, ka pievirzīšana atbilstoši M150 ierakstam ieprogrammētajai pozīcijai var būtiski mainīties!

M150 darbojas uz procesa zonas robežas, kas definēta ar MOD funkciju.

Ja aktīva sadursmju kontrole DCM, TNC virza instrumentu tikai līdz brīdim, kad konstatē sadursmi, un izpilda NC programmu no tās vietas, neparādot kļūdas paziņojumu. Līdz ar to var rasties kustības, kas nav ieprogrammētas!

Darbība

M150 darbojas tikai tajā programmas ierakstā, kurā M150 ir programēta.

M150 sāk darboties ieraksta sākumā.



7.5 Griešanās asu papildfunkcijas

Padeve mm/min griešanās asīm A, B, C: M116 (programmatūras opcija 1)

Standarta darbība

TNC interpretē programmēto padevi griešanās asij grādos/min. Trajektorijas padeve tādad ir atkarīga no instrumenta viduspunkta attāluma līdz griešanās ass centram.

Jo lielāks kļūst šis attālums, jo lielāka ir trajektorijas padeve.

Padeve mm/min griešanās asīm ar M116



Mašīnas ražotājam mašīnas ģeometrija jānosaka mašīnas parametrā 7510 un nākamajos mašīnas parametros.

M116 darbojas tikai ar apaļo un rotējošo galdu. Ar šarnīrsavienojuma galviņām M116 nevar darboties. Ja mašīna ir aprīkota ar galda/galviņas kombināciju, tad TNC ignorē šarnīrsavienojuma galviņas griešanās asis.

M116 darbojas arī aktīvā sagāztā apstrādes plaknē.

TNC interpretē programmēto padevi griešanās asij mm/min. Pie tam TNC ieraksta sākumā ikreiz aprēķina padevi šim ierakstam. Padeve griešanās asij nemainās, kamēr apstrādā ierakstu, arī tad, ja instruments pavirzās uz griešanās ass centru.

Darbība

M116 darbojas apstrādes plaknē

Ar M117 atiestata M116; programmas beigās M116 tāpat beidz darboties.

M116 sāk darboties ieraksta sākumā.



Griešanās asu virzīšana optimizēti ceļam: M126

Standarta darbība

TNC standarta darbība, pozicionējot griešanās asi, kuru indikācija samazināta līdz vērtībai zem 360° , ir atkarīga no mašīnas 7682. parametra. Tajā noteikts, vai TNC jāpievēršas nominālās pozīcijas un faktiskās pozīcijas atšķirībai vai vienmēr (arī bez M126) jāpievēršas pa īsāko ceļu ieprogrammētajai pozīcijai. Piemēri:

Faktiskā pozīcija	Nominālā pozīcija	Virzīšanās ceļš
350°	10°	-340°
10°	340°	$+330^\circ$

Darbība ar M126

Ar M126 TNC pa īsāko ceļu virza griešanās asi, kuras indikācija ir reducēta līdz vērtībām zem 360° . Piemēri:

Faktiskā pozīcija	Nominālā pozīcija	Virzīšanās ceļš
350°	10°	$+20^\circ$
10°	340°	-30°

Darbība

M126 sāk darboties ieraksta sākumā.

M126 atiestata ar M127; programmas beigās M126 tāpat beidz darboties.



Griešanās ass indikācijas reducēšana līdz vērtībai zem 360°: M94

Standarta darbība

TNC virza instrumentu no aktuālās leņķa vērtības līdz ieprogrammētajai leņķa vērtībai.

Piemērs:

Aktuālā leņķa vērtība:	538°
Ieprogrammētā leņķa vērtība:	180°
Faktiskais virzīšanās ceļš:	−358°

Darbība ar M94

TNC ieraksta sākumā reducē aktuālo leņķa vērtību līdz vērtībai zem 360° un beigās virzās uz ieprogrammēto vērtību. Ja ir aktīvas vairākas griešanās asis, M94 reducē visu griešanās asu indikācijas. Alternatīvā variantā aiz M94 jūs varat ievadīt griešanās asi. Tad TNC reducē šīs ass indikāciju.

NC ierakstu piemēri

Visu aktīvo griešanās asu indikāciju vērtību reducēšana:

L M94

Tikai C ass indikācijas vērtības reducēšana:

L M94 C

Visu aktīvo griešanās asu indikācijas reducēšana un beigās virzīšanās ar C asi uz ieprogrammēto vērtību:

L C+180 FMAX M94

Darbība

M94 darbojas tikai tajā programmas ierakstā, kurā M94 ir programmēta.

M94 sāk darboties ieraksta sākumā.

Mašīnas ģeometrijas automātiska korekcija, strādājot ar rotācijas asīm: M114 (programmatūras opcija 2)

Standarta darbība

TNC virza instrumentu apstrādes programmā noteiktajā pozīcijā. Ja programmā mainās rotācijas ass pozīcija, tad pēcprocesoram jāaprēķina no tā izrietošā novirze lineārajās asīs un jāvirzās pozicionēšanas ierakstā. Tā kā nozīme ir arī mašīnas ģeometrijai, tad NC programma katrai mašīnai ir jāaprēķina atsevišķi.

Darbība ar M114



Mašīnas ražotājam kinemātikas tabulās jānosaka mašīnas ģeometrija.

Ja programmā mainās vadītās rotācijas ass pozīcija, TNC automātiski kompensē instrumenta novirzi ar 3D garuma korekciju. Tā kā mašīnas ģeometrija ir saglabāta mašīnas parametros, TNC automātiski kompensē arī mašīnai raksturīgās novirzes. Pēcprocesoram jāaprēķina programmas tikai vienu reizi, arī tad, ja tās ir apstrādātas atšķirīgās mašīnās ar TNC vadības sistēmu.

Ja jūsu mašīnai nav vadāmas rotācijas asis (lai manuāli virzītu galviņu, PLC galviņu pozicionē), tad aiz M114 jūs varat ievadīt attiecīgo derīgo šarnīrsavienojuma galviņas pozīciju (piem., M114 B+45, Q parametri ir atļauti).

CAD sistēmai vai pēcprocesoram jāņem vērā instrumenta rādiusa korekcija. Ieprogrammēta rādiusa korekcija RL/RR var radīt kļūdas paziņojumu.

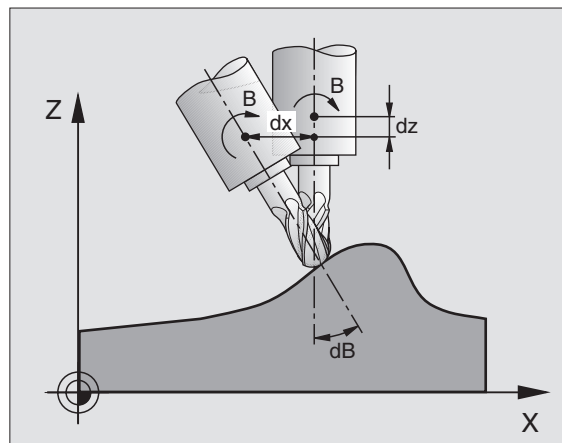
Ja TNC sāk instrumenta garuma korekciju, ieprogrammētā padeve attiecas uz instrumenta smaili, citos gadījumos - uz instrumenta atsaucies punktu.



Ja jūsu mašīnai ir šarnīrsavienojuma galviņa, jūs varat pārtraukt programmas izpildi un mainīt rotācijas ass stāvokli (piem., ar rokratu).

Ar funkciju PIEVADE IERAKSTAM N jūs varat apstrādes programmu pēc tam turpināt no pārtraukuma vietas. Aktīva M114 gadījumā TNC automātiski ņem vērā rotācijas ass jauno stāvokli.

Lai programmas izpildes laikā mainītu rotācijas ass pozīciju, izmantojiet M118 savienojumā ar M128.



Darbība

M114 sāk darboties ieraksta sākumā, M 115 - ieraksta beigās. M114 nedarbojas aktīvas rādiusa korekcijas gadījumā.

M114 atiestata ar M115. Programmas beigās M114 tāpat beidz darboties.



Instrumenta smailes pozīcijas saglabāšana, pozicionējot rotācijas asi (TCPM): M128 (programmatūras opcija 2)

Standarta darbība

TNC virza instrumentu apstrādes programmā noteiktajā pozīcijā. Ja programmā mainās vienas rotācijas ass pozīcija, no tā izrietošā novirze jāaprēķina lineārajās asīs un jāvirza pozicionēšanas ierakstā.

Darbība ar M128 (TCPM: Tool Center Point Management)



Mašīnas ražotājam kinemātikas tabulās jānosaka mašīnas ģeometrija.

Ja programmā mainās vadītās rotācijas ass pozīcija, rotācijas procesa laikā instrumenta smailes pozīcija attiecībā uz sagatavi paliek nemainīga.

Izmantojiet **M128** savienojumā ar **M118**, ja jūs programmas izpildes laikā vēlaties mainīt rotācijas ass stāvokli ar rokratu. Rokrata pozicionēšanas pārklājums aktīvas **M128** gadījumā notiek fiksētā mašīnas koordinātu sistēmā.



Rotācijas asīm ar Hirth sazobi: Rotācijas asu pozīciju mainiet tikai pēc tam, kad ir aktivizēts instruments. Pretējā gadījumā, izvirzoties no sazobes, var veidoties kontūras deformācija.

Aiz **M128** jūs varat vēl ievadīt padevi, ar kuru TNC veic izlīdzināšanas kustības lineārajās asīs. Ja neievada padevi vai ievada padevi, kas ir lielāka, nekā noteikts mašīnas 7471. parametrā, tad ir aktīva padeve no mašīnas 7471. parametra.

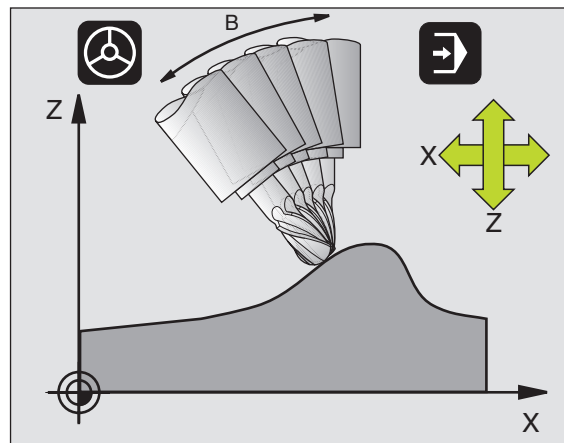


Pirms pozicionēšanas ar **M91** vai **M92** un pirms **TOOL CALL**: atiestatiet **M128**.

Lai izvairītos no kontūru defektiem, ar **M128** drīkst izmantot tikai rādiusa frēzi.

Instrumenta garums jāattiecinā uz rādiusa frēzes lodes centru.

Ja ir aktīva M128, tad TNC statusa indikācijā parāda  simbolu.



M128 sagāztu galdu gadījumā

Ja aktīvas **M128** gadījumā jūs ieprogrammējat sagāzta galda kustību, tad TNC attiecīgi līdzi griež koordinātu sistēmu. Pagrieziet, piemēram, C asi par 90° (pozicionējot vai ar nulles punkta nobīdi) un beigās ieprogrammējiet kustības X asi, tad TNC veic kustību mašīnas Y asī..

TNC transformē arī noteikto atsaucē punktu, kurš apaļā galda kustības rezultātā pārbīdās.

M128 trīsdimensiju instrumenta korekcijas gadījumā

Ja jūs ar aktīvu **M128** un aktīvu rādiusa korekciju **RL/RR** veicat trīsdimensiju instrumenta korekciju, tad TNC noteiktu mašīnas ģeometrijas datu gadījumā automātiski pozicionē griešanās asis (*Peripheral-Milling*, skatiet „Trīsdimensiju korekcija instrumentam (programmatūras opcija 2)”, 207. lappusē).

Darbība

M128 sāk darboties ieraksta sākumā, **M129** - ieraksta beigās. **M128** darbojas arī manuālajos režīmos un pēc režīma maiņas paliek aktīva. Padeve izlīdzināšanas kustībām darbojas tik ilgi, līdz jūs ieprogrammējat jaunu vai atceļat **M128** ar **M129**.

M128 atiestata ar **M129**. Ja programmas izpildes režīmā izvēlas jaunu programmu, arī TNC atiestata **M128**.

NC ierakstu piemēri

Izlīdzināšanas kustību veikšana ar padevi 1000 mm/min:

```
L X+0 Y+38.5 IB-15 RL F125 M128 F1000
```



Intensīvā frēzēšana ar nevadāmu griešanās asi

Ja jūsu mašīnai nav nevadāmu griešanās asu (t.s. skaitītāja asis), tad savienojumā ar M128 arī ar šīm asīm varat veikt paredzētās apstrādes.

Rīkojieties šādi:

- 1 Griešanās asis manuāli novietojiet vēlamajā pozīcijā. Pie tam M128 nedrīkst būt aktīva
- 2 Aktivizējiet M128: TNC nolasa visu esošo griešanās asu faktiskās vērtības, no tā aprēķina instrumenta viduspunkta jauno pozīciju un aktualizē pozīcijas indikāciju
- 3 Nepieciešamo izlīdzināšanas kustību TNC veic ar nākamo pozicionēšanas ierakstu
- 4 Veiciet apstrādi
- 5 Programmas beigās M128 atiestatiet ar M129 un griešanās asis novietojiet atkal izejas stāvoklī



Kamēr M128 ir aktīva, TNC kontrolē nevadāmo griešanās asu faktisko pozīciju. Ja faktiskajai pozīcijai ir mašīnas ražotāja definējamas vērtības nobīde no nominālās vērtības, TNC rāda kļūdas paziņojumu un pārtrauc programmas izpildi.

Precīza apstāšanās stūros ar netangenciālām pārejām: M134

Standarta darbība

Pozicionējot ar griešanās asīm, TNC virza instrumentu tā, ka netangenciālās kontūru pārejās pievieno pārejas elementu. Kontūras pāreja ir atkarīga no paātrinājuma, uzrāviena un kontūras nobīdes noteiktās pielaides.



TNC standarta darbību ar mašīnas 7440. parametru var mainīt tā, ka ar programmas izvēli M134 automātiski kļūst aktīva, skatiet „Vispārējie lietotāja parametri”, 706. lappusē.

Darbība ar M134

Pozicionējot ar griešanās asīm, TNC instrumentu virza tā, ka netangenciālās kontūru pārejās notiek precīza apstāšanās.

Darbība

M134 sāk darboties ieraksta sākumā, M135 - ieraksta beigās.

M134 atiestata ar M135. Ja kādā programmas izpildes režīmā izvēlas jaunu programmu, arī TNC atiestata M134.

Rotācijas asu izvēle: M138

Standarta darbība

TNC funkcijās M114, M128 un "Sagāzt apstrādes plakni" ņem vērā griešanās asis, kuras mašīnas parametros noteicis jūsu mašīnas izgatavotājs.

Darbība ar M138

TNC minēto funkciju gadījumā ņem vērā tikai tās rotācijas asis, kuras jūs noteicāt ar M138.

Darbība

M138 sāk darboties ieraksta sākumā.

M138 atiestata, ja no jauna ieprogrammē M138 bez rotācijas asu norādes.

NC ierakstu piemēri

Iepriekšminētajām funkcijām ņem vērā tikai rotācijas asi C:

L Z+100 R0 FMAX M138 C



Mašīnas kinemātikas ievērošana FAKT/NOM pozīcijās ieraksta beigās: M144 (programmatūras opcija 2)

Standarta darbība

TNC virza instrumentu apstrādes programmā noteiktajā pozīcijā. Ja programmā mainās vienas rotācijas ass pozīcija, no tā izrietošā novirze jāaprēķina lineārajās asīs un jāvirza pozicionēšanas ierakstā.

Darbība ar M144

TNC ņem vērā mašīnas kinemātikas izmaiņu pozīcijas indikācijā, kas var rasties, piemēram, iemainot paredzēto vārpstu. Ja mainās vadītās rotācijas ass pozīcija, rotācijas procesa laikā mainās arī instrumenta smailes pozīcija attiecībā pret sagatavi. Radušos novirzi aprēķina pozīcijas indikācijā.



Pozicionēšana ar M91/M92 ir atļauta aktīvas M144 gadījumā.

Pozīcijas indikācija režīmos IERAKSTU RINDA un ATSEVIŠKS IERAKSTS mainās tikai pēc tam, kad rotācijas ass ir sasniegušas savu gala pozīciju.

Darbība

M144 sāk darboties ieraksta sākumā. M144 nedarbojas savienojumā ar M114, M128 vai "Sagāzt apstrādes plakni".

M144 atceļ, ja ieprogrammē M145.



Mašīnas ražotājam jānosaka mašīnas ģeometrija mašīnas parametrā 7502 un nākamajos parametros. Mašīnas ražotājs nosaka darbības veidu automātiskajos režīmos un manuālajos režīmos. Ņemiet vērā mašīnas rokasgrāmatu.

7.6 Lāzera griešanas iekārtu papildfunkcijas

Princips

Lāzera jaudas vadībai TNC ar S analoģo izeju parāda sprieguma vērtību. Ar M funkcijām no M200 līdz M204 jūs varat programmas izpildes laikā ietekmēt lāzera jaudu.

Lāzera griešanas iekārtu papildfunkciju ielāde.

Ja pozicionēšanas ierakstā ievada M funkciju lāzera griešanas iekārtām, TNC turpina dialogu un pārvaicā papildfunkcijas attiecīgos parametrus.

Visas papildfunkcijas lāzera griešanas iekārtām sāk darboties ieraksta sākumā.

Ieprogrammētā sprieguma tieša parādīšana: M200

Darbība ar M200

TNC parāda pēc M200 ieprogrammēto vērtību kā spriegumu V.

Ievades amplitūda: no 0 līdz 9 999 V

Darbība

M200 darbojas tik ilgi, kamēr ar M200, M201, M202, M203 vai M204 parāda jaunu spriegumu.

Spriegums kā posma funkcija: M201

Darbība ar M201

M201 parāda spriegumu atkarībā no veiktā ceļa. TNC palielina vai samazina aktuālo spriegumu lineāri līdz ieprogrammētajai vērtībai V.

Ievades amplitūda: no 0 līdz 9 999 V

Darbība

M201 darbojas tik ilgi, kamēr ar M200, M201, M202, M203 vai M204 parāda jaunu spriegumu.



Spriegums kā ātruma funkcija: M202

Darbība ar M202

TNC parāda spriegumu kā ātruma funkciju. Mašīnas izgatavotājs mašīnas parametros nosaka maksimāli trīs raksturlīknes FNR., kurās padeves ātrumus piešķir spriegumiem. Ar M202 izvēlieties raksturlīkni FNR., no kuras TNC iegūst parādāmo spriegumu.

Ievades amplitūda: no 1 līdz 3

Darbība

M202 darbojas tik ilgi, kamēr ar M200, M201, M202, M203 vai M204 parāda jaunu spriegumu.

Sprieguma kā laika funkcijas parādīšana (no laika atkarīgā rampa): M203

Darbība ar M203

TNC parāda spriegumu V kā laika funkciju TIME. TNC palielina vai samazina aktuālo spriegumu lineāri ieprogrammētā laikā TIME par programmēto sprieguma vērtību V.

Ievades amplitūda

Spriegums V: no 0 līdz 9 999 Volti
Laiks TIME: no 0 līdz 1 999 sekundes

Darbība

M203 darbojas tik ilgi, kamēr ar M200, M201, M202, M203 vai M204 parāda jaunu spriegumu.

Sprieguma kā laika funkcijas parādīšana (no laika atkarīgais impulss): M204

Darbība ar M204

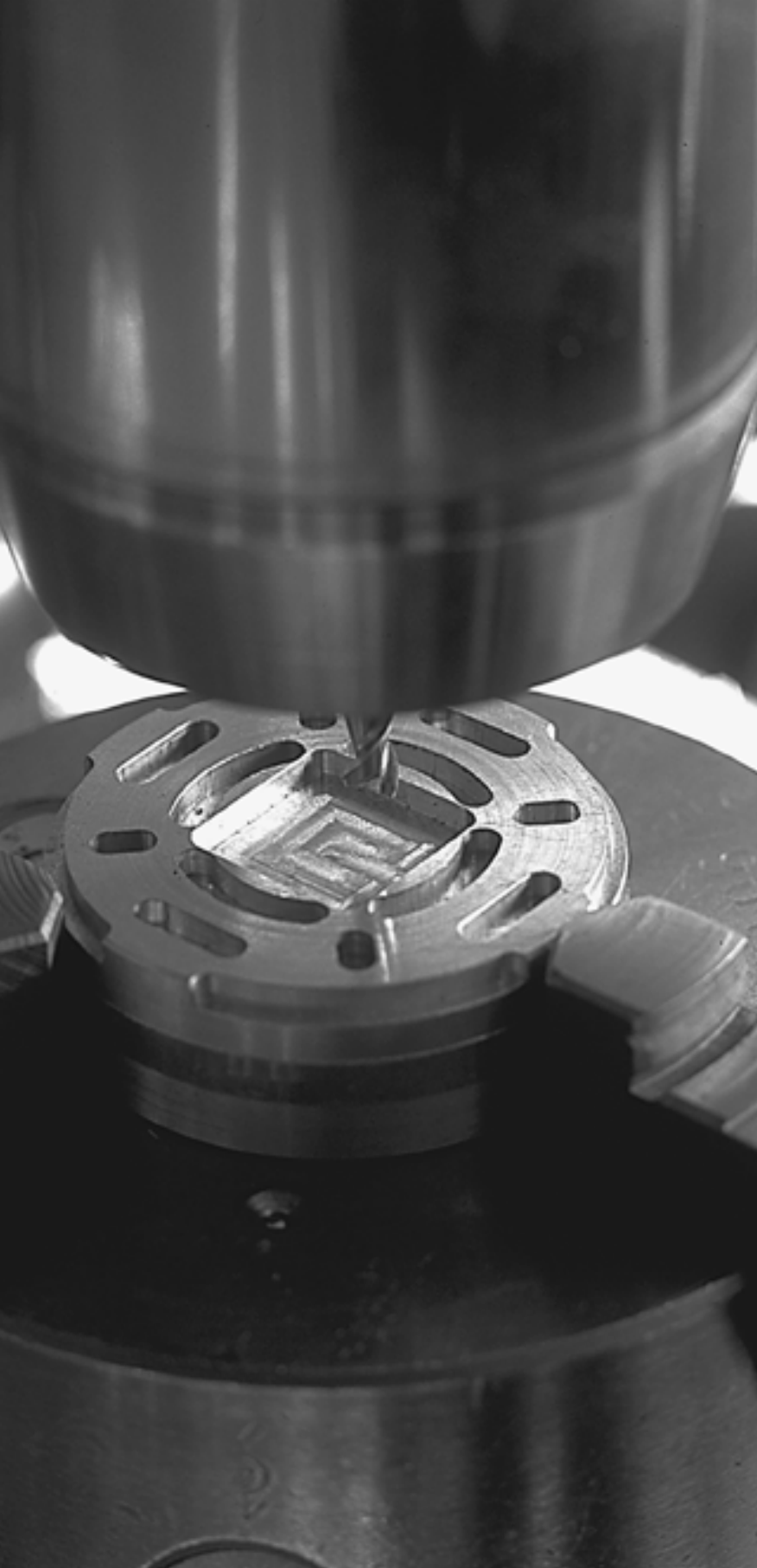
TNC parāda programmēto spriegumu kā impulsu ar ieprogrammēto ilgumu TIME.

Ievades amplitūda

Spriegums V: no 0 līdz 9 999 Volti
Laiks TIME: no 0 līdz 1 999 sekundes

Darbība

M204 darbojas tik ilgi, kamēr ar M200, M201, M202, M203 vai M204 parāda jaunu spriegumu.



8

Programmēšana: cikli



8.1 Darbs ar cikliem

Kā ciklus TNC saglabā bieži atkārtotas apstrādes ar vairākiem posmiem. Arī koordinātu pārrēķini un dažas speciālās funkcijas pieejamas kā cikli (pārskats: "" 322. lappusē).

Apstrādes cikli ar numuriem, kas lielāki par 200, izmanto Q parametrus kā pārsūtīšanas parametrus. Dažādos ciklos TNC vajadzīgajiem parametriem ar vienādu funkciju vienmēr ir tas pats numurs: piem., Q200 vienmēr ir drošības attālums, Q202 vienmēr ir pielikšanas dziļums utt.



Apstrādes cikls veic vispusīgas apstrādes. Drošības apsvērumu dēļ pirms darba jāveic grafiskā programmas pārbaude "Programmas pārbaude" 637. lappusē!

Specifiskie mašīnas cikli

Daudzām mašīnām pieejami cikli, kurus jūsu mašīnas ražotājs integrē TNC papildus HEIDENHAIN cikliem. Šim nolūkam pieejama atsevišķa ciklu numuru rinda:

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



Skatiet attiecīgās funkcijas aprakstu mašīnas rokasgrāmatā.

Zināmos apstākļos mašīnas specifiskajos ciklos izmanto arī pārsūtīšanas parametrus, kurus HEIDENHAIN jau izmantojis standarta ciklos. Lai vienlaicīgas DEF aktīvo ciklu (ciklu, kurus TNC apstrādā automātiski, definējot ciklu, "Ciklu izsaukšana" 323. lappusē) un CALL aktīvo ciklu (ciklu, kas jāizsauc, lai veiktu to izpildi, "Ciklu izsaukšana" 323. lappusē) izmantošanas laikā novērstu problēmas, kas var rasties saistībā ar vairākkārt izmantotu pārsūtīšanas parametru pārrakstīšanu, ievērojiet šādu darbu secību:

- ▶ vienmēr ieprogrammējiet DEF aktīvos ciklus pirms CALL aktīvajiem cikliem;
- ▶ starp CALL aktīvā cikla definīciju un attiecīgā cikla izsaukumu ieprogrammējiet DEF aktīvo ciklu tikai tad, ja nepastāv šo ciklu pārsūtīšanas parametru pārklāšanās.

Cikla definēšana ar programmtaustiņiem

CYCL
DEFURBŠANA/
VĪTNE

262

- ▶ Programmtaustiņu rinda parāda dažādas ciklu grupas
- ▶ Izvēlieties ciklu grupu, piemēram, urbšanas ciklus.
- ▶ Izvēlieties ciklu, piemēram, VĪTŅFREZĒŠANA. TNC atver dialogu un pārvaicā visas ievades vērtības; vienlaikus TNC labajā ekrāna daļā parāda grafiku, kurā ievadāmais parametrs ir iezīmēts gaišs.
- ▶ Ievadiet visus TNC pieprasītos parametrus un katru ievadi noslēdziet ar taustiņu ENT
- ▶ TNC beidz dialogu pēc visu datu ievades.

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
- ▶ izvēlieties ciklu ar CTRL + bultiņu taustiņi (pārlaipošana pa lapai), vai
- ▶ ievadiet cikla numuru un apstipriniet ar taustiņu ENT. Tad TNC atver cikla dialogu, kā aprakstīts iepriekš.

NC piemēru ieraksti

7 CYCL DEF 200 URBŠANA

Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS

Q201=3 ;DZIĻUMS

Q206=150 ;PADEVE PIELIKŠ.DZIĻ.

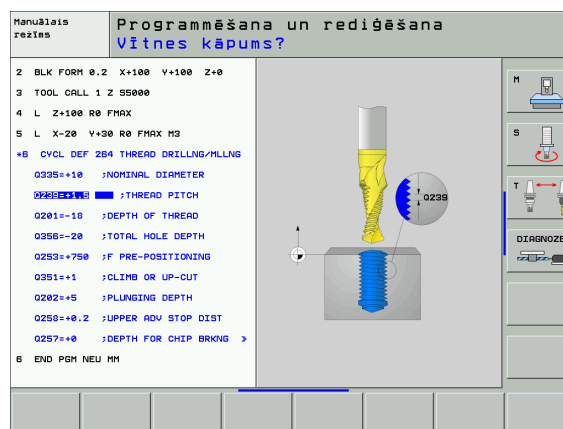
Q202=5 ;PIELIKŠ. DZIĻUMS

Q210=0 ;AIZTURES LAIKS AUGŠĀ

Q203=+0 ;VIRSMAS KOORD.

Q204=50 ;2. DROŠĪBAS ATTĀLUMS

Q211=0 25 ;AIZTURES LAIKS LEJĀ



Ciklu grupa	Programm- taustiņš	Lappuse
Dzīļurbšanas, rīvēšanas, izvirpošanas, nolaišanas, vītņurbšanas, vītņgriešanas un vītņfrēzēšanas cikli	URBŠANA/ VĒTNE	331. lappusē
Iedobju, tapu un rievu frēzēšanas cikli	IEDOBES/ TAPAS/ RIEVRS	382. lappusē
Punktu šablonu izgatavošanas cikli, piemēram, caurumu aplis vai cauruma laukums.	PUNKTU PARRUGI	420. lappusē
SL cikli (Subcontur-List), ar kuriem kontūrparalēli iespējams apstrādāt apjomīgas kontūras, kas sastāv no vairākām pārklātām apakškontūrām, cilindra apvalka interpolācija.	SL I I	427. lappusē
Cikli gludu vai nelīdzenu virsmu frēzēšanai	MULTIPASS DRAUDZL, FR MILLING	471. lappusē
Koordinātu pārrēķina cikli, ar kuriem iespējams pārbīdīt, apgriezt, sagriezt spoguļskatā, palielināt un samazināt jebkuras kontūras	KOORD. PARRĒK.	486. lappusē
Speciālie cikli "Aiztures laiks", "Programmas izsaukums", "Vārpstas orientēšana", "Pielaide".	SPEC. CIKLI	507. lappusē



Ja apstrādes cikliem ar numuru kas lielāks par 200, izmantojat netiešo parametru piešķiri (piem., **Q210 = Q1**), piešķirtā parametra (piem., Q1) izmaiņas pēc cikla definēšanas nav spēkā. Šādos gadījumos definējiet cikla parametru tieši (piem., **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 apgriezienu).

Nemiet vērā, ka FAUTO padeves izmaiņas pēc cikla definēšanas nav spēkā, jo cikla definīcijas apstrādes laikā TNC iekšēji piešķir padevi no TOOL CALL ieraksta.

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



Ciklu izsaukšana



Priekšnoteikumi

Katreiz pirms cikla izsaukšanas ieprogrammējiet:

- **BLK FORM** grafiskam attēlojumam (vajadzīgs tikai pārbaudes grafikā).
- Instrumenta izsaukums
- Vārpstas griešanās virziens (papildfunkcija M3/M4)
- Cikla definīcija CYCL 20.

Ņemiet vērā arī citus šajos ciklu aprakstos uzskaitītos priekšnoteikumus.

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

- 220. ciklu "Punkti uz apļa" un 221. ciklu "Punkti uz līnijas"
- SL 14. ciklu KONTŪRA
- SL 20. ciklu 20 KONTŪRAS DATI
- 32. ciklu PIELAIDE
- Koordinātu pārrēķināšanas ciklus
- 9. ciklu AIZTURES LAIKS

Visus pārējos ciklus varat izsaukt ar turpmāk aprakstītajām funkcijām.

Cikla izsaukšana ar CYCL CALL

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



- ▶ Ieprogrammējiet cikla izsaukumu: nospiediet taustiņu CYCL CALL
- ▶ Ievadiet cikla izsaukumu: nospiediet programmtaustiņu CYCL CALL M
- ▶ Ja vajadzīgs, ievadiet papildfunkciju M (piem., **M3**, lai ieslēgtu vārpstu) vai pabeidziet dialogu ar taustiņu END

Cikla izsaukšana ar CYCL CALL PAT

Funkcija **CYCL CALL PAT** izsauc pēdējos definētos apstrādes ciklus visās punktu tabulā definētajās pozīcijās "Punktu tabulas" 326. lappusē.



Cikla izsaukšana ar CYCL CALL POS

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

TNC ar pozicionēšana loģiku izvirzās **CYCL CALL POS** ierakstā norādītajā pozīcijā:

- Ja aktuālā instrumenta pozīcija instrumenta asī ir lielāka par sagataves augšmalu (Q203), TNC pozicionējas apstrādes plaknē ieprogrammētajā pozīcijā un pēc tam instrumenta asī;
- Ja aktuālā instrumenta pozīcija atrodas instrumenta asī zem sagataves augšmalas (Q203), tad TNC vispirms pozicionējas instrumenta asī drošā augstumā un pēc tam apstrādes plaknē ieprogrammētajā pozīcijā.



CYCL CALL POS ierakstā vienmēr jābūt ieprogrammētām trīs koordinātu asīm. Starta pozīciju var izmainīt ar koordināti instrumenta asī. Tā darbojas kā papildu nulles punkta nobīde.

CYCL CALL POS ierakstā definētā padeve der tikai virzībai pie attiecīgajā ierakstā ieprogrammētās starta pozīcijas.

TNC parasti pievirzās **CYCL CALL POS** ierakstā definētajai pozīcijai ar neaktīvu rādiusa korekciju (R0).

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

Cikla izsaukšana ar M99/M89

Spēkā esošā ierakstu funkcija **M99** vienreiz izsauc pēdējo definēto apstrādes ciklu. **M99** variet ieprogrammēt pozicionēšanas ieraksta beigās, tad TNC pēc tam izvirzās šajā pozīcijā un 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** tajā pozicionēšanas ierakstā, kurā pievirzaties pēdējam starta punktam, vai
- ar **CYCL DEF** definējiet 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 3. ciklā GROPJFRĒZĒŠANA un 4. ciklā IEDOBJU FRĒZĒŠANA malu garumiem ir tieši ieprogrammētas papildasis.
- 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 instrumenta Z ass ir aktīva, pieļaujamās šādas kombinācijas:
 - X/Y
 - X/V
 - U/Y
 - U/V



8.2 Punktu tabulas

Pielietojums

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

Ja lieto urbšanas ciklus, apstrādes plaknes koordinātas punktu tabulā atbilst urbuma viduspunktu koordinātām. Ja iestata frēzēšanas ciklus, apstrādes plaknes koordinātas punktu tabulā atbilst attiecīgā cikla starta punkta koordinātām (piem., apaļas iedobes viduspunkta koordinātas). Koordinātas vārpstas arī atbilst sagataves virsmas koordinātām.

Punktu tabulas ievade

Izvēlieties **Programmēšanas un rediģēšanas režīmu**:



Izsauciet datņu pārvaldi: nospiediet taustiņu PGM MGT

DATNES VĀRDS?



Ievadiet punktu tabulas vārdu un datnes tipu un apstipriniet ar taustiņu ENT.



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



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

Atkārtojiet šo procedūru, līdz ievadītas visas vajadzīgās koordinātas



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

Atsevišķu apstrādes punktu izslēgšana

Ar aili **FADE** attiecīgajā punktu tabulas rindā definēto punktu var atzīmēt tā, ka to šai apstrādei varēs arī izslēgt. "Pārļēkšana ierakstiem" 651. lappusē.



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 punktu tabulas izvēles funkciju: nospiediet taustiņu PGM CALL



Nospiediet programmtaustiņu PUNKTU TABULA:

Ievadiet punktu tabulas vārdu un apstipriniet ar taustiņu END. Ja punktu tabula nav saglabāta tajā pašā mapē, kur NC programma, tad jāievada viss ceļa vārds.

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**:



- ▶ Ieprogrammējiet cikla izsaukumu: nospiediet taustiņu **CYCL CALL**
- ▶ Izsauciet punktu tabulu: nospiediet programmtaustiņu **CYCL CALL PAT**
- ▶ Ievadiet padevi, ar kādu TNC virzīsies starp punktiem (neievadiet: virzīšana ar pēdējo ieprogrammēto padevi, FMAX nav spēkā)
- ▶ Ja vajadzīgs, ievadiet papildfunkciju M un apstipriniet ar taustiņu **END**.

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

Ja pozicionēšanu vārpstas asī vēlaties veikt ar samazinātu padevi, lietojiet papildfunkciju M103 "Padeves faktors nolaišanas kustībām: M103" 298. lappusē.



Punktu tabulu darbības veids ar SL cikliem un 12. ciklu

TNC interpretē punktus 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 punktu tabulā definēto koordinātu vārpstas asī vēlaties izmantot kā starta punkta koordinātu, sagataves augšmala (Q203) jādefinē kā 0.

Punktu tabulu darbības veids ar cikliem no 210 līdz 215

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

Punktu tabulu darbības veids ar cikliem no 251 līdz 254

TNC interpretē apstrādes plaknes punktus kā cikla starta punkta koordinātas. Ja punktu tabulā definēto koordinātu vēlaties izmantot kā vārpstas ass starta punkta koordinātu, sagataves augšmala (Q203) jādefinē kā 0.



Attiecas uz visiem 2xx cikliem

Tiklīdz CYCL CALL PAT aktuālā instrumenta ass pozīcija atrodas zem drošā augstuma, TNC parāda kļūdas paziņojumu PNT: **pārāk mazs drošais augstums**. Drošo augstumu aprēķina no sagataves augšmalas koordinātas (Q203) un 2. drošības attāluma (Q204, vai drošības attāluma Q200, ja Q200 no summas ir lielāks par Q204) summas.

8.3 Urbšanas, vīturbšanas un vītņfrēzēšanas cikli

Pārskats

TNC piedāvā 16 ciklus dažādām urbumu apstrādēm:

Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
240 CENTRĒŠANA Ar automātisku pozicionēšanu, 2. drošības attālums, centrēšanas diametra/centrēšanas dziļuma ievade notiek pēc izvēles		333. lappusē
200 URBŠANA Ar automātisku pozicionēšanu, 2. drošības attālums		335. lappusē
201 RĪVĒŠANA Ar automātisku pozicionēšanu, 2. drošības attālums		337. lappusē
202 IZVIRPOŠANA Ar automātisku pozicionēšanu, 2. drošības attālums		339. lappusē
203 UNIVERSĀLĀ URBŠANA Ar automātisku pozicionēšanu, 2. drošības attālums, skaidu veidošanās, samazināšanās		341. lappusē
204 IZVIRPOŠANA ATPAKAĻ Ar automātisku pozicionēšanu, 2. drošības attālums		343. lappusē
205 UNIVERSĀLĀ DZIĻURBŠANA Ar automātisku pozicionēšanu, 2. drošības attālums, skaidu veidošanās, ieturētais attālums		346. lappusē
208 URBJFRĒZĒŠANA Ar automātisku pozicionēšanu, 2. drošības attālums		349. lappusē
206 JAUNA VĪTNURBŠANA Ar izlīdzinošo spīļpatronu, ar automātisku pozicionēšanu, 2. drošības attālums		351. lappusē
207 JAUNA VĪTNURBŠANA GS Bez izlīdzinošās spīļpatronas, ar automātisku pozicionēšanu, 2. drošības attālums		353. lappusē



Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
209 VĪTŅURBŠANA AR SKAIDU VEIDOŠANOS Bez izlīdzinošās spīļpatronas, ar automātisku pozicionēšanu, 2. drošības attālums; skaidu veidošanās		355. lappusē
262 VĪTŅFRĒZĒŠANA Cikls vītnes izfrēzēšanai priekšurbtajā materiālā		359. lappusē
263 GREMDĒŠANA- VĪTŅFRĒZĒŠANA Cikls vītnes frēzēšanai priekšurbtajā materiālā, izveidojot gremdēšanas fāzi		361. lappusē
264 VĪTŅURBŠANA-FRĒZĒŠANA Cikls pilna materiāla urbšanai un pēc tam vītnes frēzēšanai ar instrumentu		365. lappusē
265 SPIRĀLVEIDA VĪTŅURBŠANA- FRĒZĒŠANA Cikls vītnes frēzēšanai pilnā materiālā		369. lappusē
267 ĀRĒJĀS VĪTNES FRĒZĒŠANA Ārējās vītnes frēzēšanas cikls, izveidojot gremdēšanas fāzi		369. lappusē



CENTRĒŠANA (240. cikls)

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



Pirms programmēšanas ievērojiet

Pozicionēšanas ierakstu ieprogrammējiet atbilstoši apstrādes plaknes starta punktam (urbuma centrs) ar rādiusa korekciju R0.

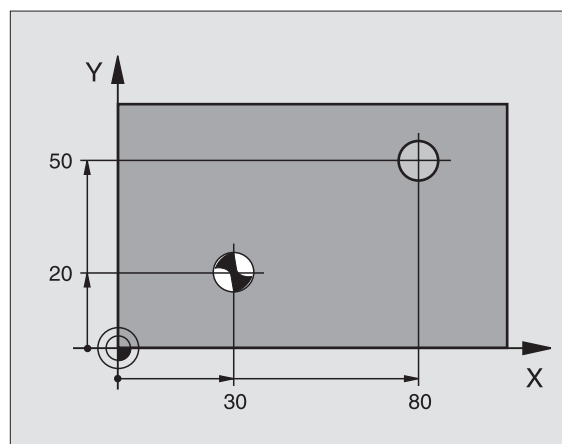
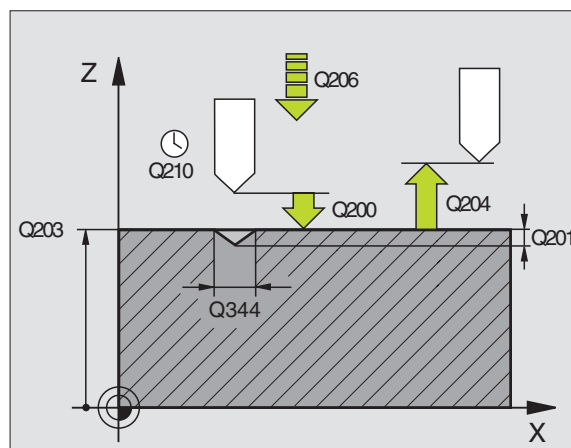
Darbības virzienu nosaka cikla parametra Q344 (diametrs) vai Q201 (dziļums) algebriskā zīme. Ja ieprogrammējat diametru vai dziļumu = 0, TNC ciklu neizpilda.



Ar mašīnas 7441. parametru 2 biti iestatiet, vai, ievadot pozitīvu dziļumu, TNC parādīs kļūdas paziņojumu (2 biti=1) vai nē (2 biti=0).

Uzmanību - sadursmju risks!

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





- ▶ **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums no instrumenta smailes līdz sagataves virsmai; ievadiet pozitīvu vērtību
- ▶ **Dziļuma/diametra izvēle (0/1) Q343**: izvēle, vai centrēt atbilstoši ievadītajam diametram vai dziļumam. Ja paredzēts centrēt atbilstoši ievadītajam diametram, instrumentu tabulas TOOL.T ailē **T-ANGLE** jādefinē instrumenta virsotnes leņķis
- ▶ **Dziļums Q201** (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz centrēšanas pamatnei (centrēšanas konusa virsotne). Spēkā tikai tad, ja definēts Q343 = 0
- ▶ **Diametrs (algebriska zīme) Q344**: centrēšanas diametrs. Spēkā tikai tad, ja definēts Q343 = 1
- ▶ **Padeve pielikšanai dziļumā Q206**: instrumenta kustības ātrums centrējot mm/min
- ▶ **Aiztures laiks lejā Q211**: laiks sekundēs, cik ilgi instruments paliek urbuma pamatnē
- ▶ **Sagataves virsmas koordināta Q203** (absolūti): sagataves virsmas koordināta
- ▶ **2. Drošības attālums Q204** (inkrementāli): vārpstas ass koordināta, kurā nevar būt sadursmju starp instrumentu un sagatavi (patronu)

Nāide: NC ieraksti

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 CYCL DEF 240 CENTRĒŠANA	
Q200=2	;DROŠĪBAS ATTĀLUMS
Q343=1	;DZIĻUMA/DIAMETRA 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 ATTĀLUMS
12 CYCL CALL POS X+30 Y+20 Z+0 FMAX M3	
13 CYCL CALL POS X+80 Y+50 Z+0 FMAX	
14 L Z+100 FMAX M2	



URBŠANA (200. cikls)

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



Pirms programmēšanas ievērojiet

Pozicionēšanas ierakstu ieprogrammējiet atbilstoši apstrādes plaknes starta punktam (urbuma centrs) ar rādiusa korekciju R0.

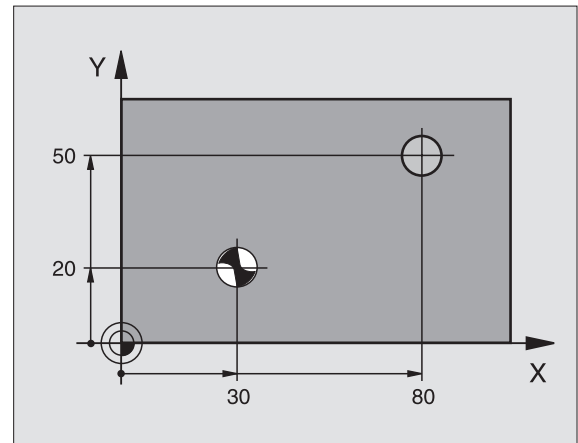
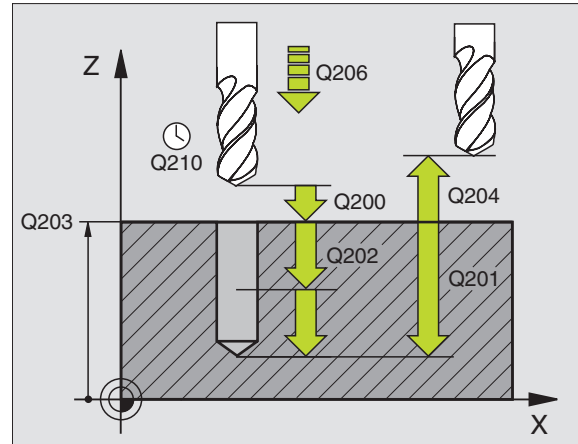
Darbības virzienu nosaka cikla parametra algebriskā zīme. Ja ieprogrammējat dziļumu = 0, TNC ciklu neizpilda.



Ar mašīnas 7441. parametru 2 biti iestatiet, vai, ievadot pozitīvu dziļumu, TNC parādīs kļūdas paziņojumu (2 biti=1) vai nē (2 biti=0).

Uzmanību - sadursmju risks!

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





- ▶ **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums no instrumenta smailes līdz sagataves virsmai; ievadiet pozitīvu vērtību
- ▶ **Dziļums Q201** (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz urbuma pamatnei (urbja konusa virsotne).
- ▶ **Padeve pielikšanai dziļumā Q206**: instrumenta kustības ātrums urbjoņā mm/min.
- ▶ **Pielikšanas dziļums Q202** (inkrementāli): izmērs, ar kādu instrumentu ikreiz pieliek. Dziļumam nav jābūt daudzkārtēji multiplicētam attiecībā pret pielikšanas dziļumu. TNC ar vienu darbību novirzās dziļumā, ja:
 - pielikšanas dziļums un dziļums ir vienādi;
 - pielikšanas dziļums ir lielāks par dziļumu.
- ▶ **Aiztures laiks augšā Q210**: laiks sekundēs, cik ilgi instruments uz kavējas drošības attālumā pēc tam, kad TNC to izvīrējusi prom, lai attīrītu urbumu no skaidām
- ▶ **Sagataves virsmas koordināta Q203** (absolūti): sagataves virsmas koordināta
- ▶ **2. Drošības attālums Q204** (inkrementāli): vārpstas ass koordināta, kurā nevar būt sadursmju starp instrumentu un sagatavi (patronu)
- ▶ **Aiztures laiks lejā Q211**: laiks sekundēs, cik ilgi instruments paliek urbuma pamatnē

Nāide: NC ieraksti

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 CYCL DEF 200 URBŠANA	
Q200=2	;DROŠĪBAS TATTĀLUMS
Q201=-15	;DZIĻUMS
Q206=250	;PADEVE PIELIKŠ.DZIĻ.
Q202=5	;PIELIKŠ. DZIĻUMS
Q210=0	;AIZTURES LAIKS AUGŠĀ
Q203=+20	;VIRSMAS KOORD.
Q204=100	;2. DROŠĪBAS ATTĀLUMS
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	
15 L Z+100 FMAX M2	



RĪVĒŠANA (201. cikls)

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



Pirms programmēšanas ievērojiet

Pozicionēšanas ierakstu ieprogrammējiet atbilstoši apstrādes plaknes starta punktam (urbuma centrs) ar rādiusa korekciju R0.

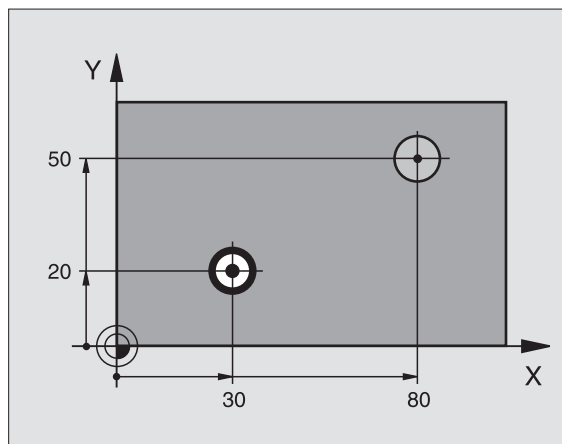
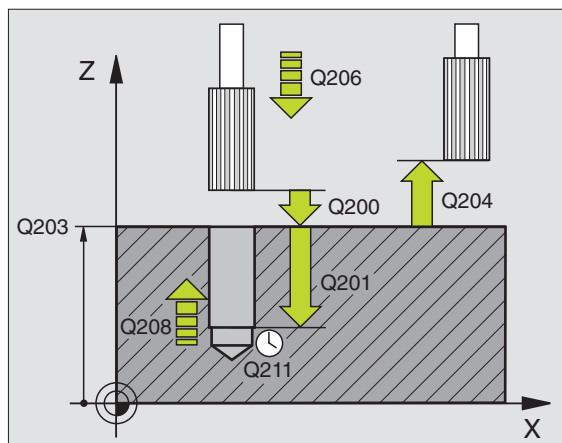
Darbības virzienu nosaka cikla parametra algebriskā zīme. Ja ieprogrammējat dziļumu = 0, TNC ciklu neizpilda.



Ar mašīnas 7441. parametru 2 biti iestatiet, vai, ievadot pozitīvu dziļumu, TNC parādīs kļūdas paziņojumu (2 biti=1) vai nē (2 biti=0).

Uzmanību - sadursmju risks!

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





- ▶ **Drošības attālums** Q200 (inkrementāli): attālums no instrumenta smailes līdz sagataves virsmai
- ▶ **Dziļums** Q201 (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz urbuma pamatnei
- ▶ **Padeve pielikšanai dziļumā** Q206: instrumenta kustības ātrums rīvējot mm/min
- ▶ **Aiztures laiks lejā** Q211: laiks sekundēs, cik ilgi instruments paliek urbuma pamatnē
- ▶ **Noņemšanas padeve** Q208: instrumenta kustības ātrums, ceļot to ārā no urbuma, mm/min Ja ievadīts Q208 = 0, tad spēkā ir rīvēšanas padeve
- ▶ **Sagataves virsmas koordināta** Q203 (absolūti): sagataves virsmas koordināta
- ▶ **2. Drošības attālums** Q204 (inkrementāli): vārpstas ass koordināta, kurā nevar būt sadursmju starp instrumentu un sagatavi (patronu)

Nāide: NC ieraksti

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 CYCL DEF 201 REIBEN	
Q200=2	;DROŠĪBAS TATTĀLUMS
Q201=-15	;DZIĻUMS
Q206=100	;PADEVE PIELIKŠ.DZIĻ.
Q211=0.5	;PADEVE PIELIKŠ.DZIĻ.
Q208=250	;NOŅEMŠANAS PADEVE
Q203=+20	;VIRSMAS KOORD.
Q204=100	;2. DROŠĪBAS ATTĀLUMS
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	



IZVIRPOŠANA (cikls 202)



Šī cikla veikšanai mašīnu un TNC jāsapatavo tās ražotājam.

Cikls izmantojams tikai mašīnās ar regulētu vārpstu.

- 1 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā FMAX vārpstas asī drošā attālumā virs sagataves virsmas
- 2 Instruments urb j 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 izvēlēta aktivizēšana, TNC brīvi virzās ievadītajā virzienā 0,2 mm (fiksēta vērtība)
- 6 Pēc tam TNC virza instrumentu ar noņemšanas padevi atpakaļ drošības attālumā un no turienes – ja ievadīts – ar FMAX 2. drošības attālumā. Ja Q214=0, noņemšana notiek gar urbuma sienu.



Pirms programmēšanas ievērojiet

Pozicionēšanas ierakstu ieprogrammējiet atbilstoši apstrādes plaknes starta punktam (urbuma centrs) ar rādiusa korekciju R0.

Darbības virzienu nosaka cikla parametra algebriskā zīme. Ja ieprogrammējat dziļumu = 0, TNC ciklu neizpilda.

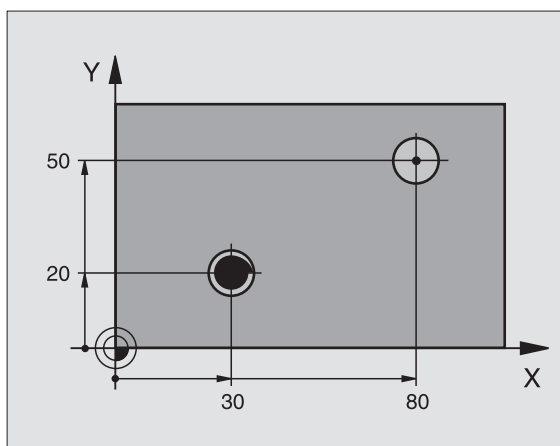
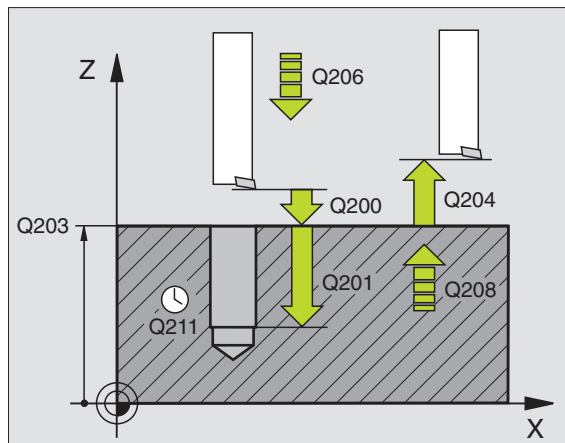
Cikla beigās TNC atjauno tādu dzesēšanas šķidruma un vārpstas stāvokli, kāds tas bijis (aktīvs) pirms cikla izsaukšanas.



Ar mašīnas 7441. parametru 2 biti iestatiet, vai, ievadot pozitīvu dziļumu, TNC parādīs kļūdas paziņojumu (2 biti=1) vai nē (2 biti=0).

Uzmanību - sadursmju risks!

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





- **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums no instrumenta smailes līdz sagataves virsmai
- **Dziļums Q201** (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz urbuma pamatnei
- **Padeve pielikšanai dziļumā Q206**: instrumenta kustības ātrums virpojot mm/min
- **Aiztures laiks lejā Q211**: laiks sekundēs, cik ilgi instruments paliek urbuma pamatnē
- **Noņemšanas pudeve Q208**: instrumenta kustības ātrums, ceļot to ārā no urbuma, mm/min Ja ievadīts Q208 = 0, tad ir spēkā pudeve pielikšanai dziļumā
- **Sagataves virsmas koordināta Q203** (absolūti): sagataves virsmas koordināta
- **2. Drošības attālums Q204** (inkrementāli): vārpstas ass koordināta, kurā nevar būt sadursmju starp instrumentu un sagatavi (patronu)
- **Brīvkustības virziens (0/1/2/3/4) Q214**: nosakiet virzienu, kurā TNC aktivizēs instrumenta kustību urbuma pamatnē (pēc vārpstas orientēšanas)

- 0 Neaktivizēt instrumentu.
- 1 Aktivizēt instrumentu galvenās ass mīnus virzienā.
- 2 Aktivizēt instrumentu blakusass mīnus virzienā.
- 3 Aktivizēt instrumentu galvenās ass plus virzienā.
- 4 Aktivizēt instrumentu blakusass plus virzienā.



Sadursmju risks!

Izvēlieties brīvkustības virzienu tā, lai instruments virzītos prom no urbuma malas.

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

TNC aktivizējot automātiski ņem vērā koordinātu sistēmas aktīvo griešanas.

- **Leņķis vārpstas orientēšanai Q336** (absolūti): leņķis, kādā smarT.TNC pozicionē instrumentu pirms aktivizēšanas

Nāide:

10 L Z+100 R0 FMAX

11 CYCL DEF 202 IZVIRPOŠANA

Q200=2 ;DROŠĪBAS TATTĀLUMS

Q201=-15 ;DZIĻUMS

Q206=100 ;PADEVE PIELIKŠ.DZIĻ.

Q211=0.5 ;PADEVE PIELIKŠ.DZIĻ.

Q208=250 ;NOŅEMŠANAS PADEVE

Q203=+20 ;VIRSMAS KOORD.

Q204=100 ;2. DROŠĪBAS ATTĀLUMS

Q214=1 ;BRĪVKUSTĪBAS VIRZIENS

Q336=0 ;VĀRPSTAS LEŅĶIS

12 L X+30 Y+20 FMAX M3

13 CYCL CALL

14 L X+80 Y+50 FMAX M99

UNIVERSĀLĀ URBŠANA (cikls 203)

- 1 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā FMAX vārpstas asī ievadītajā drošības attālumā virs sagataves virsmas
- 2 Instruments ar ieprogrammēto padevi F urbī līdz pirmajam pielikšanas dziļumam
- 3 Ja ievadīta skaidu veidošanās, TNC atvirza instrumentu par ievadīto noņemšanas vērtību. Ja strādājat bez skaidu veidošanās, TNC ar noņemšanas padevi atvirza instrumentu atpakaļ drošības attālumā, uz kavējas tur - ja ievadīts - un atkal turpina virzību ar FMAX drošības attālumā pāri pirmajam pielikšanas dziļumam
- 4 Pēc tam instruments ar padevi urbī par vienu pielikšanas dziļumu vairāk. Pielikšanas dziļums ar katru pielikšanas reizi samazinās par dekrementu - ja ievadīts.
- 5 TNC atkārtō šo procesu (no 2 līdz 4), līdz sasniegts urbšanas dziļums
- 6 Urbuma pamatnē instruments – ja ievadīts - uz kavējas tīrgriešanai un pēc aiztures laika ar noņemšanas padevi to atvirza atpakaļ drošības attālumā. Ja ievadīts 2. drošības attālumš, TNC pievirza instrumentu tam ar FMAX.



Pirms programmēšanas ievērojiet

Pozicionēšanas ierakstu ieprogrammējiet atbilstoši apstrādes plaknes starta punktam (urbuma centrs) ar rādiusa korekciju R0.

Darbības virzienu nosaka cikla parametra algebriskā zīme. Ja ieprogrammējat dziļumu = 0, TNC ciklu neizpilda.



Ar mašīnas 7441. parametru 2 biti iestatiet, vai, ievadot pozitīvu dziļumu, TNC parādīs kļūdas paziņojumu (2 biti=1) vai nē (2 biti=0).

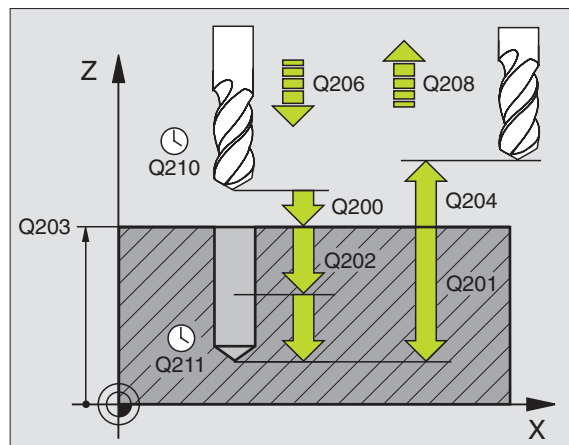
Uzmanību - sadursmju risks!

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





- ▶ **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums no instrumenta smailes līdz sagataves virsmai
- ▶ **Dziļums Q201** (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz urbuma pamatnei (urbja konusa virsotne).
- ▶ **Padeve pielikšanai dziļumā Q206**: instrumenta kustības ātrums urbjoī mm/min.
- ▶ **Pielikšanas dziļums Q202** (inkrementāli): izmērs, ar kādu instrumentu ikreiz pieliek. Dziļumam nav jābūt daudzkārtēji multiplicētam attiecībā pret pielikšanas dziļumu. TNC ar vienu darbību 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, cik ilgi instruments uzkavējas drošības attālumā pēc tam, kad TNC to izvirzījusi, lai attīrītu urbumu no skaidām
- ▶ **Sagataves virsmas koordināta Q203** (absolūti): sagataves virsmas koordināta
- ▶ **2. Drošības attālums Q204** (inkrementāli): vārpstas ass koordināta, kurā nevar būt sadursmju starp instrumentu un sagatavi (patronu)
- ▶ **Dekrements Q212** (inkrementāli): vērtība, par kādu pēc katras pielikšanas TNC samazina pielikšanas dziļumu Q202
- ▶ **Skaidu veid. daudz. pirms noņemšanas Q213**: skaidu veidošanās daudzums, pirms TNC instrumentu izvirza no urbuma, lai attīrītu no skaidām. Lai veidotu skaidas, TNC pavelk instrumentu atpakaļ par vērtību Q256.
- ▶ **Minimālais pielikšanas dziļums Q205** (inkrementāli): ja ievadīta dekrementa vērtība, TNC ierobežo pielikšanu par Q201 ievadīto vērtību.
- ▶ **Aiztures laiks lejā Q211**: laiks sekundēs, cik ilgi instruments paliek urbuma pamatnē
- ▶ **Noņemšanas pudeve Q208**: instrumenta kustības ātrums, ceļot to ārā no urbuma, mm/min Ja ievada Q208=0, TNC izvirza instrumentu ar Q206 pudevi.
- ▶ **Noņemšana skaidu veidošanās gadījumā Q256** (inkrementāli): vērtība, par kādu TNC atvirza atpakaļ instrumentu, veidojoties skaidām



Nāide: NC ieraksti

11 CYCL DEF 203 UNIVERSĀLĀ URBŠANA	
Q200=2	;DROŠĪBAS TATTĀLUMS
Q201=-20	;DZIĻUMS
Q206=150	;PADEVE PIELIKŠ.DZIĻ.
Q202=5	;PIELIKŠ. DZIĻUMS
Q210=0	;AIZTURES LAIKS AUGŠĀ
Q203=+20	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠĪBAS ATTĀLUMS
Q212=0.2	;DEKREMENTS
Q213=3	;SKAIDU VEIDOŠANĀS
Q205=3	;MIN. PIELIKŠ. DZIĻUMS
Q211=0 25	;AIZTURES LAIKS LEJĀ
Q208=500	;NOŅEMŠANAS PADEVE
Q256=0.2	;NOŅ.SKAIDU VEID.GAD.

IZVIRPOŠANA ATPAKAĻ (204. cikls)



Šī cikla veikšanai mašīnu un TNC jāsaņem tāds ražotājam.

Cikls izmantojams tikai mašīnās ar regulētu vārpstu.

Cikls darbojas tikai ar atpakaļgaitas izvirkšanas stieņiem.

Ar šo ciklu var izveidot padziļinājumus sagataves apakšpusē.

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



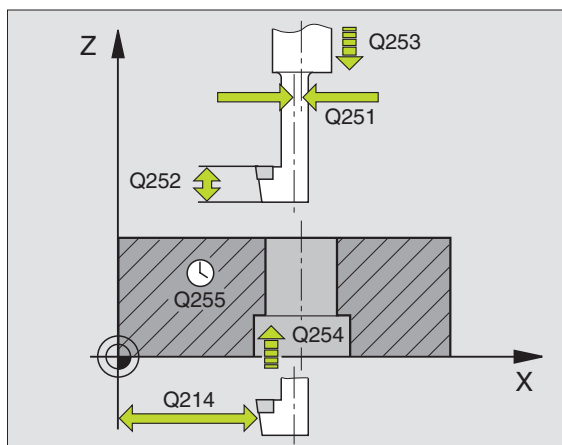
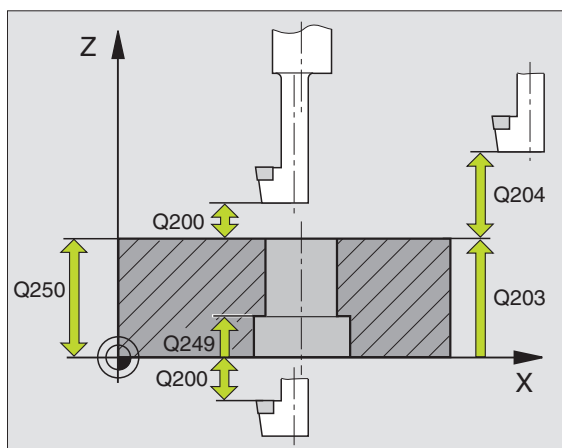
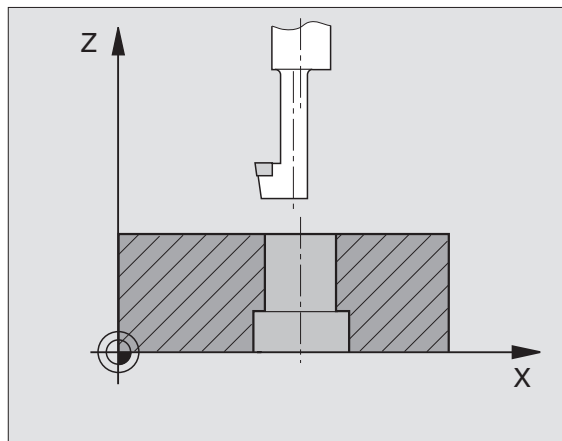
Pirms programmēšanas ievērojiet

Pozicionēšanas ierakstu ieprogrammējiet atbilstoši apstrādes plaknes starta punktam (urbuma centrs) ar rādīša korekciju R0.

Darbības virzienu nolaižot nosaka cikla parametra "Dziļums" algebriskā zīme. Uzmanību: Pozitīva algebriskā zīme gremdē pozitīvās vārpstas ass virzienā.

Ievadiet instrumenta garumu tā, lai būtu nomērīts nevis asmens, bet gan urbšanas stieņa apakšmala..

TNC, aprēķinot nolaišanas starta punktu, ņem vērā urbšanas stieņa asmeņa garumu un materiāla izturību.





- **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums no instrumenta smailes līdz sagataves virsmai
 - **Nolaišanas dziļums Q249** (inkrementāli): attālums no sagataves apakšmalas līdz nolaišanas pamatnei. Pozitīva algebriskā zīme rada nolaišanu vārpstas ass pozitīvajā virzienā.
 - **Materiāla izturība Q250** (inkrementāli): sagataves biezums
 - **Ekscentra izmērs Q251** (inkrementāli): urbšanas stieņa ekscentra izmērs; skatiet instrumentu datu lapā
 - **Asmeņu augstums Q252** (inkrementāli): attālums no urbšanas stieņa apakšmalas līdz galvenajam asmenim; skatiet instrumentu datu lapā.
 - **Priekšpozicionēšanas padeve Q253**: instrumenta kustības ātrums mm/min, iegremdējot sagatavē vai izvirzot no tās
 - **Nolaišanas padeve Q254**: instrumenta kustības ātrums nolaižot mm/min
 - **Aiztures laiks Q255**: aiztures laiks sekundēs nolaišanas pamatnē
 - **Sagataves virsmas koordināta Q203** (absolūti): sagataves virsmas koordināta
 - **2. Drošības attālums Q204** (inkrementāli): vārpstas ass koordināta, kurā nevar būt sadursmju starp instrumentu un sagatavi (patronu)
 - **Brīvkustības virziens (0/1/2/3/4) Q214**: nosakiet virzienu, kurā TNC pārbīdīs instrumentu par ekscentra izmēru (pēc vārpstas orientēšanas); nav atļauta 0 ievade
- 1 Aktivizēt instrumentu galvenās ass mīnus virzienā.
 - 2 Aktivizēt instrumentu blakusass mīnus virzienā.
 - 3 Aktivizēt instrumentu galvenās ass plus virzienā.
 - 4 Aktivizēt instrumentu blakusass plus virzienā.

Nāide: NC ieraksti

11 CYCL DEF 204 ATPAKAĻ IZVIRPOŠANA	
Q200=2	;DROŠĪBAS TATTĀLUMS
Q249=+5	;NOLAIŠANAS DZIĻUMS
Q250=20	;MATERIĀLA IZTURĪBA
Q251=3.5	;EKSCENTRA IZMĒRS
Q252=15	;ASMEŅU AUGSTUMS
Q253=750	;PRIEKŠPOZIC.PADEVE
Q254=200	;NOLAIŠANAS PADEVE
Q255=0	;AIZTURES LAIKS
Q203=+20	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠĪBAS ATTĀLUMS
Q214=1	;BRĪVKUSTĪBAS VIRZIENS
Q336=0	;VĀRPSTAS LENĶIS





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 brīvkustības virzienu tā, lai instruments virzītos prom no urbuma malas.

- **Leņķis vārpstas orientēšanai Q336 (absolūti):** leņķis, kādā TNC pozicionē instrumentu pirms nolaišanas un pirms izvilkšanas no urbuma



UNIVERSĀLĀ DZIĻURBŠANA (205. cikls)

- 1 TNC pozicionē instrumentu ātrgaitā FMAX vārpstas asī ievadītajā drošības attālumā virs sagataves virsmas
- 2 Ja ievadīts padziļināts starta punkts, TNC ar definēto pozicionēšanas padevi drošības attālumā virzās pār padziļināto starta punktu.
- 3 Instruments ar ieprogrammēto padevi F urbj līdz pirmajam pielikšanas dziļumam
- 4 Ja ievadīta skaidu veidošanās, TNC atvirza instrumentu par ievadīto noņemšanas vērtību. Ja strādājat bez skaidu veidošanas, TNC atvirza instrumentu ātrgaitā atpakaļ drošības attālumā un pēc tam ar FMAX ievadītajā ieturētajā attālumā virza pār pirmo pielikšanas dziļumu.
- 5 Pēc tam instruments ar padevi urbj par vienu pielikšanas dziļumu vairāk. Pielikšanas dziļums ar katru pielikšanas reizi samazinās par dekrementu - ja ievadīts.
- 6 TNC atkārtō šo procesu (no 2 līdz 4), līdz sasniegts urbšanas dziļums
- 7 Urbuma pamatnē instruments – ja ievadīts - uzskavējas tīrgriešanai un pēc aiztures laika ar noņemšanas padevi to atvirza atpakaļ drošības attālumā. Ja ievadīts 2. drošības attālums, TNC tam pievirza instrumentu ar FMAX.



Pirms programmēšanas ievērojiet

Pozicionēšanas ierakstu ieprogrammējiet atbilstoši apstrādes plaknes starta punktam (urbuma centrs) ar rādiusa korekciju R0.

Darbības virzienu nosaka cikla parametra algebriskā zīme. Ja ieprogrammējat dziļumu = 0, TNC ciklu neizpilda.



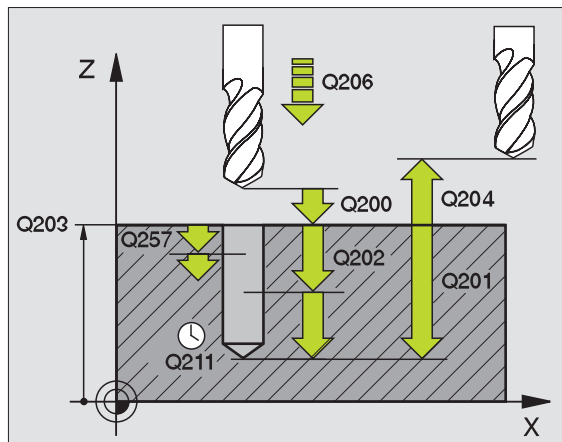
Ar mašīnas 7441. parametru 2 biti iestatiet, vai, ievadot pozitīvu dziļumu, TNC parādīs kļūdas paziņojumu (2 biti=1) vai nē (2 biti=0).

Uzmanību - sadursmju risks!

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



- ▶ **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums no instrumenta smailes līdz sagataves virsmai
- ▶ **Dziļums Q201** (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz urbuma pamatnei (urbja konusa virsotne).
- ▶ **Padeve pielikšanai dziļumā Q206**: instrumenta kustības ātrums urbjot mm/min.
- ▶ **Pielikšanas dziļums Q202** (inkrementāli): izmērs, ar kādu instrumentu ikreiz pieliek. Dziļumam nav jābūt daudzkārtēji multiplicētam attiecībā pret pielikšanas dziļumu. TNC virzās dziļumā ar vienu darbību, ja:
 - pielikšanas dziļums un dziļums ir vienādi;
 - pielikšanas dziļums ir lielāks par dziļumu.
- ▶ **Sagataves virsmas koordināta Q203** (absolūti): sagataves virsmas koordināta
- ▶ **2. Drošības attālums Q204** (inkrementāli): vārpstas ass koordināta, kurā nevar būt sadursmju starp instrumentu un sagatavi (patronu)
- ▶ **Dekrements Q212** (inkrementāli): vērtība, par kuru TNC samazina pielikšanas dziļumu Q202
- ▶ **Minimālais pielikšanas dziļums Q205** (inkrementāli): ja ievadīta dekrementa vērtība, TNC ierobežo pielikšanu par Q201 ievadīto vērtību.
- ▶ **Ieturētais attālums augšā Q258** (inkrementāli): drošības attālums ātrgaitas pozicionēšanai, ja TNC pēc izvirzīšanas no urbuma instrumentu atkal ievirza aktuālajā pielikšanas dziļumā; vērtība pirmajā pielikšanas reizē
- ▶ **Ieturētais attālums augšā Q259** (inkrementāli): drošības attālums ātrgaitas pozicionēšanai, ja TNC pēc izvirzīšanas no urbuma instrumentu atkal ievirza aktuālajā pielikšanas dziļumā; vērtība pēdējā pielikšana reizē



Ja Q258 ievada atšķirīgu no Q259, TNC vienmērīgi izmaina ieturēto attālumu starp pirmo un pēdējo ielikšanu.

- **Urbšanas dziļums līdz skaidu veidošanai Q257** (inkrementāli): pielikšana, pēc kuras TNC veido skaidas. Skaidas neveidojas, ja ievadīta 0.
- **Noņemšana skaidu veidošanās gadījumā Q256** (inkrementāli): vērtība, par kādu TNC atvirza atpakaļ instrumentu, veidojoties skaidām
- **Aiztures laiks lejā Q211:** laiks sekundēs, cik ilgi instruments paliek urbuma pamatnē
- **Padziļināts starta punkts Q379** (inkrementāli attiecībā uz sagataves virsmu): faktiskās urbuma apstrādes starta punkts, ja jau iepriekš ieurbts noteiktā dziļumā ar īsāku instrumentu. Ar **Priekšpozicionēšanas padevi** TNC no drošības attāluma virzās uz padziļināto starta punktu.
- **Priekšpozicionēšanas padeve Q253:** instrumenta kustības ātrums mm/min, veicot pozicionēšanu no drošības attāluma uz padziļināto starta punktu. Spēkā tikai tad, ja Q379 nav ievadīts kā 0.



Ja ar Q379 ievadāt padziļinātu starta punktu, TNC izmaina tikai pielikšanas kustības starta punktu. Noņemšanas kustību TNC neizmaina, tātad tas attiecas uz sagataves virsmas koordinātu.

Nāide: NC ieraksti

11 CYCL DEF 205 UNIVERS. DZIĻURBŠANA	
Q200=2	;DROŠĪBAS TATTĀLUMS
Q201=-80	;DZIĻUMS
Q206=150	;PADEVE PIELIKŠ.DZIĻ.
Q202=15	;PIELIKŠANAS DZIĻ.
Q203=+100	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠĪBAS ATTĀLUMS
Q212=0.5	;DEKREMENTS
Q205=3	;MIN. PIELIKŠ. DZIĻUMS
Q258=0.5	;IETURĒTAIS ATTĀLUMS AUGŠĀ
Q259=1	;IETURĒTAIS ATTĀLUMS LEJĀ
Q257=5	;URBŠ.DZIĻ.SKAI DU VEIDOŠ.
Q256=0.2	;NOŅ.SKAI DU VEID.GAD.
Q211=0 25	;AIZTURES LAIKS LEJĀ
Q379=7.5	;STARTA PUNKTS
Q253=750	;PRIEKŠPOZIC.PADEVE



URBJFRĒZĒŠANA (208. cikls)

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



Pirms programmēšanas ievērojiet

Pozicionēšanas ierakstu ieprogrammējiet atbilstoši apstrādes plaknes starta punktam (urbuma centrs) ar rādiusa korekciju R0.

Darbības virzienu nosaka cikla parametra algebriskā zīme. Ja ieprogrammējat dziļumu = 0, TNC ciklu neizpilda.

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

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



Ar mašīnas 7441. parametru 2 biti iestatiet, vai, ievadot pozitīvu dziļumu, TNC parādīs kļūdas paziņojumu (2 biti=1) vai nē (2 biti=0).

Uzmanību - sadursmju risks!

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





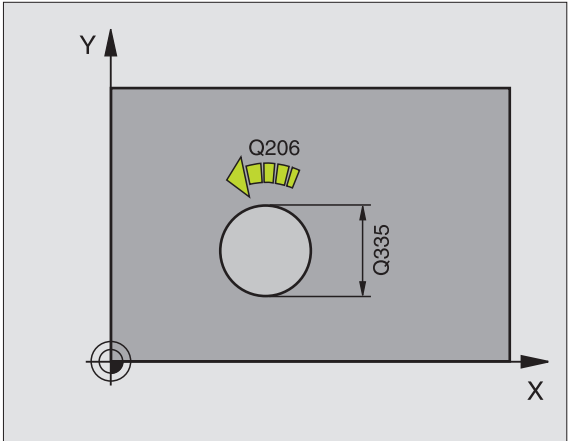
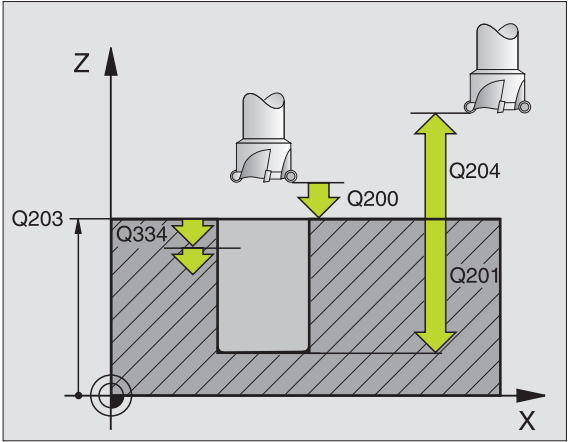
- ▶ **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums no instrumenta apakšmalas līdz sagataves virsmai
- ▶ **Dziļums Q201** (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz urbuma pamatnei
- ▶ **Padeve pielikšanai dziļumā Q206**: instrumenta kustības ātrums, urbjot pa spirālveida līniju, mm/min
- ▶ **Pielikšana spirālveida līnijai Q334** (inkrementāli): izmērs, ar kādu instrumentu ikreiz pieliek spirālveida līnijai (360°)



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

Lai izvairītos no pārāk lielas pielikšanas ievades, ievadiet instrumentu tabulas ailē **ANGLE** maksimāli iespējamo instrumenta nolaišanas leņķi, skatiet „Instrumenta dati”, 186. lappusē. Šādā gadījumā TNC automātiski aprēķina maksimāli pieļaujamo pielikšanu un, ja vajadzīgs, izmaina jūsu ievadīto vērtību.

- ▶ **Sagataves virsmas koordināta Q203** (absolūti): sagataves virsmas koordināta
- ▶ **2. Drošības attālums Q204** (inkrementāli): vārpstas ass koordināta, kurā nevar būt sadursmju starp instrumentu un sagatavi (patronu)
- ▶ **Nominālais diametrs Q335** (absolūti): urbuma diametrs. Ja nominālais diametrs ievadīts vienāds ar instrumenta diametru, TNC urbj tieši ievadītajā dziļumā, bez spirālveida līnijas interpolācijas.
- ▶ **Priekšurbtais diametrs Q342** (absolūti): Tiklīdz Q342 ievada vērtību, kas lielāka par 0, TNC vairs neveic nomināla un instrumenta diametra attiecības pārbaudi. Tādējādi var izfrēzēt urbumus, kas ir vairāk nekā divas reizes lielāki par instrumenta diametru.
- ▶ **Frēzēšanas veids Q351**: frēzēšanas apstrādes veids ar M03
+1 = vienvirziena frēzēšana
-1 = pretvirziena frēzēšana



Nāide: NC ieraksti

12 CYCL DEF 208 URBJFRĒZĒŠANA	
Q200=2	;DROŠĪBAS TATTĀLUMS
Q201=-80	;DZIĻUMS
Q206=150	;PADEVE PIELIKŠ.DZIĻ.
Q334=1.5	;PIELIKŠANAS DZIĻUMS
Q203=+100	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠĪBAS ATTĀLUMS
Q335=25	;NOMINĀLAIS DIAMETRS
Q342=0	;PRIEKŠURBT. DIAMETRS
Q351=+1	;FRĒZĒŠANAS VEIDS



JAUNA VĪTNURBŠANA ar izlīdzinošo spīļpatronu (206. cikls).

- 1 TNC pozicionē ātrgaitā FMAX instrumentu vārpstas asī ievadītajā drošības attālumā virs sagataves virsmas
- 2 Instruments ar vienu soli ievirzās urbšanas dziļumā
- 3 Pēc tam apgriež vārpstas griešanās virzienu un instrumentu pēc aiztures laika atvelk atpakaļ drošības attālumā. Ja ievadīts 2. drošības attālums, TNC tam pievirza instrumentu ar FMAX.
- 4 Drošības attālumā no jauna apgriež vārpstas griešanās virzienu



Pirms programmēšanas ievērojiet

Pozicionēšanas ierakstu ieprogrammējiet atbilstoši apstrādes plaknes starta punktam (urbuma centrs) ar rādīsa korekciju R0.

Darbības virzienu nosaka cikla parametra algebriskā zīme. Ja ieprogrammējat dziļumu = 0, TNC ciklu neizpilda.

Instrumentam jābūt nospriegotam garumu izlīdzinošajā spīļpatronā. Garumu izlīdzinošā spīļpatrona kompensē padeves un apgriezienu skaita pielāgēšanas laikā.

Kamēr notiek cikla izpilde, nedarbojas apgriezienu skaita *Override* poga. Padeves *Override* poga ir ierobežoti aktīva (nosaka mašīnas ražotājs, ņemiet vērā mašīnas rokasgrāmatu).

Ar M3 aktivizējiet vārpstu ar vītņi pa labi, vārpstu ar vītņi pa kreisi aktivizējiet ar M4.



Ar mašīnas 7441. parametru 2 biti iestatiet, vai, ievadot pozitīvu dziļumu, TNC parādīs kļūdas paziņojumu (2 biti=1) vai nē (2 biti=0).

Uzmanību - sadursmju risks!

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





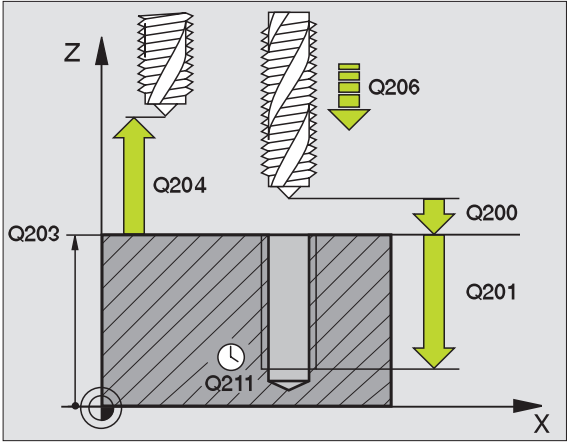
- **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums no instrumenta smailes (starta pozīcija) līdz sagataves virsmai; orientējošā vērtība: 4x vītnes kāpums
- **Urbšanas dziļums Q201** (vītnes garums, inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz vītnes galam
- **Padeve F Q206**: instrumenta kustības ātrums, veicot vītņurbšanu
- **Aiztures laiks lejā Q211**: ievadiet vērtību starp 0 un 0,5 sekundēm, lai novērstu instrumenta saslēgšanos noņemšanas brīdī
- **Sagataves virsmas koordināta Q203** (absolūti): sagataves virsmas koordināta
- **2. Drošības attālums Q204** (inkrementāli): vārpstas ass koordināta, kurā nevar būt sadursmju starp instrumentu un sagatavi (patronu)

Padeves aprēķināšana: $F = S \times p$

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

Aktivizēšana programmas pārtraukuma gadījumā

Ja vītņurbšanas laikā nospiests ārējais Stop taustiņš, TNC parāda programmtaustiņu, ar kuru iespējams aktivizēt instrumentu.



Nāide: NC ieraksti

25 CYCL DEF 206 JAUNA VĪTŅURBŠANA	
Q200=2	;DROŠĪBAS TATTĀLUMS
Q201=-20	;DZIĻUMS
Q206=150	;PADEVE PIELIKŠ.DZIĻ.
Q211=0 25	;AIZTURES LAIKS LEJĀ
Q203=+25	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠĪBAS ATTĀLUMS



VĪTŅURBŠANA bez izlīdzinošās spīļpatronas GS JAUNA (207. cikls)



Šī cikla veikšanai mašīnu un TNC jāsagatavo tās ražotājam.

Cikls izmantojams tikai mašīnās ar regulētu vārpstu.

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

- 1 TNC ātrgaitā FMAX pozicionē instrumentu vārpstas asī ievadītajā drošības attālumā virs sagataves virsmas
- 2 Instruments vienā solī ievirzās urbšanas dziļumā
- 3 Pēc tam apgriež vārpstas griešanās virzienu un pēc aiztures laika instrumentu atvelk atpakaļ drošības attālumā. Ja ievadīts 2. drošības attālums, TNC tam pievirza instrumentu ar FMAX.
- 4 Drošības attālumā TNC aptur vārpstu



Pirms programmēšanas ievērojiet

Pozicionēšanas ierakstu ieprogrammējiet atbilstoši starta punktam (urbuma centrs) apstrādes plaknē ar rādiusa korekciju R0.

Darbības virzienu nosaka urbšanas dziļuma parametra algebriskā zīme.

TNC aprēķina padevi atkarībā no apgriezienu skaita. TNC padevi pielāgo automātiski, ja vītņurbšanas laikā lietojat apgriezienu skaita *Override* pogu.

Padeves *Override* poga nav aktīva.

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



Ar mašīnas 7441. parametru 2 biti iestatiet, vai, ievadot pozitīvu dziļumu, TNC parādīs kļūdas paziņojumu (2 biti=1) vai nē (2 biti=0).

Uzmanību - sadursmju risks!

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

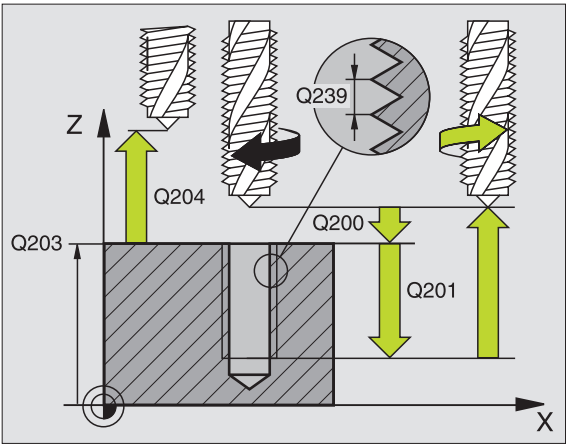




- **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums no instrumenta smailes (starta pozīcija) līdz sagataves virsmai
- **Urbšanas dziļums Q201** (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz vītnes galam
- **Vītnes kāpums Q239**
vītnes kāpums. Algebriskā zīme nosaka vītņi pa labi vai pa kreisi:
+= vītne pa labi
-= vītne pa kreisi
- **Sagataves virsmas koordināta Q203** (absolūti): sagataves virsmas koordināta
- **2. Drošības attālums Q204** (inkrementāli): vārpstas ass koordināta, kurā nevar būt sadursmju starp instrumentu un sagatavi (patronu)

Aktivizēšana programmas pārtraukuma gadījumā

Ja vītņurbšanas laikā nospiež ārējo *Stop* taustiņu, TNC parāda programmtaustiņu AKTIVIZĒT MANUĀLI. Ja nospiežat AKTIVIZĒT MANUĀLI, instrumentu iespējams aktivizēt manuāli. Nospiediet aktīvās vārpstas ass pozitīvo ass virziena taustiņu.



Nāide: NC ieraksti

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



VĪTŅURBŠANA AR SKAIDU VEIDOŠ. (209. cikls)



Št cikla veikšanai mašīnu un TNC jāsagatavo tās ražotājam.

Cikls izmantojams tikai mašīnās ar regulētu vārpstu.

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

- 1 TNC ātrgaitā FMAX pozicionē instrumentu vārpstas asī 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 definēts apgriezīgu skaita palielināšanas faktors, TNC izvirzās no urbuma ar attiecīgi lielāku vārpstas apgriezīgu skaitu
- 3 Pēc tam vārpstas griešanās virziens atkal tiek apgriezts un instrumentu pievirza nākamajam pielikšanas dziļumam
- 4 TNC atkārtō šo procesu (no 2 līdz 3), līdz sasniegts ievadītais dziļums
- 5 Pēc tam instrumentu atvirza atpakaļ drošības attālumā. Ja ievadīts 2. drošības attālums, TNC tam pievirza instrumentu ar FMAX.
- 6 TNC vārpstu aptur drošības attālumā



Pirms programmēšanas ievērojiet

Pozicionēšanas ierakstu ieprogrammējiet atbilstoši starta punktam (urbuma centrs) apstrādes plaknē ar rādiusa korekciju R0.

Darbības virzienu nosaka vītnes dziļuma parametra algebriskā zīme.

TNC aprēķina padevi atkarībā no apgriezīgu skaita. TNC padevi pielāgo automātiski, ja vītņurbšanas laikā izmantojat apgriezīgu skaita *Override* pogu.

Padeves *Override* poga nav aktīva.

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



Ar mašīnas 7441. parametru 2 biti iestatiet, vai, ievadot pozitīvu dziļumu, TNC parādīs kļūdas paziņojumu (2 biti=1) vai nē (2 biti=0).

Uzmanību - sadursmju risks!

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

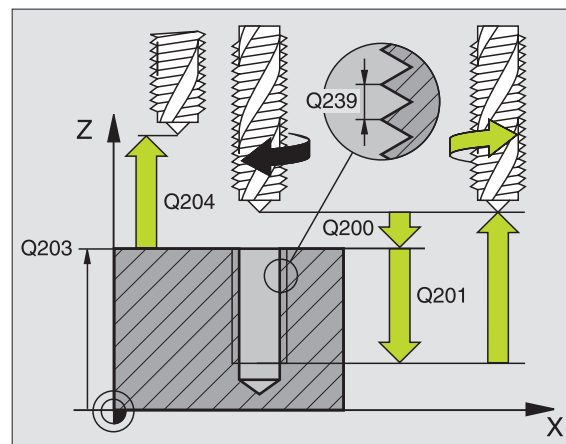




- **Drošības attālums Q200 (inkrementāli):** attālums no instrumenta smailes (starta pozīcija) līdz sagataves virsmai
- **Vītnes dziļums Q201 (inkrementāli):** attālums no sagataves virsmas līdz vītnes galam
- **Vītnes kāpums Q239**
vītnes kāpums. Algebriskā zīme nosaka vītņi pa labi vai pa kreisi:
+= vītne pa labi
-= vītne pa kreisi
- **Sagataves virsmas koordināta Q203 (absolūti):** sagataves virsmas koordināta
- **2. Drošības attālums Q204 (inkrementāli):** vārpstas ass koordināta, kurā nevar būt sadursmju starp instrumentu un sagatavi (patronu)
- **Urbšanas dziļums līdz skaidu veidošanai Q257 (inkrementāli):** pielikšana pēc tam, kad TNC veicis skaidu veidošanu
- **Noņemšana skaidu veidošanās gadījumā Q256:** TNC reizina kāpumu Q239 ar ievadīto vērtību un, veidojoties skaidām, atvirza instrumentu par šo aprēķināto vērtību atpakaļ. Ja ievada Q256 = 0, TNC pilnībā izvirza instrumentu no urbuma (drošības attālumā), lai notīrītu skaidas.
- **Leņķis vārpstas orientēšanai Q336 (absolūti):** leņķis, kādā TNC pozicionē instrumentu pirms vītņgriešanas. Šādi var atjaunot vītņi, ja tas vajadzīgs.

Aktivizēšana programmas pārtraukuma gadījumā

Ja vītņurbšanas laikā nospiež ārējo **Stop** taustiņu, TNC parāda programmtaustiņu **AKTIVIZĒT MANUĀLI**. Ja nospiežat **AKTIVIZĒT MANUĀLI**, instrumentu iespējams aktivizēt manuāli. Nospiediet aktīvās vārpstas ass pozitīvo ass virziena taustiņu.



Nāide: NC ieraksti

26 CYCL DEF 209 VĪTŅURBŠ. AR SKAIDU VEIDOŠ.

Q200=2 ;DROŠĪBAS TATTĀLUMS

Q201=-20 ;DZIĻUMS

Q239=+1 ;VĪTNES KĀPUMS

Q203=+25 ;VIRSMAS KOORD.

Q204=50 ;2. DROŠĪBAS ATTĀLUMS

Q257=5 ;URBŠ.DZIĻ.SKAI DU VEIDOŠ.

Q256=+25 ;NOŅ.SKAI DU VEID.GAD.

Q336=50 ;VĀRPSTAS LEŅĶIS



Vītņfrēzēšanas pamati

Priekšnoteikumi

- Mašīnai jābūt aprīkotai ar vārpstas iekšējo dzesēšanas sistēmu (dzesēšanas smērviela min 30 bar, saspiegts gaiss min 6 bar).
- Veicot vītņurbšanu, parasti veidojas vītnes profila deformācijas un var rasties vajadzība pēc specifiskām instrumenta korekcijām, informāciju par kurām var iegūt instrumentu katalogā vai pie jūsu instrumentu ražotāja. Korekcija TOOL CALL notiek ar delta rādīšus DR.
- 262., 263., 264. un 267. ciklu izmanto tikai ar tiem instrumentiem, kas griežas pa labi. 265. ciklu var izmantot instrumentiem, kas griežas pa labi vai pa kreisi.
- Darbības virzienu nosaka šādi ievades parametri: vītnes kāpuma Q239 (+ = vītne pa labi /- = vītne pa kreisi) un frēzēšanas veida Q351 (+1 = vienvirziena /-1 = pretvirziena) algebriskās zīmes. Nākamajā tabulā var aplūkot instrumentu (kas griežas pa labi) attiecību starp ievades parametriem.

Iekšēja 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+





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. Piemēram, ja vēlaties atkārtot ciklu tikai ar gremdēšanas procesu, ievadiet vītnes dziļumu 0 - tad darbības virzienu noteiks ar gremdēšanas dziļumu.

Darbības instrumenta lūzuma gadījumā!

Ja vītņurbšanas laikā salūst instruments, apturiet programmas izpildi, pārejiet režīmā "Pozicionēšana ar manuālo ievadi" un ar lineāru kustību pārbīdiet instrumentu urbuma centrā. Pēc tam pielikšanas asī instrumentu var aktivizēt un nomainīt.

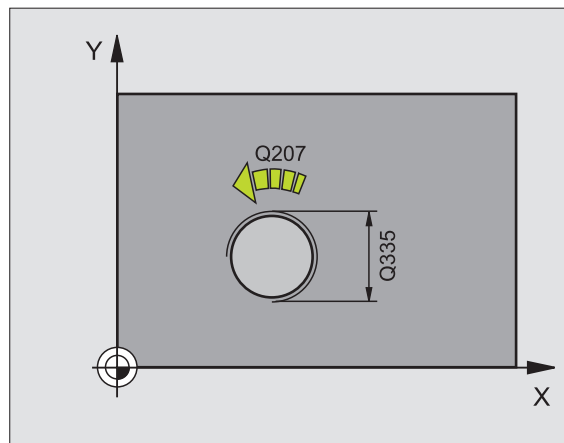


Ieprogrammēto vītņfrēzēšanas padevi TNC attiecina uz instrumenta asmeni. Uzrādītā vērtība neatbilst ieprogrammētajai vērtībai, jo TNC uzrāda padevi attiecībā uz viduspunkta trajektoriju.

Ja vītņfrēzēšanas ciklu savienojumā ar 8. ciklu ATSPOGUĻOŠANA izpilda tikai vienā asī, tad mainās vītnes griešanās virziens.

VĪTNFRĒZĒŠANA (262. cikls)

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



Pirms programmēšanas ievērojiet

Pozicionēšanas ierakstu ieprogrammējiet atbilstoši apstrādes plaknes starta punktam (urbuma centrs) ar rādiusa korekciju R0.

Darbības virzienu nosaka vītnes dziļuma cikla parametra algebriskā zīme. Ja ieprogrammējat vītnes dziļumu = 0, TNC ciklu neizpilda.

Pievirzīšanas kustība vītnes nominālajam diametram norit pusapļi, virzienā no centra. Ja instrumenta diametrs ir par 4-kārtēju kāpumu mazāks nekā vītnes nominālais diametrs, pozicionēšana notiek sāniski.

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

Ja maināt vītnes dziļumu, TNC automātiski izmaina spirālveida kustības starta punktu.



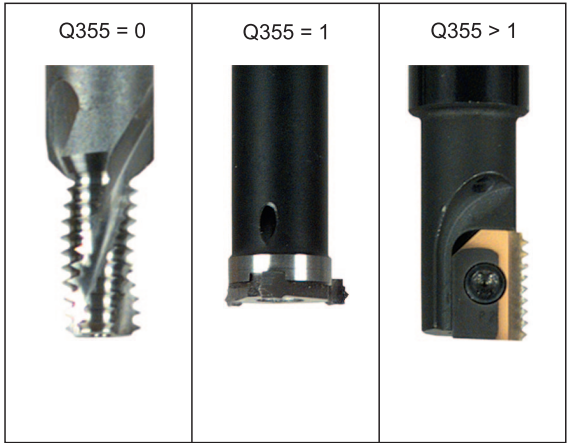
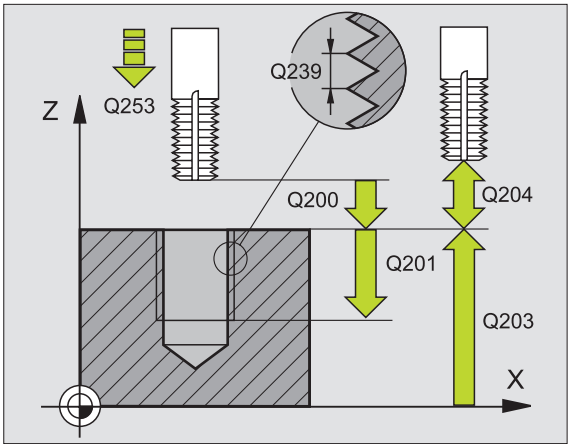
Ar mašīnas 7441. parametru 2 biti iestatiet, vai, ievadot pozitīvu dziļumu, TNC parādīs kļūdas paziņojumu (2 biti=1) vai nē (2 biti=0).

Uzmanību - sadursmju risks!

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



- **Nominālais diametrs Q335:** vītnes nominālais diametrs
- **Vītnes kāpums Q239:** vītnes kāpums. Algebriskā zīme nosaka vītņi pa labi vai pa kreisi:
 - + = vītne pa labi
 - = vītne pa kreisi
- **Vītnes dziļums Q201 (inkrementāli):** attālums starp sagataves virsmu un vītnes pamatni
- **Pārbīde Q355:** vītnes gājienu skaits, par kādu instrumentu pārbīda:
 - 0 = 360° spirālveida līnija vītnes dziļumā
 - 1 = nepārtraukta spirālveida līnija visā vītnes garumā
 - >1 = vairākas spirālveida trajektorijas ar pievirzīšanu un atvirzīšanu. Tajā skaitā TNC pārbīda instrumentu par Q355 reiz kāpums
- **Priekšpozicionēšanas padeve Q253:** instrumenta kustības ātrums mm/min, iegremdējot sagatavē vai izvīrziot no tās
- **Frēzēšanas veids Q351:** frēzēšanas apstrādes veids ar M03
 - +1 = vienvirziena frēzēšana
 - 1 = pretvirziena frēzēšana
- **Drošības attālums Q200 (inkrementāli):** attālums no instrumenta smailes līdz sagataves virsmai
- **Sagataves virsmas koordināta Q203 (absolūti):** sagataves virsmas koordināta
- **2. Drošības attālums Q204 (inkrementāli):** vārpstas ass koordināta, kurā nevar būt sadursmju starp instrumentu un sagatavi (patronu)
- **Frēzēšanas padeve Q207:** instrumenta kustības ātrums frēzējot mm/min



Nāide: NC ieraksti

25 CYCL DEF 262 VĪTNFRĒZĒŠANA	
Q335=10	;NOMINĀLAIS DIAMETRS
Q239=+1.5	;KĀPUMS
Q201=-20	;VĪTNES DZIĻUMS
Q355=0	;PĀRBĪDE
Q253=750	;PRIEKŠPOZIC.PADEVE
Q351=+1	;FRĒZĒŠANAS VEIDS
Q200=2	;DROŠĪBAS TATTĀLUMS
Q203=+30	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠĪBAS ATTĀLUMS
Q207=500	;FRĒZĒŠANAS PADEVE



GREMDĒŠANA-VĪTŅFRĒZĒŠANA (263. cikls)

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

Gremdēšana

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

Gremdēšana priekšpusē

- 5 Instruments ar pozicionēšanas padevi novirzās gremdēšanas dziļumā priekšpusē
- 6 TNC bez korekcijas pozicionē instrumentu no centra pa pusapli, atbilstoši novirzei priekšpusē un ar gremdēšanas padevi veic apļa kustību
- 7 Pēc tam TNC atvirza instrumentu pa pusapli 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 tangenciāli ar spirālveida kustību pievirzās vītnes nominālajam diametram un ar 360° spirālveida līnijas kustību izfrēzē vītņi
- 10 Pēc tam instruments tangenciāli atvirzās atpakaļ no kontūras - apstrādes plaknes starta punktā
- 11 Cikla beigās TNC ātrgaitā virza instrumentu drošības attālumā vai - ja ievadīts - 2. drošības attālumā



Pirms programmēšanas ievērojiet

Pozicionēšanas ierakstu ieprogrammējiet atbilstoši apstrādes plaknes starta punktam (urbuma centrs) ar rādiusa korekciju R0.

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

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

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

Ja gremdēšana paredzēta priekšpusē, definējiet gremdēšanas dziļuma parametru kā 0.

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

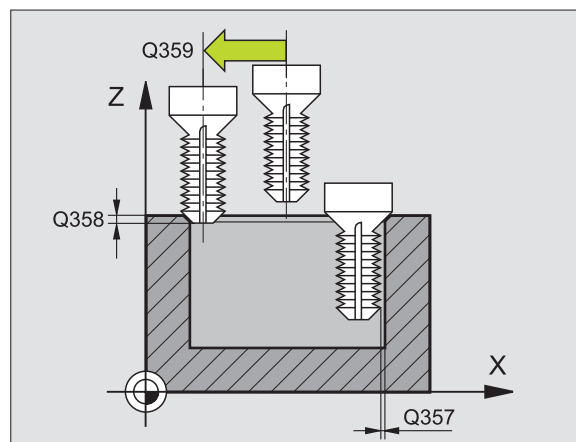
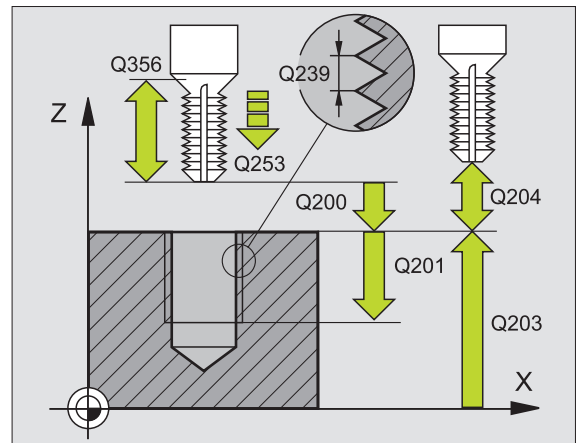
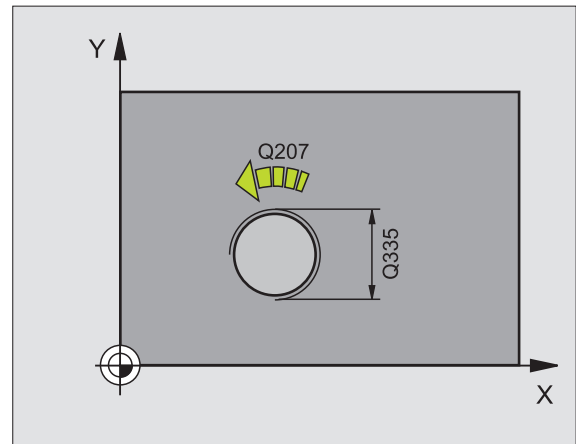


Ar mašīnas 7441. parametru 2 biti iestatiet, vai, ievadot pozitīvu dziļumu, TNC parādīs kļūdas paziņojumu (2 biti=1) vai nē (2 biti=0).

Uzmanību - sadursmju risks!

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

- ▶ **Nominālais diametrs Q335:** vītne nominālais diametrs
- ▶ **Vītne kāpums Q239:** vītne kāpums. Algebriskā zīme nosaka vītņi pa labi vai pa kreisi:
 + = vītne pa labi
 - = vītne pa kreisi
- ▶ **Vītne dziļums Q201 (inkrementāli):** attālums starp sagataves virsmu un vītne pamatni
- ▶ **Gremdēšanas dziļums Q356: (inkrementāli):** attālums starp sagataves virsmu un instrumenta smaili
- ▶ **Priekšpozicionēšanas padeve Q253:** instrumenta kustības ātrums mm/min, iegremdējot sagatavē vai izvīrējot no sagataves
- ▶ **Frēzēšanas veids Q351:** frēzēšanas apstrādes veids ar M03
 +1 = vienvirziena frēzēšana
 -1 = pretvirziena frēzēšana
- ▶ **Drošības attālums Q200 (inkrementāli):** attālums no instrumenta smailes līdz sagataves virsmai
- ▶ **Malas drošības attālums Q357 (inkrementāli):** attālums starp instrumenta asmeni un urbuma sienu
- ▶ **Dziļums priekšpusē Q358 (inkrementāli):** attālums starp sagataves virsmu un instrumenta smaili, gremdējot priekšpusē
- ▶ **Gremdēšanas dziļuma novirze priekšpusē Q359 (inkrementāli):** attālums, par kādu TNC pārbīda instrumenta centru no urbuma vidus



- **Sagataves virsmas koordināta Q203 (absolūti):** sagataves virsmas koordināta
- **2. Drošības attālums Q204 (inkrementāli):** vārpstas ass koordināta, kurā nevar būt sadursmju starp instrumentu un sagatavi (patronu)
- **Nolaišanas padeve Q254:** instrumenta kustības ātrums nolaižot mm/min
- **Frēzēšanas padeve Q207:** instrumenta kustības ātrums frēzējot mm/min

Nāide: NC ieraksti

25 CYCL DEF 263 GREMD.VĪTŅFRĒZĒŠANA	
Q335=10	;NOMINĀLAIS DIAMETRS
Q239=+1.5	;KĀPUMS
Q201=-16	;VĪTNES DZIĻUMS
Q356=-20	;GREMDĒŠANAS DZIĻUMS
Q253=750	;PRIEKŠPOZIC.PADEVE
Q351=+1	;FRĒZĒŠANAS VEIDS
Q200=2	;DROŠĪBAS TATTĀLUMS
Q357=0.2	;MALAS DROŠ. ATTĀL.
Q358=+0	;DZIĻUMS PRIEKŠPUSĒ
Q359=+0	;NOVIRZE PRIEKŠPUSĒ
Q203=+30	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠĪBAS ATTĀLUMS
Q254=150	;NOLAIŠANAS PADEVE
Q207=500	;FRĒZĒŠANAS PADEVE



VĪTŅURBŠANA-FRĒŽĒŠANA (264. cikls)

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

Urbšana

- 2 Instruments ar ieprogrammēto dziļumā pielikšanas padevi urb j līdz pirmajam pielikšanas dziļumam
- 3 Ja ievadīta skaidu veidošanās, TNC atvirza instrumentu par ievadīto noņemšanas vērtību. Ja strādājat bez skaidu veidošanās, TNC ātrgaitā atvirza instrumentu atpakaļ drošības attālumā un pēc tam ar FMAX ievadītajā ieturētajā attālumā virza pār pirmo pielikšanas dziļumu.
- 4 Pēc tam instruments ar padevi urb j par vienu pielikšanas dziļumu vairāk
- 5 TNC atkārt o šo procesu (no 2 līdz 4), līdz sasniegts urbšanas dziļums

Gremdēšana priekšpusē

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



Vītņfrēzēšana

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



Pirms programmēšanas ievērojiet

Pozicionēšanas ierakstu ieprogrammējiet atbilstoši apstrādes plaknes starta punktam (urbuma centrs) ar rādiusa korekciju R0.

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

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

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

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

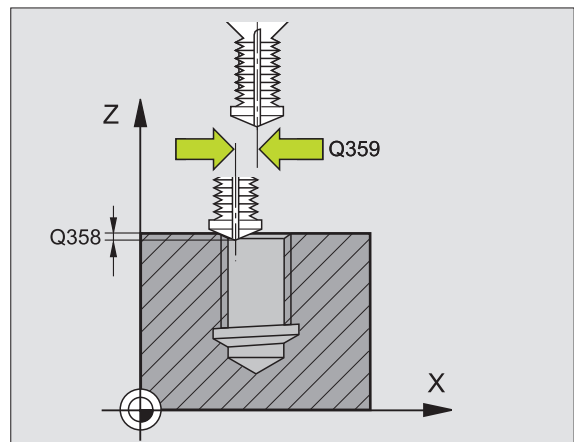
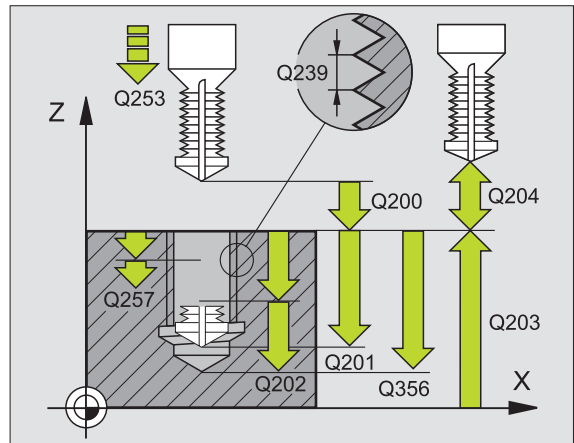
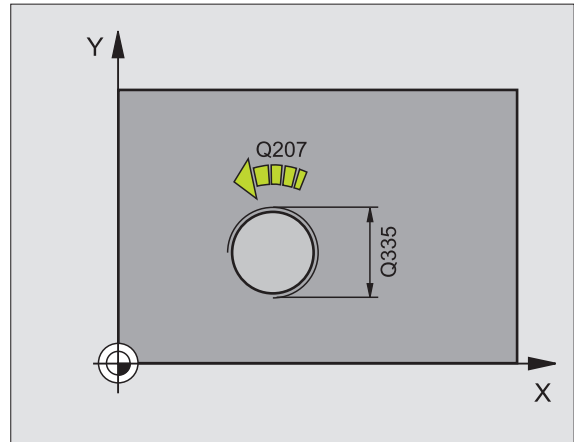


Ar mašīnas 7441. parametru 2 biti iestatiet, vai, ievadot pozitīvu dziļumu, TNC parādīs kļūdas paziņojumu (2 biti=1) vai nē (2 biti=0).

Uzmanību - sadursmju risks!

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

- ▶ **Nominālais diametrs Q335:** vītne nominālais diametrs
- ▶ **Vītne kāpums Q239:** vītne kāpums. Algebriskā zīme nosaka vītņi pa labi vai pa kreisi:
 - + = vītne pa labi
 - − = vītne pa kreisi
- ▶ **Vītne dziļums Q201 (inkrementāli):** attālums starp sagataves virsmu un vītne pamatni
- ▶ **Urbšanas dziļums Q356: (inkrementāli):** attālums starp sagataves virsmu un urbuma pamatni
- ▶ **Priekšpozicionēšanas padeve Q253:** instrumenta kustības ātrums mm/min, iegremdējot sagatavē vai izvīrējot no tās
- ▶ **Frēzēšanas veids Q351:** frēzēšanas apstrādes veids ar M03
 - +1 = vienvirziena frēzēšana
 - −1 = pretvirziena frēzēšana
- ▶ **Pielikšanas dziļums Q202 (inkrementāli):** izmērs, ar kuru instrumentu iekreiz pieliek. Dziļumam nav jābūt daudzkārtēji multiplicētam attiecībā pret pielikšanas dziļumu. TNC ar vienu soli novirzās dziļumā, ja:
 - pielikšanas dziļums un dziļums ir vienādi;
 - pielikšanas dziļums ir lielāks par dziļumu.
- ▶ **Ieturētais attālums augšā Q258 (inkrementāli):** drošības attālums ātrgaitas pozicionēšanai, ja TNC instrumentu pēc izvīrēšanas no urbuma atkal ievirza aktuālajā pielikšanas dziļumā
- ▶ **Urbšanas dziļums līdz skaidu veidošanai Q257 (inkrementāli):** pielikšana pēc tam, kad TNC veicis skaidu veidošanu. Skaidas neveidojas, ja ievadīta 0.
- ▶ **Noņemšana skaidu veidošanās gadījumā Q256 (inkrementāli):** vērtība, par kādu TNC atvirza atpakaļ instrumentu, veidojoties skaidām
- ▶ **Dziļums priekšpusē Q358 (inkrementāli):** attālums starp sagataves virsmu un instrumenta smaili, gremdējot priekšpusē
- ▶ **Gremdēšanas dziļuma novirze priekšpusē Q359 (inkrementāli):** attālums, par kādu TNC pārbīda instrumenta centru no urbuma vidus



- **Drošības attālums** Q200 (inkrementāli): attālums no instrumenta smailes līdz sagataves virsmai
- **Sagataves virsmas koordināta** Q203 (absolūti): sagataves virsmas koordināta
- **2. Drošības attālums** Q204 (inkrementāli): vārpstas ass koordināta, kurā nevar būt sadursmju starp instrumentu un sagatavi (patronu)
- **Padeve pielikšanai dziļumā** Q206: instrumenta kustības ātrums urbjot mm/min.
- **Frēzēšanas padeve** Q207: instrumenta kustības ātrums frēzējot mm/min

Nāide: 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	;PRIEKŠPOZIC.PADEVE
Q351=+1	;FRĒZĒŠANAS VEIDS
Q202=5	;PIELIKŠ. DZIĻUMS
Q258=0.2	;IETURĒTAIS ATTĀLUMS
Q257=5	;URBŠ.DZIĻ.SKAIDU VEIDOŠ.
Q256=0.2	;NOŅ.SKAIDU VEID.GAD.
Q358=+0	;DZIĻUMS PRIEKŠPUSĒ
Q359=+0	;NOVIRZE PRIEKŠPUSĒ
Q200=2	;DROŠĪBAS TATTĀLUMS
Q203=+30	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠĪBAS ATTĀLUMS
Q206=150	;PADEVE PIELIKŠ.DZIĻ.
Q207=500	;FRĒZĒŠANAS PADEVE



SPIRĀLVEIDA VĪTŅURBŠANA-FRĒZĒŠANA (265. cikls)

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

Gremdēšana priekšpusē

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

Vītņfrēzēšana

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



Pirms programmēšanas ievērojiet

Pozicionēšanas ierakstu ieprogrammējiet atbilstoši apstrādes plaknes starta punktam (urbuma centrs) ar rādiusa korekciju R0.

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

1. Vītnes dziļums
2. Dziļums priekšpusē

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

Ja maināt vītnes dziļumu, TNC automātiski izmaina spirālveida kustības starta punktu.

Frēzēšanas veidu (vienvirziena/pretvirziena) nosaka vītne (pa labi/pa kreisi) un instrumenta griešanās virziens, jo ir iespējams tikai darbības virziens no sagataves virsmas detaļā.





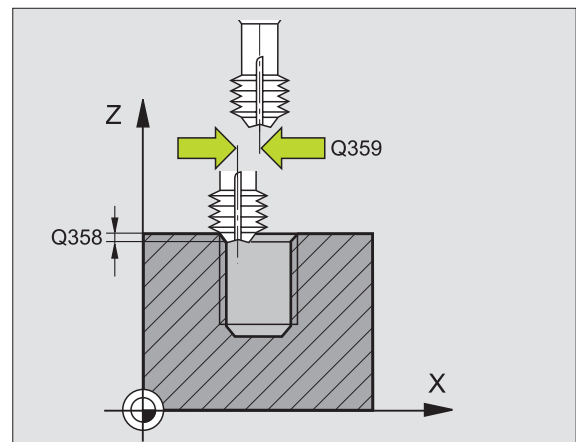
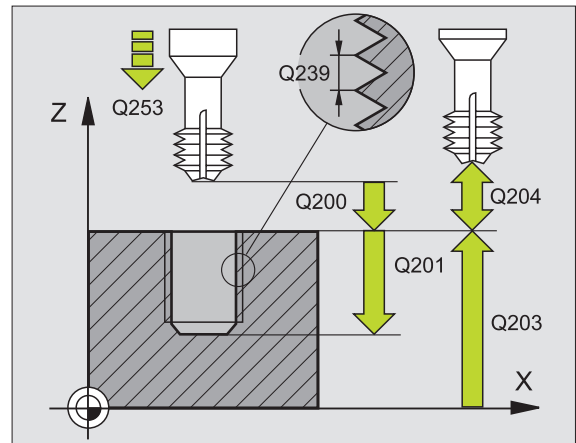
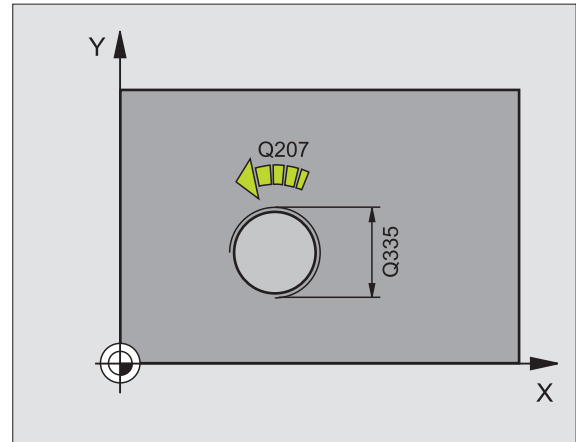
Ar mašīnas 7441. parametru 2 biti iestatiet, vai, ievadot pozitīvu dziļumu, TNC parādīs kļūdas paziņojumu (2 biti=1) vai nē (2 biti=0).

Uzmanību - sadursmju risks!

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



- ▶ **Nominālais diametrs Q335:** vītne nominālais diametrs
- ▶ **Vītne kāpums Q239:** vītne kāpums. Algebriskā zīme nosaka vītņi vai pa labi vai pa kreisi:
 - + = vītne pa labi
 - = vītne pa kreisi
- ▶ **Vītne dziļums Q201 (inkrementāli):** attālums starp sagataves virsmu un vītne pamatni
- ▶ **Priekšpozicionēšanas padeve Q253:** instrumenta kustības ātrums mm/min, iegremdējot sagatavē vai izvirkot no tās
- ▶ **Dziļums priekšpusē Q358 (inkrementāli):** attālums starp sagataves virsmu un instrumenta smaili, gremdējot priekšpusē
- ▶ **Gremdēšanas dziļuma novirze priekšpusē Q359 (inkrementāli):** attālums, par kādu TNC pārbīda instrumenta centru no urbuma vidus
- ▶ **Gremdēšanas process Q360:** fāzes izpilde
 - 0 = pirms vītne apstrādes
 - 1 = pēc vītne apstrādes
- ▶ **Drošības attālums Q200 (inkrementāli):** attālums no instrumenta smailes līdz sagataves virsmai



- ▶ **Sagataves virsmas koordināta Q203**
(absolūti):sagataves virsmas koordināta
- ▶ **2. Drošības attālums Q204** (inkrementāli): vārpstas ass koordināta, kurā nevar būt sadursmju starp instrumentu un sagatavi (patronu)
- ▶ **Nolaišanas padeve Q254:** instrumenta kustības ātrums nolaižot mm/min
- ▶ **Frēzēšanas padeve Q207:** instrumenta kustības ātrums frēzējot mm/min

Nāide: NC ieraksti

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



ĀRĒJĀS VĪTNES FRĒZĒŠANA (cikls 267)

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

Gremdēšana priekšpusē

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

Vītņfrēzēšana

- 6 Ja pirms tam nav veikta gremdēšana priekšpusē, TNC pozicionē instrumentu starta punktā. Vītņfrēzēšanas starta punkts = starta punkts gremdēšanai priekšpusē
- 7 Instruments ar ieprogrammēto pozicionēšanas padevi izvīrās starta plaknē, ko nosaka vītnes kāpuma algebriskā zīme, frēzēšanas veids un pārbīdes gājienu skaits
- 8 Pēc tam instruments ar spirālveida kustību tangenciāli pievīrās 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 atvīrās no kontūras atpakaļ apstrādes plaknes starta punktā
- 11 Cikla beigās TNC ātrgaitā virza instrumentu drošības attālumā vai - ja ievadīts - 2. drošības attālumā



Pirms programmēšanas ievērojiet

Pozicionēšanas ierakstu ieprogrammējiet atbilstoši apstrādes plaknes starta punktam (tapas centrs) ar rādiusa korekciju R0.

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

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

1. Vītnes dziļums
2. Dziļums priekšpusē

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

Darbības virzienu nosaka vītnes dziļuma cikla parametra algebriskā zīme.





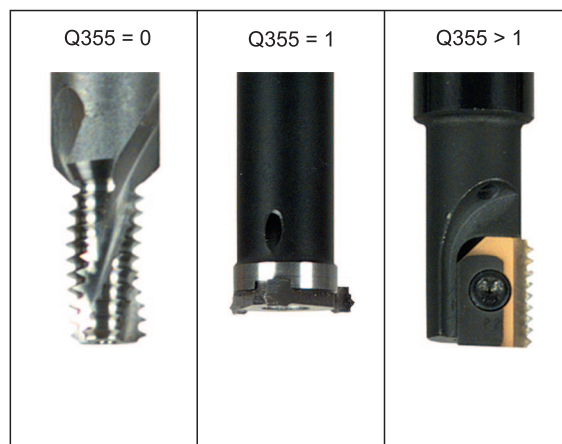
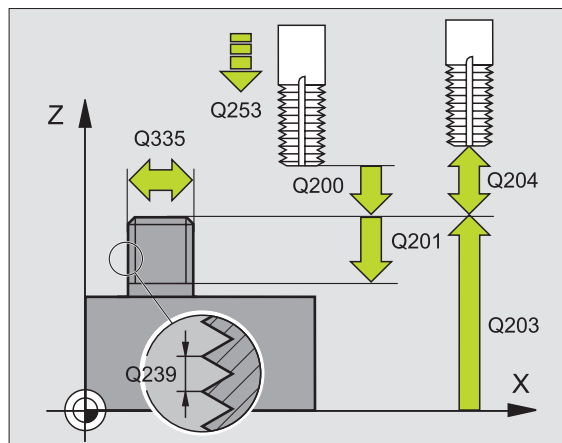
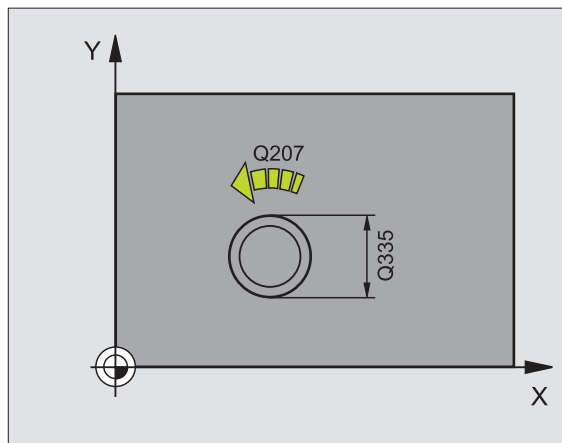
Ar mašīnas 7441. parametru 2 biti iestatiet, vai, ievadot pozitīvu dziļumu, TNC parādīs kļūdas paziņojumu (2 biti=1) vai nē (2 biti=0).

Uzmanību - sadursmju risks!

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



- ▶ **Nominālais diametrs Q335:** vītnes nominālais diametrs
- ▶ **Vītnes kāpums Q239:** vītnes kāpums. Algebriskā zīme nosaka vītņi vai pa labi vai pa kreisi:
 - += vītne pa labi
 - = vītne pa kreisi
- ▶ **Vītnes dziļums Q201 (inkrementāli):** attālums starp sagataves virsmu un vītnes pamatni
- ▶ **Pārbīde Q355:** vītnes gājienu skaits, par kādu pārbīda instrumentu:
 - 0 = spirālveida līnija vītnes dziļumā
 - 1 = nepārtraukta spirālveida līnija visā vītnes garumā
 - >1 = vairākas spirālveida trajektorijas ar pievirzīšanu un atvirzīšanu. Tajā skaitā TNC pārbīda instrumentu par Q355 reiz kāpums
- ▶ **Priekšpozicionēšanas padeve Q253:** instrumenta kustības ātrums mm/min, iegremdējot sagatavē vai izvirzot no tās
- ▶ **Frēzēšanas veids Q351:** frēzēšanas apstrādes veids ar M03
 - +1 = vienvirziena frēzēšana
 - 1 = pretvirziena frēzēšana



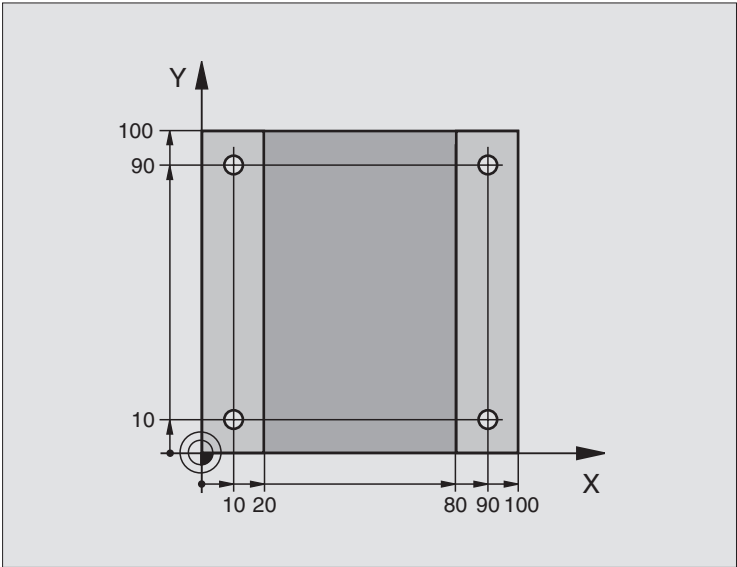
- ▶ **Drošības attālums** Q200 (inkrementāli): attālums no instrumenta smailes līdz sagataves virsmai
- ▶ **Dziļums priekšpusē** Q358 (inkrementāli): attālums starp sagataves virsmu un instrumenta smaili, gremdējot priekšpusē
- ▶ **Gremdēšanas dziļuma novirze priekšpusē** Q359 (inkrementāli): attālums, par kādu TNC pārbīda instrumenta centru no tapas vidus
- ▶ **Sagataves virsmas koordināta** Q203 (absolūti): sagataves virsmas koordināta
- ▶ **2. Drošības attālums** Q204 (inkrementāli): vārpstas ass koordināta, kurā nevar būt sadursmju starp instrumentu un sagatavi (patronu)
- ▶ **Nolaišanas padeve** Q254: instrumenta kustības ātrums nolaižot mm/min
- ▶ **Frēzēšanas padeve** Q207: instrumenta kustības ātrums frēzējot mm/min

Nāide: 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		;PRIEKŠPOZIC.PADEVE
Q351=+1		;FRĒZĒŠANAS VEIDS
Q200=2		;DROŠĪBAS TATTĀLUMS
Q358=+0		;DZIĻUMS PRIEKŠPUSĒ
Q359=+0		;NOVIRZE PRIEKŠPUSĒ
Q203=+30		;VIRSMAS KOORD.
Q204=50		;2. DROŠĪBAS ATTĀLUMS
Q254=150		;NOLAIŠANAS PADEVE
Q207=500		;FRĒZĒŠANAS PADEVE



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 DEF 1 L+0 R+3	Instrumenta definīcija
4 TOOL CALL 1 Z S4500	Instrumenta izsaukums
5 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta aktivizēšana
6 CYCL DEF 200 URBŠANA	Cikla definīcija
Q200=2 ;DROŠĪBAS TATTĀLUMS	
Q201=-15 ;DZIĻUMS	
Q206=250 ;F PIELIKŠ. DZIĻUMĀ	
Q202=5 ;PIELIKŠ. DZIĻUMS	
Q210=0 ;AIZT. LAIKS AUGŠĀ	
Q203=-10 ;VIRSMAS KOORD.	
Q204=20 ;2.DROŠ. ATTĀLUMS	
Q211=0.2 ;AIZTURES LAIKS LEJĀ	



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



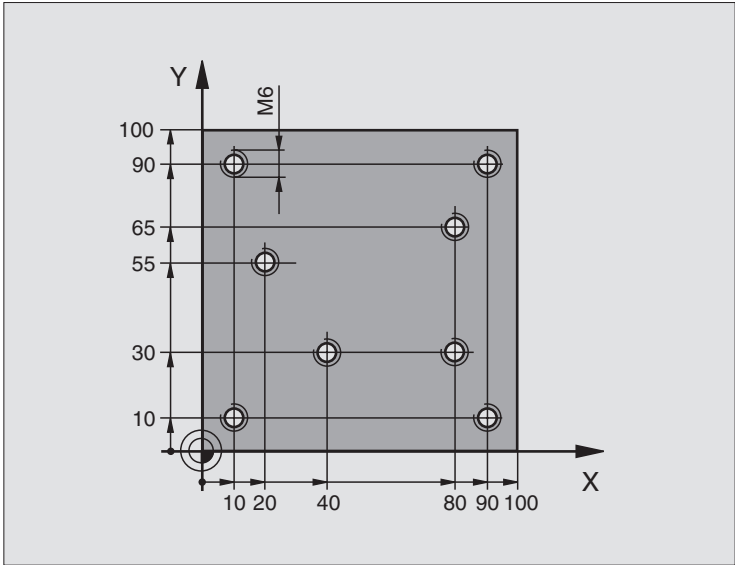
Piemērs: urbšanas cikli savienojumā ar punktu tabulu

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

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

Programmas izpilde

- Centrēšana
- Urbšana
- Vītņurbšana



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Izejmateriāla 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	Urbja instrumenta definīcija
5 TOOL DEF 3 L+0 R+3	Vītņurbšanas instrumenta definīcija
6 TOOL CALL 1 Z S5000	Centrēšanas instrumenta izsaukums
7 L Z+10 RO F5000	Instrumenta izvirkzīšana 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 TATTĀLUMS	
Q201=-2 ;DZIĻUMS	
Q206=150 ;F PIELIKŠ. DZIĻUMĀ	
Q202=2 ;PIELIKŠANAS DZIĻUMS	
Q210=0 ;AIZT. LAIKS AUGŠĀ	
Q203=+0 ;VIRSMAS KOORD.	Obligāti ievadiet 0, darbojas no punktu tabulas.
Q204=0 ;2. DROŠ. ATTĀLUMS	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, instrumentu maiņa
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Urbja instrumenta izsaukums
13 L Z+10 R0 F5000	Instrumenta izvirzīšana drošā augstumā (F ieprogrammēt ar vērtību)
14 CYCL DEF 200 URBŠANA	Urbšanas cikla definīcija
Q200=2 ;DROŠĪBAS TATTĀLUMS	
Q201=-25 ;DZIĻUMS	
Q206=150 ;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻUMĀ	
Q202=5 ;PIELIKŠ. 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, instrumentu maiņa
17 TOOL CALL 3 Z S200	Vītņurbšanas instrumenta izsaukums
18 L Z+50 R0 FMAX	Instrumenta izvirzīšana drošā augstumā
19 CYCL DEF 206 VĪTŅURBŠANA JAUNA	Vītņurbšanas cikla definīcija
Q200=2 ;DROŠĪBAS TATTĀLUMS	
Q201=-25 ;VĪTNES DZIĻUMS	
Q206=150 ;PADEVE PIELIKŠ. DZIĻUMĀ	
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 aktivizēšana, programmas beigas
22 END PGM 1 MM	



Punktu tabula TAB1.PNT

	TAB1.	PNT	MM
NR	X	Y	Z
0	+10	+10	+0
1	+40	+30	+0
2	+90	+10	+0
3	+80	+30	+0
4	+80	+65	+0
5	+90	+90	+0
6	+10	+90	+0
7	+20	+55	+0
[END]			



8.4 ledobju, tapu un rievu frēzēšanas cikli

Pārskats

Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
251 TAISNSTŪRA IEDOBE Rupjapstrādes/galapstrādes cikls ar apstrādes apmēra izvēli un spirālveida nolaišanu		384. lappusē
252 APAĻA IEDOBE Rupjapstrādes/galapstrādes cikls ar apstrādes apmēra izvēli un spirālveida nolaišanu		389. lappusē
253 GROPJFRĒZĒŠANA Rupjapstrādes/galapstrādes cikls ar apstrādes apmēra izvēli un svārstīgu nolaišanu		393. lappusē
254 APAĻA RIEVA Rupjapstrādes/galapstrādes cikls ar apstrādes apmēra izvēli un svārstīgu nolaišanu		398. lappusē
212 IEDOBES NOLĪDZINĀŠANA Galapstrādes cikls ar automātisku iepriekšējo pozicionēšanu, 2. drošības attālums		403. lappusē
213 TAPAS NOLĪDZINĀŠANA Galapstrādes cikls ar automātisku iepriekšējo pozicionēšanu, 2. drošības attālums		405. lappusē
214 APAĻAS IEDOBES NOLĪDZINĀŠANA Galapstrādes cikls ar automātisku iepriekšējo pozicionēšanu, 2. drošības attālums		407. lappusē

Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
215 APAĻAS TAPAS NOLĪDZINĀŠANA Galapstrādes cikls ar automātisku iepriekšējo pozicionēšanu, 2. drošības attālums		409. lappusē
210 SVĀRSTĪGA RIEVA Rupjapstrādes/galapstrādes cikls ar automātisku iepriekšējo pozicionēšanu un svārstīgu nolaišanas kustību		411. lappusē
211 APAĻA RIEVA Rupjapstrādes/galapstrādes cikls ar automātisku iepriekšējo pozicionēšanu un svārstīgu nolaišanas kustību		414. lappusē



TAISNSTŪRA IEDOBE (cikls 251)

Ar taisnstūra iedobes 251. ciklu var pilnīgi 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.



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

Rupjapstrāde

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

Galapstrāde

- 5 Ja definēti nolīdzināšanas virsizmēri, TNC vispirms nolīdzina iedobes sienas. Ja ievadīts - ar vairākām pielikšanām. Iedobes sienai pievirzās tangenciāli.
- 6 Pēc tam TNC nolīdzina iedobes pamatni no iekšpusēs uz āru. Iedobes pamatnei pievirzās tangenciāli.



Pirms programmēšanas ievērojiet

Instrumentu pozicionējiet apstrādes plaknē, starta pozīcijā ar rādiusa korekciju R0. Ievērojiet parametru Q367 (iedobes stāvoklis).

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 **CYCL CALL POS U... V...**

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

Darbības virzienu nosaka cikla parametra algebriskā zīme. Ja ieprogrammējat dziļumu = 0, TNC ciklu neizpilda.

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 tādu drošības attālumu, lai instruments virzoties neaptītos ar skaidām.



Ar mašīnas 7441. parametru 2 biti iestatiet, vai, ievadot pozitīvu dziļumu, TNC parādīs kļūdas paziņojumu (2 biti=1) vai nē (2 biti=0).

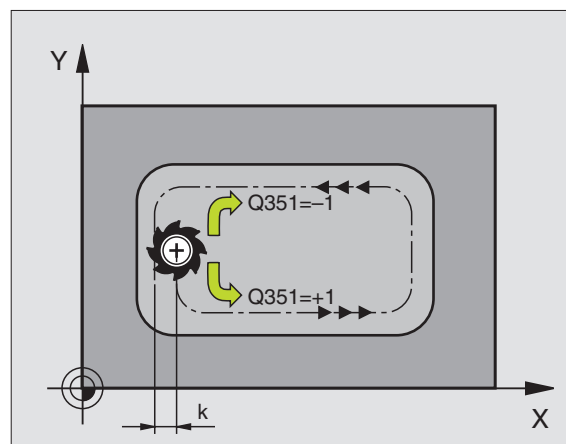
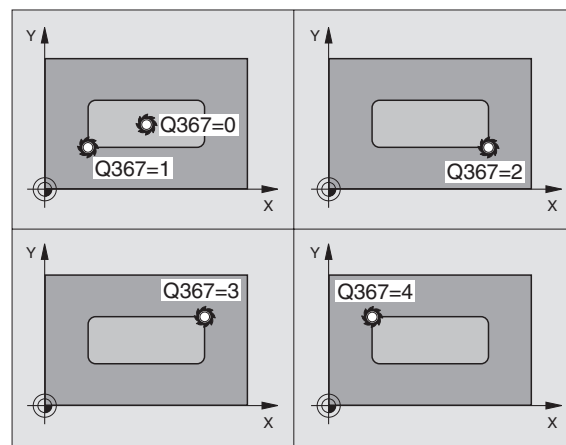
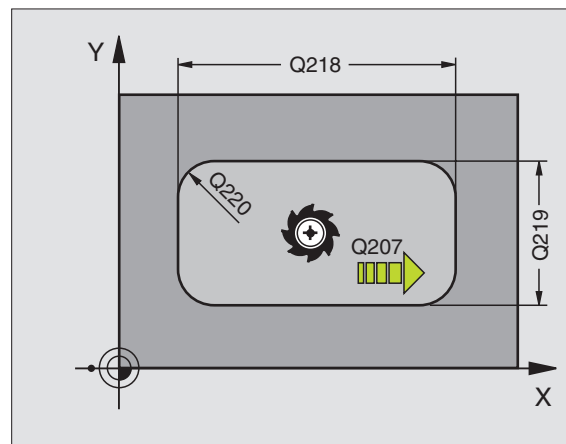
Uzmanību - sadursmju risks!

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

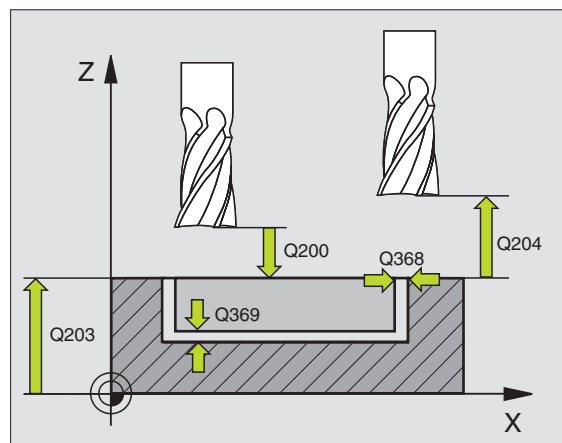
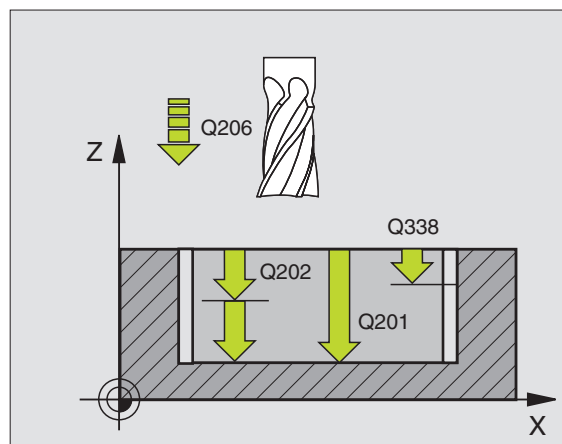




- ▶ **Apstrādes apjoms (0/1/2) Q215:** apstrādes apjoma noteikšana:
0: rupjapstrāde un galapstrāde
1: tikai rupjapstrāde
2: tikai galapstrāde
 Malas nolīdzināšanu un dziļuma nolīdzināšanu izpilda tikai tad, ja definēts attiecīgais nolīdzināšanas virsizmērs (Q368, Q369)
- ▶ **1. Malas garums Q218 (inkrementāli):** iedobes garums paralēli apstrādes plaknes galvenajai asij
- ▶ **2. Malas garums Q219 (inkrementāli):** iedobes garums paralēli apstrādes plaknes blakusasij
- ▶ **Stūra rādiuss Q220:** iedobes stūra rādiuss. Ja nav ievadīts citādi, tad TNC nosaka stūra rādiusu vienādu ar instrumenta rādiusu.
- ▶ **Malas nolīdzināšanas virsizmērs Q368 (inkrementāli):** nolīdzināšanas virsizmērs apstrādes plaknē
- ▶ **Griešanās stāvoklis Q224 (absolūti):** leņķis, par kādu pagriež visu iedobi. Griešanās centrs atrodas pozīcijā, kurā cikla izsaukuma laikā atrodas instruments.
- ▶ **Iedobes stāvoklis Q367:** izsaucot ciklu, ievadiet iedobes stāvokli attiecībā pret instrumenta pozīciju:
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
- ▶ **Frēzēšanas veids Q351:** frēzēšanas apstrādes veids ar M3:
+1 = vienvirziena frēzēšana
-1 = pretvirziena frēzēšana



- ▶ **Dziļums Q201 (inkrementāli):** attālums no sagataves virsmas līdz iedobes pamatnei
- ▶ **Pielikšanas dziļums Q202 (inkrementāli):** izmērs, par kādu pieliek instrumentu; ievadiet vērtību lielāku par 0
- ▶ **Dziļuma nolīdzināšanas virsizmērs Q369 (inkrementāli):** dziļuma nolīdzināšanas virsizmērs.
- ▶ **Padeve pielikšanai dziļumā Q206:** kustības ātrums, novirzoties dziļumā, mm/min.
- ▶ **Padeves pielikšanas nolīdzināšana Q338 (inkrementāli):** izmērs, par kādu vārpstas asī pieliek instrumentu, veicot nolīdzināšanu. Q338=0: nolīdzināšana pielikšanā
- ▶ **Drošības attālums Q200 (inkrementāli):** attālums starp instrumenta priekšpusi un sagataves virsmu
- ▶ **Sagataves virsmas koordināta Q203 (absolūti):** absolūtā sagataves virsmas koordināta
- ▶ **2. Drošības attālums Q204 (inkrementāli):** vārpstas ass koordināta, kurā nevar būt sadursmju starp instrumentu un sagatavi (patronu)



- ▶ **Trajektorijas pārklāšanās faktors Q370:** Q370 x instrumenta rādiuss nosaka pielikšanu k sānos. Maksimālā ievades vērtība: 1,9999
- ▶ **Nolaišanas stratēģija Q366:** nolaišanas stratēģijas veids:
 - 0 = vertikāla nolaišana. Neatkarīgi no instrumentu tabulā definētā nolaišanas leņķa **ANGLE**, TNC nolaišanu veic vertikāli.
 - 1 = spirālveida nolaišana. Instrumentu tabulā aktīvā instrumenta nolaišanas leņķis **ANGLE** jādefinē nevienāds ar 0. Citādi TNC parādīs kļūdas paziņojumu
 - 2 = svārstīga nolaišana. Instrumentu tabulā aktīvā instrumenta nolaišanas leņķis **ANGLE** jādefinē nevienāds ar 0. Citādi TNC parādīs kļūdas paziņojumu. Svārstīgu ilgums atkarīgs no nolaišanas leņķa; kā minimālo vērtību TNC izmanto dubulto instrumenta diametru.
- ▶ **Galapstrādes padeve Q385:** instrumenta kustības ātrums mm/min, veicot sānu un dziļuma nolīdzināšanu

Nāide: 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	;PIELIKŠ. DZIĻUMS
Q369=0.1	;DZIĻUMA VIRZISMĒRS
Q206=150	;PADEVE PIELIKŠ.DZIĻ.
Q338=5	;PIELIKŠ. NOLĪDZINĀŠANAI
Q200=2	;DROŠĪBAS TATTĀLUMS
Q203=+0	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠĪBAS ATTĀLUMS
Q370=1	;TRAJEKT. PĀRKLĀŠANĀS
Q366=1	;NOLAIŠANA
Q385=500	;GALAPSTRĀDES PADEVE
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3	



APAĻA IEDOBE (252. cikls)

Ar apaļas iedobes 252. ciklu var pilnībā apstrādāt apaļu iedobi. Atkarībā no cikla parametriem, pieejamas šādas apstrādes alternatīvas:

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



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

Rupjapstrāde

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



Galapstrāde

- 5 Ja definēti nolīdzināšanas virsizmēri, TNC vispirms nolīdzina iedobes sienas. Ja ievadīts - ar vairākām pielikšanām. Iedobes sienai pievirzās tangenciāli.
- 6 Pēc tam TNC nolīdzina iedobes pamatni no iekšpuses uz āru. Iedobes pamatnei pievirzās tangenciāli.



Pirms programmēšanas ievērojiet

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

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 `CYCL CALL POS U... V...`

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

Darbības virzienu nosaka cikla parametra algebriskā zīme. Ja ieprogrammējat dziļumu = 0, TNC ciklu neizpilda.

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.

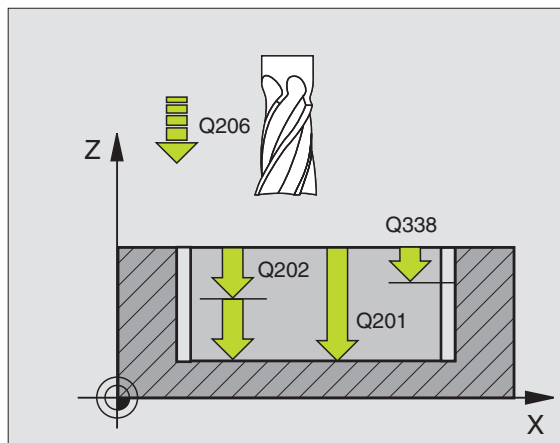
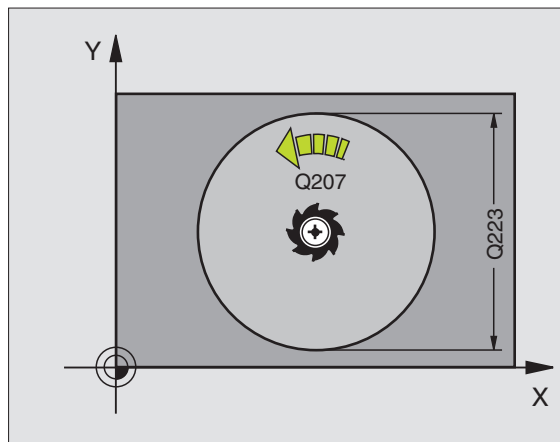


Ar mašīnas 7441. parametru 2 biti iestatiet, vai, ievadot pozitīvu dziļumu, TNC parādīs kļūdas paziņojumu (2 biti=1) vai nē (2 biti=0).

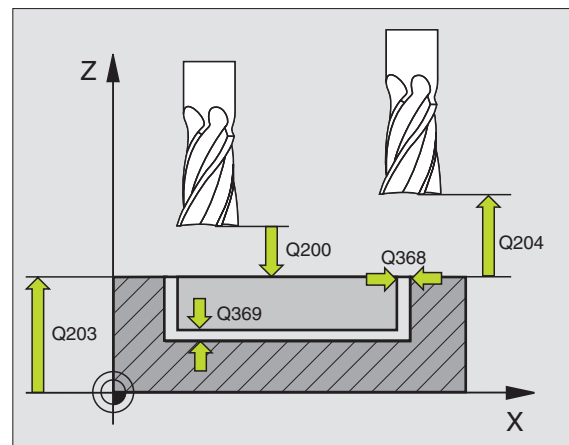
Uzmanību - sadursmju risks!

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

- ▶ **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)
- ▶ **Apla diametrs Q223:** pilnībā apstrādātās iedobes diametrs
- ▶ **Malas nolīdzināšanas virsizmērs Q368 (inkrementāli):** nolīdzināšanas virsizmērs apstrādes plaknē
- ▶ **Frēzēšanas padeve Q207:** instrumenta kustības ātrums frēzējot mm/min
- ▶ **Frēzēšanas veids Q351:** frēzēšanas apstrādes veids ar M3:
+1 = vienvirziena frēzēšana
-1 = pretvirziena frēzēšana
- ▶ **Dziļums Q201 (inkrementāli):** attālums no sagataves virsmas līdz iedobes pamatnei
- ▶ **Pielikšanas dziļums Q202 (inkrementāli):** izmērs, par kādu pieliek instrumentu; ievadiet vērtību lielāku par 0
- ▶ **Dziļuma nolīdzināšanas virsizmērs Q369 (inkrementāli):** dziļuma nolīdzināšanas virsizmērs.
- ▶ **Padeve pielikšanai dziļumā Q206:** kustības ātrums novirzoties dziļumā mm/min.
- ▶ **Padeves pielikšanas nolīdzināšana Q338 (inkrementāli):** izmērs, par kādu vārpstas asī pieliek instrumentu, veicot nolīdzināšanu. Q338=0: nolīdzināšana pielikšanā



- ▶ **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums starp instrumenta priekšpusi un sagataves virsmu
- ▶ **Sagataves virsmas koordināta Q203** (absolūti): absolūtā sagataves virsmas koordināta
- ▶ **2. Drošības attālums Q204** (inkrementāli): vārpstas ass koordināta, kurā nevar būt sadursmju starp instrumentu un sagatavi (patronu)
- ▶ **Trajektorijas pārklāšanās faktors Q370**: Q370 x instrumenta rādiuss nosaka pielikšanu k sānos. Maksimālā ievades vērtība: 1,9999
- ▶ **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 nevienāds ar 0. Citādi TNC parādīs kļūdas paziņojumu
- ▶ **Galapstrādes padeve Q385**: instrumenta kustības ātrums mm/min, veicot sānu un dziļuma nolīdzināšanu



Nāide: 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	;PIELIKŠ. DZIĻUMS
Q369=0.1	;DZIĻUMA VIRZISMĒRS
Q206=150	;PADEVE PIELIKŠ.DZIĻ.
Q338=5	;PIELIKŠ. NOLĪDZINĀŠANAI
Q200=2	;DROŠĪBAS TATTĀLUMS
Q203=+0	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠĪBAS ATTĀLUMS
Q370=1	;TRAJEKT. PĀRKLĀŠANĀS
Q366=1	;NOLAIŠANA
Q385=500	;GALAPSTRĀDES PADEVE
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3	

GROPJFRĒZĒŠANA (253. cikls)

Ar 253. ciklu var pilnīgi 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.



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

Rupjapstrāde

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



Galapstrāde

- 4 Ja definēti nolīdzināšanas virsizmēri, TNC vispirms nolīdzina rievas sienas. Ja ievadīts - ar vairākām pielikšanām. Rievas sienai kreisajā rievas aplī pievirzās tangenciāli.
- 5 Pēc tam TNC no iekšpuses uz āru nolīdzina rievas pamatni. Rievas pamatnei pievirzās tangenciāli.



Pirms programmēšanas ievērojiet

Pozicionējiet instrumentu apstrādes plaknē, starta pozīcijā ar rādiusa korekciju R0. Ievērojiet parametru Q367 (rievas stāvoklis).

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 **CYCL CALL POS U... V...**

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

Darbības virzienu nosaka cikla parametra algebriskā zīme. Ja ieprogrammējat dziļumu = 0, TNC ciklu neizpilda.

Ja rievas platums ir lielāks par dubulto instrumenta rādiusu, TNC rievu apstrādā atbilstoši - no iekšpuses uz āru. Tātad jebkura veida rievas var izfrēzēt arī ar mazākiem instrumentiem.

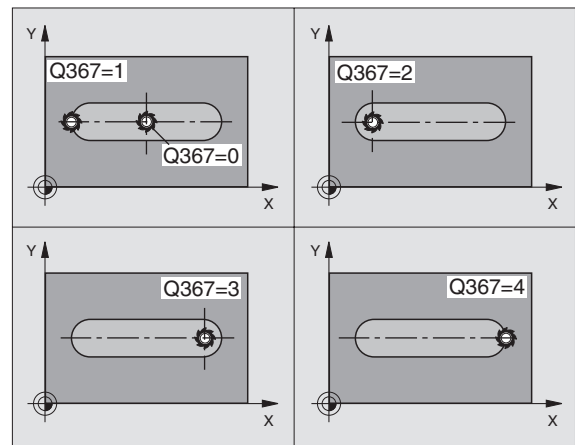
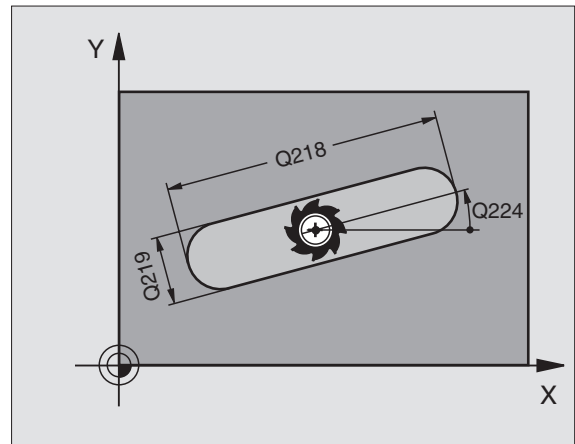


Ar mašīnas 7441. parametru 2 biti iestatiet, vai, ievadot pozitīvu dziļumu, TNC parādīs kļūdas paziņojumu (2 biti=1) vai nē (2 biti=0).

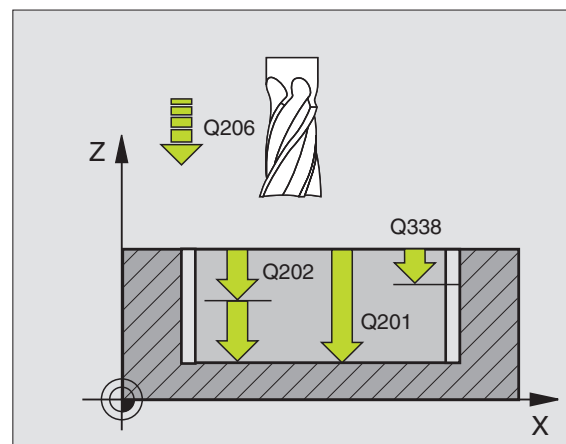
Uzmanību - sadursmju risks!

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

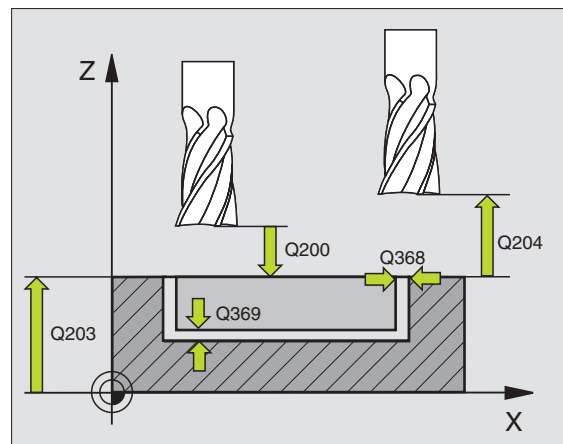
- **Apstrādes apjoms (0/1/2) Q215:** apstrādes apjoma noteikšana:
 - 0: rupjapstrāde un galapstrāde
 - 1: tikai rupjapstrāde
 - 2: tikai galapstrāde
 Malas nolīdzināšanu un dziļuma nolīdzināšanu izpilda tikai tad, ja definēts attiecīgais nolīdzināšanas virsizmērs (Q368, Q369)
- **Rievas garums Q218** (vērtība paralēli apstrādes plaknes galvenajai asij): ievadiet rievas garāko malu
- **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, veicot rupjapstrādi: dubultais instrumenta diametrs
- **Malas nolīdzināšanas virsizmērs Q368** (inkrementāli): nolīdzināšanas virsizmērs apstrādes plaknē
- **Griešanās stāvoklis Q224** (absolūti): leņķis, par kādu pagriež visu rievu. Griešanās centrs atrodas pozīcijā, kurā cikla izsaukuma laikā atrodas instruments.
- **Rievas stāvoklis (0/1/2/3/4) Q367:** izsaucot ciklu, ievadiet rievas stāvokli attiecībā pret instrumenta pozīciju:
 - 0: instrumenta pozīcija = rievas centrs
 - 1: instrumenta pozīcija = rievas kreisais gals
 - 2: instrumenta pozīcija = kreisā rievas apļa centrs
 - 3: instrumenta pozīcija = labā rievas apļa centrs
 - 4: instrumenta pozīcija = rievas labais gals
- **Frēzēšanas padeve Q207:** instrumenta kustības ātrums frēzējot mm/min
- **Frēzēšanas veids Q351:** frēzēšanas apstrādes veids ar M3:
 - +1 = vienvirziena frēzēšana
 - 1 = pretvirziena frēzēšana



- ▶ **Dziļums Q201 (inkrementāli):** attālums no sagataves virsmas līdz rievas pamatnei
- ▶ **Pielikšanas dziļums Q202 (inkrementāli):** izmērs, par kādu pieliek instrumentu; ievadiet vērtību lielāku par 0
- ▶ **Dziļuma nolīdzināšanas virsizmērs Q369 (inkrementāli):** dziļuma nolīdzināšanas virsizmērs.
- ▶ **Padeve pielikšanai dziļumā Q206:** kustības ātrums, novirzoties dziļumā, mm/min.
- ▶ **Padeves pielikšanas nolīdzināšana Q338 (inkrementāli):** izmērs, par kādu vārpstas asī pieliek instrumentu, veicot nolīdzināšanu. Q338=0: nolīdzināšana pielikšanā



- **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums starp instrumenta priekšpusi un sagataves virsmu
- **Sagataves virsmas koordināta Q203** (absolūti): absolūtā sagataves virsmas koordināta
- **2. Drošības attālums Q204** (inkrementāli): vārpstas ass koordināta, kurā nevar būt sadursmju starp instrumentu un sagatavi (patronu)
- **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 nevienāds ar 0. Citādi TNC parādīs kļūdas paziņojumu. Ja ir pietiekami daudz vietas, nolaišanu veiciet tikai spirālveidā.
 - 2 = svārstīga nolaišana. Instrumentu tabulā aktīvā instrumenta nolaišanas leņķis **ANGLE** jādefinē nevienāds ar 0. Citādi TNC parādīs kļūdas paziņojumu
- **Galapstrādes padeve Q385**: instrumenta kustības ātrums mm/min, veicot sānu un dziļuma nolīdzināšanu



Nāide: NC ieraksti

8 CYCL DEF 253 GROPFREZĒŠANA	
Q215=0	;APSTRĀDES APJOMS
Q218=80	;RIEVAS GARUMS
Q219=12	;RIEVAS PLATUMS
Q368=0.2	;MALAS VIRSIZMĒRS
Q224=+0	;GRIEŠANĀS STĀVOKLIS
Q367=0	;RIEVAS STĀVOKLIS
Q207=500	;FRĒZĒŠANAS PADEVE
Q351=+1	;FRĒZĒŠANAS VEIDS
Q201=-20	;DZIĻUMS
Q202=5	;PIELIKŠ. DZIĻUMS
Q369=0.1	;DZIĻUMA VIRZISMĒRS
Q206=150	;PADEVE PIELIKŠ.DZIĻ.
Q338=5	;PIELIKŠ. NOLĪDZINĀŠANAI
Q200=2	;DROŠĪBAS TATTĀLUMS
Q203=+0	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠĪBAS ATTĀLUMS
Q366=1	;NOLAIŠANA
Q385=500	;GALAPSTRĀDES PADEVE
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3	

APAĻA RIEVA (254. cikls)

Ar 254. ciklu var pilnīgi 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.



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

Rupjapstrāde

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

Galapstrāde

- 4 Ja definēti nolīdzināšanas virsizmēri, TNC vispirms nolīdzina rievas sienas, ja ievadīts - ar vairākām pielikšanām. Rievas sienai pievirzās tangenciāli.
- 5 Pēc tam TNC nolīdzina rievas pamatni no iekšpuses uz āru. Rievas pamatnei pievirzās tangenciāli.

**Pirms programmēšanas ievērojiet**

Instrumentu pozicionējiet apstrādes plaknē ar rādiusa korekciju R0. Atbilstoši definējiet parametru Q367 (rievas stāvokļa atsauce).

TNC izpilda ciklu tajās 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 **CYCL CALL POS U... V...**

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

Darbības virzienu nosaka cikla parametra algebriskā zīme. Ja ieprogrammējat dziļumu = 0, TNC ciklu neizpilda.

Ja rievas platums ir lielāks par dubulto instrumenta rādiusu, TNC rievu apstrādā atbilstoši - no iekšpuses uz āru. Tātad jebkura veida rievas var izfrēzēt arī ar mazākiem instrumentiem.

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



Ar mašīnas 7441. parametru 2 biti iestatiet, vai, ievadot pozitīvu dziļumu, TNC parādīs kļūdas paziņojumu (2 biti=1) vai nē (2 biti=0).

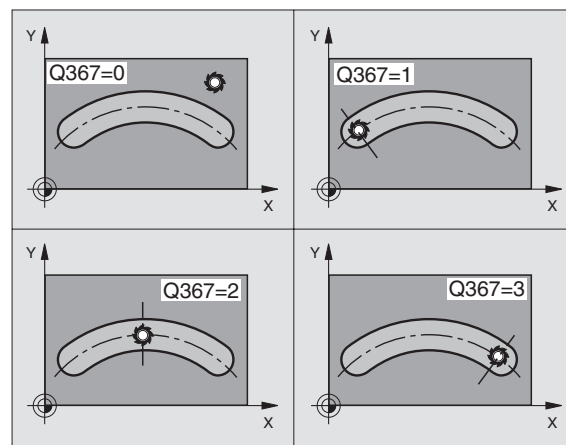
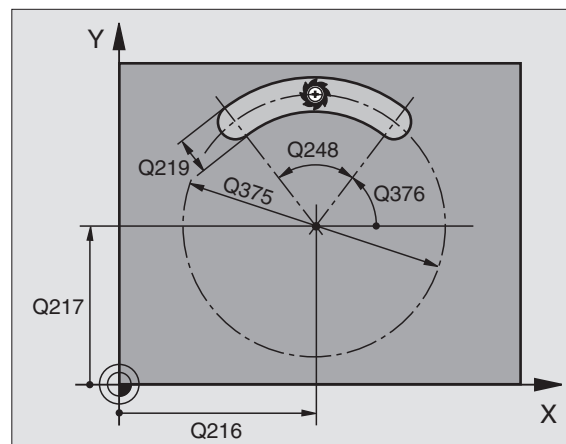
Uzmanību - sadursmju risks!

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

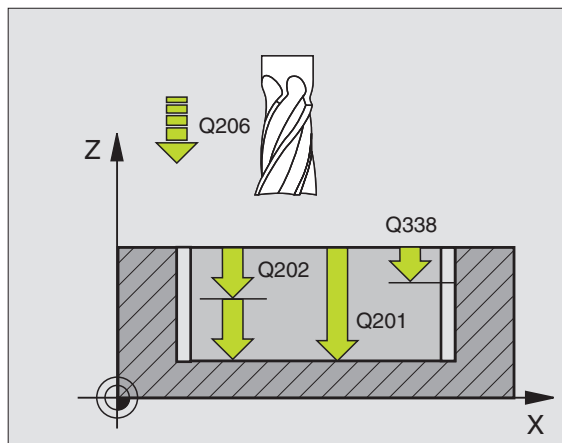
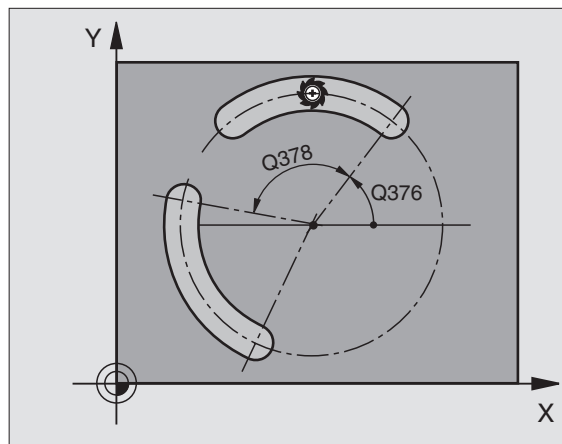




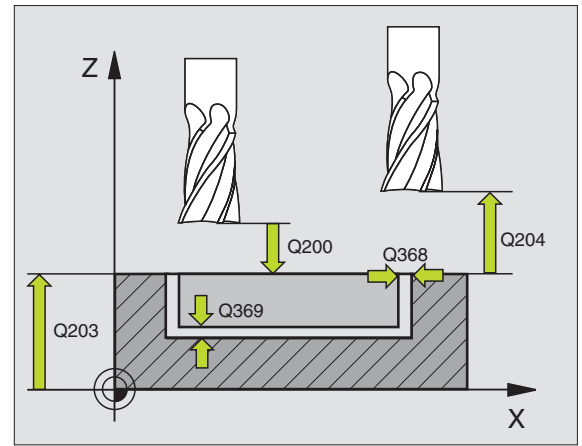
- ▶ **Apstrādes apjoms (0/1/2) Q215:** apstrādes apjoma noteikšana:
0: rupjapstrāde un galapstrāde
1: tikai rupjapstrāde
2: tikai galapstrāde
 Malas nolīdzināšanu un dziļuma nolīdzināšanu izpilda tikai tad, ja definēts attiecīgais nolīdzināšanas virsizmērs (Q368, Q369)
- ▶ **Rievas platums Q219** (vērtība paralēli apstrādes plaknes blakusai): ievadiet rievas platumu; ja rievas platums ievadīts vienāds ar instrumenta diametru, TNC veic tikai rupjapstrādi (iegarena cauruma frēzēšana). Maksimālais rievas platums, veicot rupjapstrādi: dubultais instrumenta diametrs
- ▶ **Malas nolīdzināšanas virsizmērs Q368** (inkrementāli): nolīdzināšanas virsizmērs apstrādes plaknē
- ▶ **Pusapļa diametrs Q375:** ievadiet pusapļa diametru
- ▶ **Rievas garuma atsauce (0/1/2/3) Q367:** izsaucot ciklu, ievadiet rievas stāvokli attiecībā uz instrumenta pozīciju:
0: instrumenta pozīciju neņem vērā. Rievas stāvoklis izriet no ievadītā pusapļa centra un sākuma leņķa
1: instrumenta pozīcija = kreisā rievas apļa centrs. Uz šo pozīciju attiecas sākuma leņķis Q376. Ievadīto pusapļa centru neņem vērā.
2: instrumenta pozīcija = vidusass centrs. Uz šo pozīciju attiecas sākuma leņķis Q376. Ievadīto pusapļa centru neņem vērā.
3: instrumenta pozīcija = labā rievas apļa centrs. Uz šo pozīciju attiecas sākuma leņķis Q376. Ievadīto pusapļa centru neņem vērā.
- ▶ **1. ass centrs Q216** (absolūti): pusapļa viduspunkts apstrādes plaknes galvenajā asī. **Spēkā tikai tad, ja Q367 = 0**
- ▶ **2. ass centrs Q217** (absolūti): pusapļa viduspunkts apstrādes plaknes blakusai. **Spēkā tikai tad, ja Q367 = 0**
- ▶ **Sākuma leņķis Q376** (absolūti): ievadiet starta punkta polāro leņķi
- ▶ **Rievas atveres leņķis Q248** (inkrementāli): ievadiet rievas atveres leņķi



- ▶ **Leņķa intervāls** Q378 (inkrementāli): leņķis, par kādu pagriež visu rievu. Griešanās centrs atrodas pusapļa centrā.
- ▶ **Apstrāžu skaits** Q377: apstrāžu skaits uz pusapļa.
- ▶ **Frēzēšanas padeve** Q207: instrumenta kustības ātrums frēzējot mm/min
- ▶ **Frēzēšanas veids** Q351: frēzēšanas apstrādes veids ar M3:
+1 = vienvirziena frēzēšana
-1 = pretvirziena frēzēšana
- ▶ **Dziļums** Q201 (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz rievas pamatnei
- ▶ **Pielikšanas dziļums** Q202 (inkrementāli): izmērs, par kādu pieliek instrumentu; ievadiet vērtību lielāku par 0
- ▶ **Dziļuma nolīdzināšanas virsizmērs** Q369 (inkrementāli): dziļuma nolīdzināšanas virsizmērs.
- ▶ **Padeve pielikšanai dziļumā** Q206: kustības ātrums, novirzoties dziļumā, mm/min.
- ▶ **Padeves pielikšanas nolīdzināšana** Q338 (inkrementāli): izmērs, par kādu vārpstas asī pieliek instrumentu, veicot nolīdzināšanu. Q338=0: nolīdzināšana pielikšanā



- **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums starp instrumenta priekšpusi un sagataves virsmu
- **Sagataves virsmas koordināta Q203** (absolūti): absolūtā sagataves virsmas koordināta
- **2. Drošības attālums Q204** (inkrementāli): vārpstas ass koordināta, kurā nevar būt sadursmju starp instrumentu un sagatavi (patronu)
- **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 nevienāds ar 0. Citādi TNC parādīs kļūdas paziņojumu. Ja ir pietiekami daudz vietas, nolaišanu veiciet tikai spirālveidā.
 - 2 = svārstīga nolaišana. Instrumentu tabulā aktivā instrumenta nolaišanas leņķis **ANGLE** jādefinē nevienāds ar 0. Citādi TNC parādīs kļūdas paziņojumu
- **Galapstrādes padeve Q385**: instrumenta kustības ātrums mm/min, veicot sānu un dziļuma nolīdzināšanu



Nāide: NC ieraksti

8 CYCL DEF 254 APAĻA RIEVA

Q215=0 ;APSTRĀDES APJOMS

Q219=12 ;RIEVAS PLATUMS

Q368=0.2 ;MALAS VIRSIZMĒRS

Q375=80 ;PUSAPĻA DIAMETRS

Q367=0 ;RIEVAS STĀVOKĻA
ATSAUCE

Q216=+50 ;1. ASS CENTRS

Q217=+50 ;2. ASS CENTRS

Q376=+45 ;SĀKUMA LEŅĶIS

Q248=90 ;ATVERES LEŅĶIS

Q378=0 ;LEŅĶA INTERVĀLS

Q377=1 ;APSTRĀŽU SKAITS

Q207=500 ;FRĒZĒŠANAS PADEVE

Q351=+1 ;FRĒZĒŠANAS VEIDS

Q201=-20 ;DZIĻUMS

Q202=5 ;PIELIKŠ. DZIĻUMS

Q369=0.1 ;DZIĻUMA VIRZISMĒRS

Q206=150 ;PADEVE PIELIKŠ.DZIĻ.

Q338=5 ;PIELIKŠ. NOLĪDZINĀŠANAI

Q200=2 ;DROŠĪBAS TATTĀLUMS

Q203=+0 ;VIRSMAS KOORD.

Q204=50 ;2. DROŠĪBAS ATTĀLUMS

Q366=1 ;NOLAIŠANA

Q385=500 ;GALAPSTRĀDES PADEVE

9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3

IEDOBES NOLĪDZINĀŠANA (212. cikls)

- 1 TNC automātiski izvirsza instrumentu vārpstas asī drošības attālumā vai, ja ievadīts, 2. drošības attālumā un pēc tam iedobes centrā
- 2 No iedobes centra instruments apstrādes plaknē virzās uz apstrādes starta punktu. Starta punkta aprēķināšanai TNC ņem vērā virsizmēru un instrumenta rādiusu. Ja tas vajadzīgs, TNC iedobes centrā veic dūrienu.
- 3 Ja instruments atrodas 2. drošības attālumā, TNC ātrgaitā FMAX izvirszās drošības attālumā un no turienes ar padevi pielikšanai dziļumā - pirmajā pielikšanas dziļumā
- 4 Pēc tam instruments tangenciāli pievirszās sagataves kontūrai un ar vienvirziena frēzēšanu veic vienu apgriezianu
- 5 Pēc tam instruments tangenciāli atvirszās no kontūras atpakaļ apstrādes plaknes starta punktā
- 6 Šis process (no 3 līdz 5) atkārtojas, kamēr sasniegts ieprogrammētais dziļums.
- 7 Cikla beigās TNC ātrgaitā virza instrumentu drošības attālumā vai, ja ievadīts, 2. drošības attālumā un pēc tam iedobes centrā (gala pozīcija = starta pozīcija)



Pirms programmēšanas ievērojiet

TNC automātiski pozicionē instrumentu instrumenta asī un apstrādes plaknē.

Darbības virzienu nosaka cikla parametra algebriskā zīme. Ja ieprogrammējat dziļumu = 0, TNC ciklu neizpilda.

Ja vēlaties izveidot iedobi no viena vesela gabala, izmantojiet frēzi ar gala asmeni, kas griež pa vidu (DIN 844) un ievadiet mazu padevi pielikšanai dziļumā.

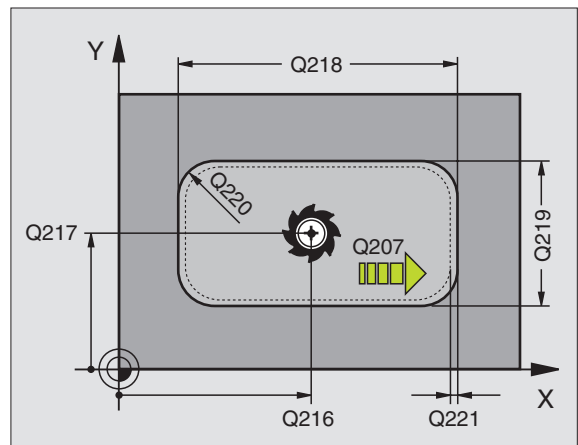
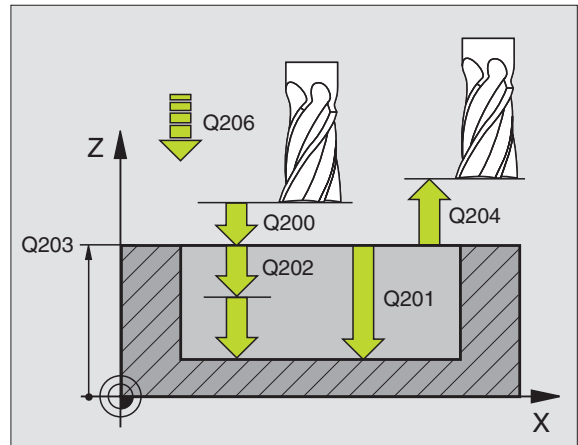
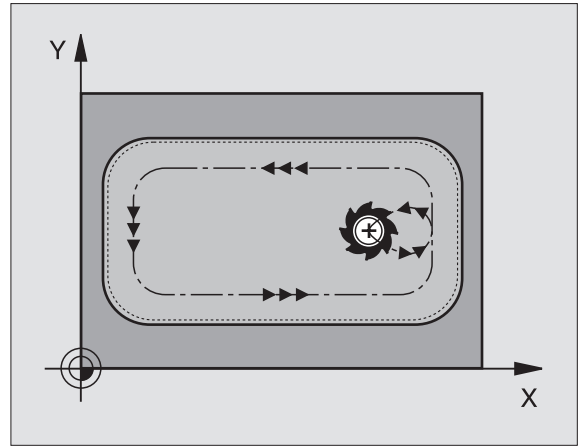
Iedobes minimālais izmērs: trīskāršs instrumenta rādiuss.



Ar mašīnas 7441. parametru 2 biti iestatiet, vai, ievadot pozitīvu dziļumu, TNC parādīs kļūdas paziņojumu (2 biti=1) vai nē (2 biti=0).

Uzmanību - sadursmju risks!

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





- ▶ **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums no instrumenta smailes līdz sagataves virsmai
- ▶ **Dziļums Q201** (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz iedobes pamatnei
- ▶ **Padeve pielikšanai dziļumā Q206**: instrumenta kustības ātrums, novirzoties dziļumā, mm/min. Nolaizot instrumentu materiālā, ievadiet mazāku vērtību, nekā definēta Q207
- ▶ **Pielikšanas dziļums Q202** (inkrementāli): izmērs, par kādu pieliek instrumentu; ievadiet vērtību lielāku par 0
- ▶ **Frēzēšanas pace Q207**: instrumenta kustības ātrums frēzējot mm/min
- ▶ **Sagataves virsmas koordināta Q203** (absolūti): sagataves virsmas koordināta
- ▶ **2. Drošības attālums Q204** (inkrementāli): vārpstas ass koordināta, kurā nevar būt sadursmju starp instrumentu un sagatavi (patronu)
- ▶ **1. ass centrs Q216** (absolūti): iedobes centrs apstrādes plaknes galvenajā asī
- ▶ **2. ass centrs Q217** (absolūti): iedobes centrs apstrādes plaknes blakusasī.
- ▶ **1. Malas garums Q218** (inkrementāli): iedobes garums paralēli apstrādes plaknes galvenajai asij
- ▶ **2. Malas garums Q219** (inkrementāli): iedobes garums paralēli apstrādes plaknes blakusasij
- ▶ **Stūra rādiuss Q220**: iedobes stūra rādiuss. Ja nav ievadīts citādi, TNC stūra rādiusu nosaka vienādu ar instrumenta rādiusu.
- ▶ **2. ass virsizmērs Q221** (inkrementāli): virsizmērs sākuma pozīcijas aprēķināšanai apstrādes plaknes galvenajā asī, attiecas uz iedobes garumu

Nāide: NC ieraksti

354 CYCL DEF 212 IEDOBES NOLĪDZINĀŠANA	
Q200=2	;DROŠĪBAS TATTĀLUMS
Q201=-20	;DZIĻUMS
Q206=150	;PADEVE PIELIKŠ.DZIĻ.
Q202=5	;PIELIKŠ. DZIĻUMS
Q207=500	;FRĒZĒŠANAS PADEVE
Q203=+30	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠĪBAS ATTĀLUMS
Q216=+50	;1. ASS CENTRS
Q217=+50	;2. ASS CENTRS
Q218=80	;1. MALAS GARUMS
Q219=60	;2. MALAS GARUMS
Q220=5	;STŪRA RĀDIUSS
Q221=0	;VIRSIZMĒRS



TAPAS NOLĪDZINĀŠANA (213. cikls)

- 1 TNC automātiski virza instrumentu vārpstas asī drošības attālumā vai, ja ievadīts, 2. drošības attālumā un pēc tam tapas centrā
- 2 No tapas centra instruments apstrādes plaknē virzās uz apstrādes starta punktu. Starta punkts atrodas par aptuveni 3,5 kārtēju instrumenta rādiusu pa labi no tapas.
- 3 Ja instruments atrodas 2. drošības attālumā, TNC ātrgaitā FMAX izvirzās drošības attālumā un no turienes ar padevi pielikšanai dziļumā - pirmajā pielikšanas dziļumā.
- 4 Pēc tam instruments tangenciāli pievirzās sagataves kontūrai un ar vienvirziena frēzēšanu veic vienu apgriezību
- 5 Pēc tam instruments tangenciāli atvirzās no kontūras atpakaļ apstrādes plaknes starta punktā
- 6 Šis process (no 3 līdz 5) atkārtojas, līdz sasniegts ieprogrammētais dziļums.
- 7 Cikla beigās TNC ātrgaitā FMAX virza instrumentu drošības attālumā vai, ja ievadīts, 2. drošības attālumā un pēc tam tapas centrā (gala pozīcija = starta pozīcija)



Pirms programmēšanas ievērojiet

TNC automātiski pozicionē instrumentu instrumenta asī un apstrādes plaknē.

Darbības virzienu nosaka cikla parametra algebriskā zīme. Ja ieprogrammējat dziļumu = 0, TNC ciklu neizpilda.

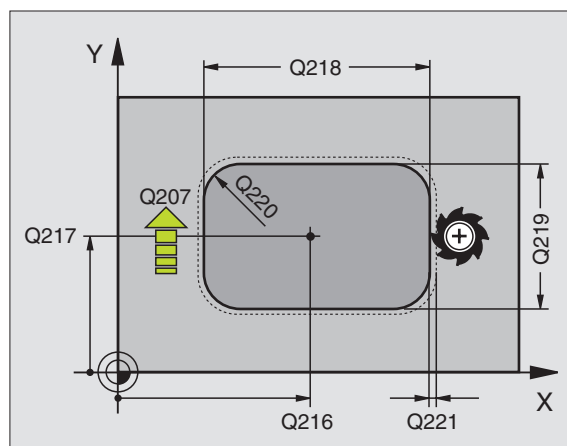
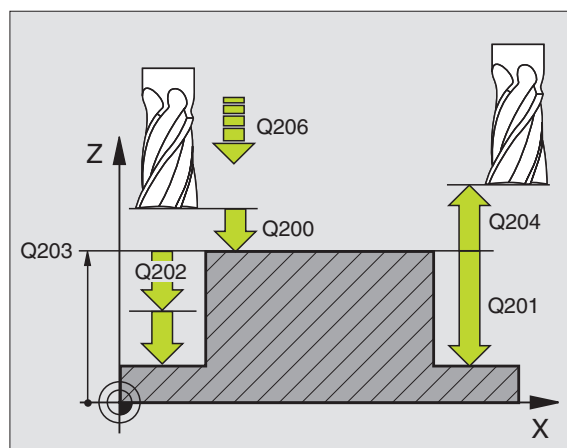
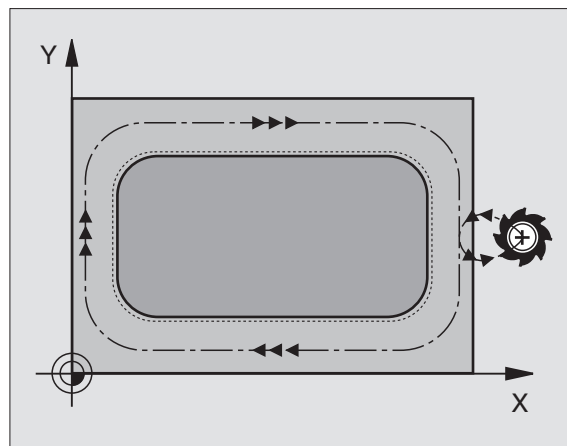
Ja vēlaties tapu izveidot no viena vesela gabala, izmantojiet frēzi ar gala asmeni, kas griež pa vidu (DIN 844). Tad padevei pielikšanai dziļumā ievadiet mazu vērtību.



Ar mašīnas 7441. parametru 2 biti iestatiet, vai, ievadot pozitīvu dziļumu, TNC parādīs kļūdas paziņojumu (2 biti=1) vai nē (2 biti=0).

Uzmanību - sadursmju risks!

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





- ▶ **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums no instrumenta smailes līdz sagataves virsmai
- ▶ **Dziļums Q201** (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz tapas pamatnei
- ▶ **Padeve pielikšanai dziļumā Q206**: instrumenta kustības ātrums, novirzoties dziļumā, mm/min. Ja nolaižat instrumentu materiālā, ievadiet mazu vērtību; ja nolaižat brīvi, ievadiet lielāku vērtību.
- ▶ **Pielikšanas dziļums Q202** (inkrementāli): izmērs, ar kādu instrumentu ikreiz pieliek. Ievadiet lielāku par 0.
- ▶ **Frēzēšanas paceve Q207**: instrumenta kustības ātrums frēzējot mm/min
- ▶ **Sagataves virsmas koordināta Q203** (absolūti): sagataves virsmas koordināta
- ▶ **2. Drošības attālums Q204** (inkrementāli): vārpstas ass koordināta, kurā nevar būt sadursmju starp instrumentu un sagatavi (patronu)
- ▶ **1.ass centrs Q216** (absolūti): tapas viduspunkts apstrādes plaknes galvenajā asī
- ▶ **2. ass centrs Q217** (absolūti): tapas viduspunkts apstrādes plaknes blakusasī
- ▶ **1. Malas garums Q218** (inkrementāli): tapas garums paralēli apstrādes plaknes galvenajai asij
- ▶ **2. Malas garums Q219** (inkrementāli): tapas garums paralēli apstrādes plaknes blakusasij
- ▶ **Stūra rādiuss Q220**: tapas stūra rādiuss
- ▶ **2. ass virsizmērs Q221** (inkrementāli): virsizmērs sākuma pozīcijas aprēķināšanai apstrādes plaknes galvenajā asī, attiecas uz tapas garumu

Nāide: NC ieraksti

35 CYCL DEF 213 TAPAS NOLĪDZINĀŠANA	
Q200=2	;DROŠĪBAS TATTĀLUMS
Q291=-20	;DZIĻUMS
Q206=150	;PADEVE PIELIKŠ.DZIĻ.
Q202=5	;PIELIKŠ. DZIĻUMS
Q207=500	;FRĒZĒŠANAS PADEVE
Q203=+30	;VIRSMAS KOORD.
Q294=50	;2. DROŠĪBAS ATTĀLUMS
Q216=+50	;1. ASS CENTRS
Q217=+50	;2. ASS CENTRS
Q218=80	;1. MALAS GARUMS
Q219=60	;2. MALAS GARUMS
Q220=5	;STŪRA RĀDIUSS
Q221=0	;VIRSIKMĒRS



APAĻAS IEDOBES NOLĪDZINĀŠANA (214. cikls)

- 1 TNC automātiski izvirza instrumentu vārpstas asī drošības attālumā vai, ja ievadīts, 2. drošības attālumā un pēc tam iedobes centrā
- 2 No iedobes centra instruments apstrādes plaknē virzās uz apstrādes starta punktu. Starta punkta aprēķināšanai TNC ņem vērā izejmateriāla diametru un instrumenta rādiusu. Ja izejmateriāla diametru ievada kā 0, TNC veic dūrienu iedobes centrā.
- 3 Ja instruments atrodas 2. drošības attālumā, TNC ātrgaitā FMAX izvirzās drošības attālumā un no turienes ar padevi pielikšanai dziļumā - pirmajā pielikšanas dziļumā.
- 4 Pēc tam instruments tangenciāli pievirzās sagataves kontūrai un ar vienvirziena frēzēšanu veic vienu apgriezianu
- 5 Pēc tam instruments tangenciāli atvirzās no kontūras atpakaļ apstrādes plaknes starta punktā
- 6 Šis process (no 3 līdz 5) atkārtojas, līdz sasniegts ieprogrammētais dziļums.
- 7 Cikla beigās TNC ātrgaitā FMAX virza instrumentu drošības attālumā vai - ja ievadīts - 2. drošības attālumā un pēc tam iedobes centrā (gala pozīcija = starta pozīcija)



Pirms programmēšanas ievērojiet

TNC automātiski pozicionē instrumentu instrumenta asī un apstrādes plaknē.

Darbības virzienu nosaka cikla parametra algebriskā zīme. Ja ieprogrammējat dziļumu = 0, TNC ciklu neizpilda.

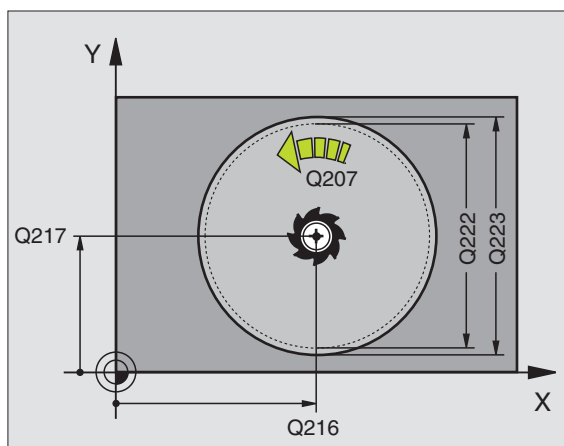
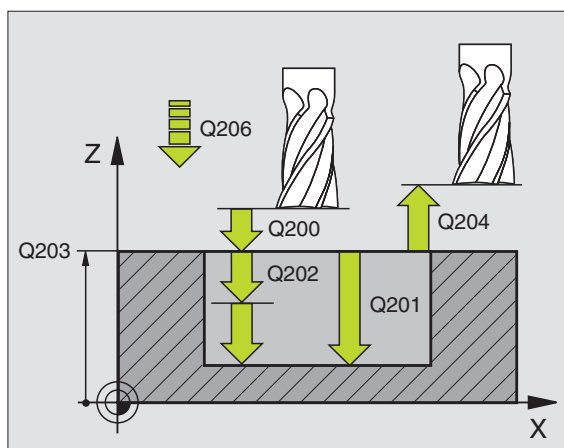
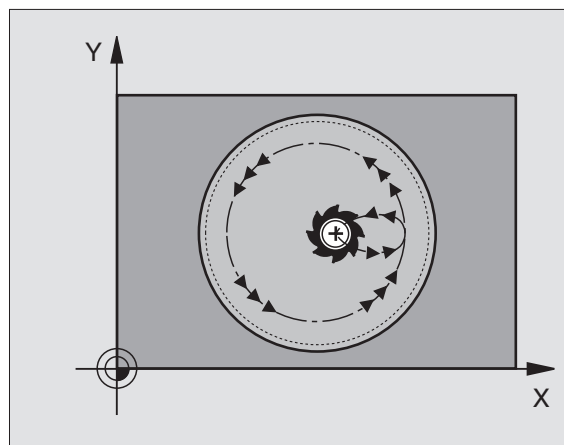
Ja vēlaties izveidot iedobi no viena vesela gabala, izmantojiet frēzi ar gala asmeni, kas griež pa vidu (DIN 844), un ievadiet mazu padevi pielikšanai dziļumā.



Ar mašīnas 7441. parametru 2 biti iestatiet, vai, ievadot pozitīvu dziļumu, TNC parādīs kļūdas paziņojumu (2 biti=1) vai nē (2 biti=0).

Uzmanību - sadursmju risks!

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





- **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums no instrumenta smailes līdz sagataves virsmai
- **Dziļums Q201** (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz iedobes pamatnei
- **Padeve pielikšanai dziļumā Q206**: instrumenta kustības ātrums, novirzoties dziļumā, mm/min. Nolaizot instrumentu materiālā, ievadiet mazāku vērtību, nekā definēta Q207
- **Pielikšanas dziļums Q202** (inkrementāli): izmērs, ar kādu instrumentu ikreiz pieliek
- **Frēzēšanas paceve Q207**: instrumenta kustības ātrums frēzējot mm/min
- **Sagataves virsmas koordināta Q203** (absolūti): sagataves virsmas koordināta
- **2. Drošības attālums Q204** (inkrementāli): vārpstas ass koordināta, kurā nevar būt sadursmju starp instrumentu un sagatavi (patronu)
- **1.ass centrs Q216** (absolūti): iedobes centrs apstrādes plaknes galvenajā asī
- **2. ass centrs Q217** (absolūti): iedobes centrs apstrādes plaknes blakusasī.
- **Izejmateriāla diametrs Q222**: sagatavojamās iedobes diametrs sākuma pozīcijas aprēķināšanai; izejmateriāla diametru ievadiet mazāku par izgataves diametru
- **Izgataves diametrs Q223**: izgatavotās iedobes diametrs; izgataves diametru ievadiet lielāku par izejmateriāla diametru un lielāku par instrumenta diametru

Nāide: NC ieraksti

42 CYCL DEF 214 APAĻ. IEDOBES NOLĪDZINĀŠANAI	
Q200=2	;DROŠĪBAS TATTĀLUMS
Q201=-20	;DZIĻUMS
Q206=150	;PADEVE PIELIKŠ.DZIĻ.
Q202=5	;PIELIKŠ. DZIĻUMS
Q207=500	;FRĒZĒŠANAS PADEVE
Q203=+30	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠĪBAS ATTĀLUMS
Q216=+50	;1. ASS CENTRS
Q217=+50	;2. ASS CENTRS
Q222=79	;IZEJMATERIĀLA DIAMETRS
Q223=80	;IZGATAVES DIAMETRS



APAĻAS TAPAS NOLĪDZINĀŠANA (215. cikls)

- 1 TNC automātiski izvirza instrumentu vārpstas asī drošības attālumā vai, ja ievadīts, 2. drošības attālumā un pēc tam tapas centrā
- 2 Apstrādes plaknē nstruments virzās no tapas centra uz apstrādes starta punktu. Starta punkts atrodas pa labi no tapas aptuveni par dubultu instrumenta rādiusu.
- 3 Ja instruments atrodas 2. drošības attālumā, TNC ātrgaitā FMAX izvirzās drošības attālumā un no turienes ar padevi pielikšanai dziļumā - pirmajā pielikšanas dziļumā.
- 4 Pēc tam instruments tangenciāli pievirzās sagataves kontūrai un ar vienvirziena frēzēšanu veic vienu apgriezību
- 5 Pēc tam instruments tangenciāli atvirzās no kontūras atpakaļ apstrādes plaknes starta punktā
- 6 Šis process (no 3 līdz 5) atkārtojas, līdz sasniegts ieprogrammētais dziļums.
- 7 Cikla beigās TNC ātrgaitā FMAX virza instrumentu drošības attālumā vai, ja ievadīts, 2. drošības attālumā un pēc tam iedobes centrā (gala pozīcija = starta pozīcija)



Pirms programmēšanas ievērojiet

TNC automātiski pozicionē instrumentu instrumenta asī un apstrādes plaknē.

Darbības virzienu nosaka cikla parametra algebriskā zīme. Ja ieprogrammējat dziļumu = 0, TNC ciklu neizpilda.

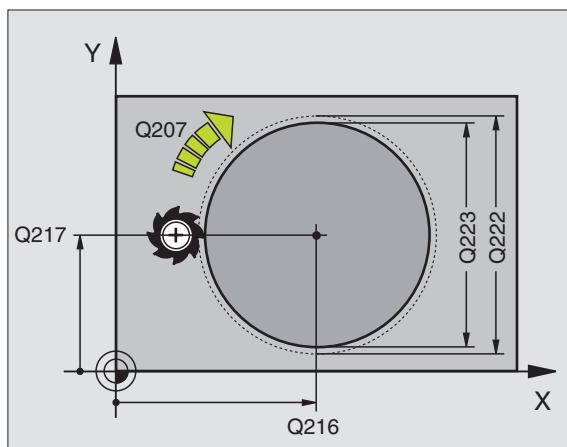
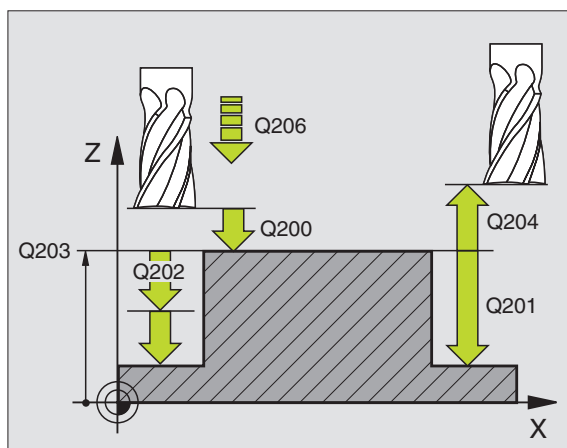
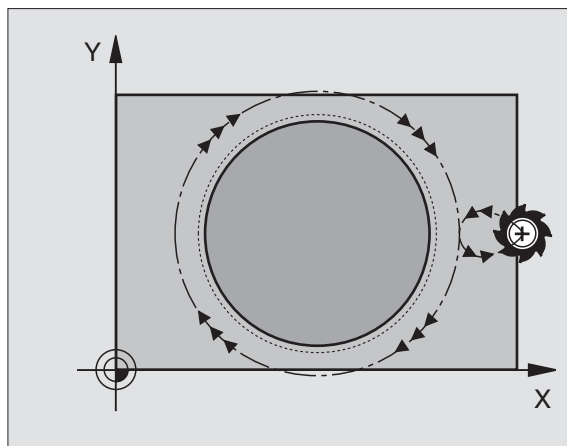
Ja vēlaties tapu izveidot no viena vesela gabala, izmantojiet frēzi ar gala asmeni, kas griež pa vidu (DIN 844). Tad padevei pielikšanai dziļumā ievadiet mazu vērtību.



Ar mašīnas 7441. parametru 2 biti iestatiet, vai, ievadot pozitīvu dziļumu, TNC parādīs kļūdas paziņojumu (2 biti=1) vai nē (2 biti=0).

Uzmanību - sadursmju risks!

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





- **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums no instrumenta smailes līdz sagataves virsmai
- **Dziļums Q201** (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz tapas pamatnei
- **Padeve pielikšanai dziļumā Q206**: instrumenta kustības ātrums, novirzoties dziļumā, mm/min. Ja nolaižat instrumentu materiālā, ievadiet mazu vērtību; ja nolaižat brīvi, ievadiet lielāku vērtību
- **Pielikšanas dziļums Q202** (inkrementāli): izmērs, par kādu pieliek instrumentu; ievadiet vērtību lielāku par 0
- **Frēzēšanas paceve Q207**: instrumenta kustības ātrums frēzējot mm/min
- **Sagataves virsmas koordināta Q203** (absolūti): sagataves virsmas koordināta
- **2. Drošības attālums Q204** (inkrementāli): vārpstas ass koordināta, kurā nevar būt sadursmju starp instrumentu un sagatavi (patronu)
- **1.ass centrs Q216** (absolūti): tapas viduspunkts apstrādes plaknes galvenajā asī
- **2. ass centrs Q217** (absolūti): tapas viduspunkts apstrādes plaknes blakusasī
- **Izejmateriāla diametrs Q222**: sagatavojamās tapas diametrs sākuma pozīcijas aprēķināšanai; izejmateriāla diametru ievadiet mazāku par izgataves diametru
- **Izgataves diametrs Q223**: izgatavotās tapas diametrs; izgataves diametru ievadiet mazāku par izejmateriāla diametru

Nāide: NC ieraksti

43 CYCL DEF 215 APAĻ. TAPAS NOLĪDZINĀŠANAI	
Q200=2	;DROŠĪBAS TATTĀLUMS
Q201=-20	;DZIĻUMS
Q206=150	;PADEVE PIELIKŠ.DZIĻ.
Q202=5	;PIELIKŠ. DZIĻUMS
Q207=500	;FRĒZĒŠANAS PADEVE
Q203=+30	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠĪBAS ATTĀLUMS
Q216=+50	;1. ASS CENTRS
Q217=+50	;2. ASS CENTRS
Q222=81	;IZEJMATERIĀLA DIAMETRS
Q223=80	;IZGATAVES DIAMETRS



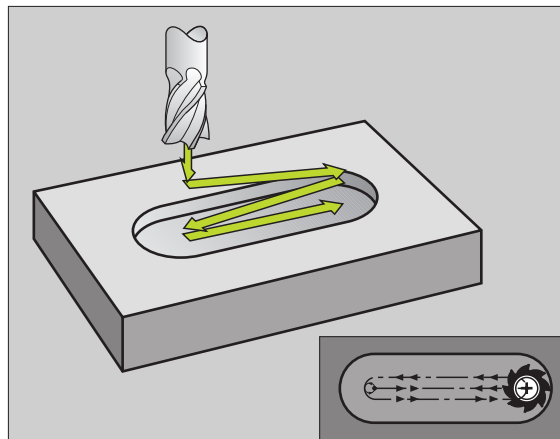
RIEVA (iegarens caurums) ar svārstīgu nolaišanu (210. cikls)

Rupjapstrāde

- 1 TNC ātrgaitā pozicionē instrumentu vārpstas asī 2. drošības attālumā un pēc tam kreisā apļa centrā; no turienes TNC instrumentu pozicionē drošības attālumā virs sagataves virsmas
- 2 Instruments ar frēzēšanas padēvi pievirzās sagataves virsmai; no turienes frēze, slīpi nolaižoties materiālā, virzās gareniski pa rievu uz labā apļa centru
- 3 Pēc tam instruments atkal, slīpi nolaižoties, virzās atpakaļ uz kreisā apļa centru; šie soļi atkārtojas, līdz sasniegts ieprogrammētais frēzēšanas dziļums
- 4 Frēzēšanas dziļumā TNC pievirza instrumentu otram rievas galam, lai veiktu plakanfrēzēšanu, un pēc tam atpakaļ rievas centrā

Galapstrāde

- 5 TNC pozicionē instrumentu kreisā rievas apļa viduspunktā un no turienes pusapļi tangenciāli kreisajam rievas galam; pēc tam TNC ar vienvirziena kustību nolīdzina kontūru (ar M3). Ja ievadīts - arī ar vairākām pielikšanām
- 6 Kontūras beigās instruments, tangenciāli atvirzoties no kontūras, pozicionējas kreisā rievas apļa centrā
- 7 Pēc tam instruments ātrgaitā FMAX atvirzās atpakaļ drošības attālumā, ja ievadīts, 2. drošības attālumā



Pirms programmēšanas ievērojiet

TNC automātiski pozicionē instrumentu instrumenta asī.

Veicot rupjapstrādi, instruments ar svārstībām nolaižas materiālā no viena rievas gala līdz otram. Tādēļ nav vajadzīga priekšurbšana.

Darbības virzienu nosaka cikla parametra algebriskā zīme. Ja ieprogrammējat dziļumu = 0, TNC ciklu neizpilda.

Frēzes diametru neizvēlaties lielāku par rievas platumu un mazāku par trešo daļu rievas platuma.

Frēzes diametru izvēlaties mazāku par pusi no rievas garuma: citādi TNC nevarēs veikt nolaišanu ar svārstībām.



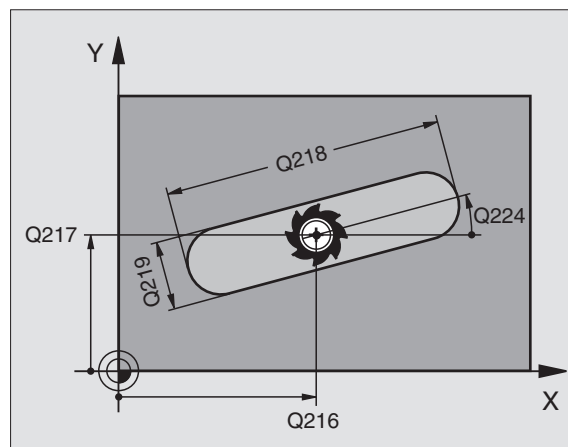
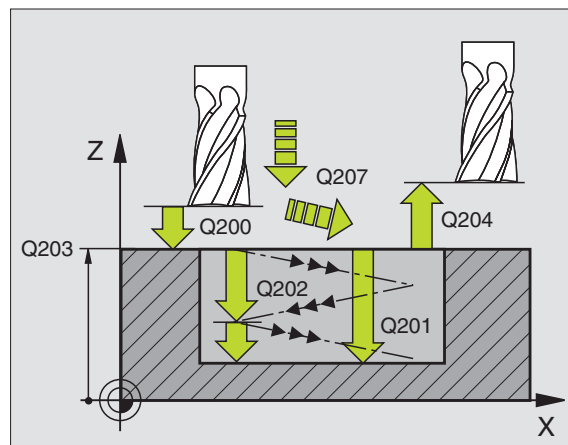
Ar mašīnas 7441. parametru 2 biti iestatiet, vai, ievadot pozitīvu dziļumu, TNC parādīs kļūdas paziņojumu (2 biti=1) vai nē (2 biti=0).

Uzmanību - sadursmju risks!

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



- ▶ **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums no instrumenta smailes līdz sagataves virsmai
- ▶ **Dziļums Q201** (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz rievas pamatnei
- ▶ **Frēzēšanas padeve Q207**: instrumenta kustības ātrums frēzējot mm/min
- ▶ **Pielikšanas dziļums Q202** (inkrementāli): attālums, par kādu instrumentu ar svārstīgām kustībām pieliek vārpstas asī
- ▶ **Apstrādes apjoms (0/1/2) Q215**: apstrādes apjoma noteikšana:
 - 0: rupjapstrāde un galapstrāde
 - 1: tikai rupjapstrāde
 - 2: tikai galapstrāde
- ▶ **Sagataves virsmas koordināta Q203** (absolūti): sagataves virsmas koordināta
- ▶ **2. Drošības attālums Q204** (inkrementāli): Z koordināta, kurā nevar būt sadursmju starp instrumentu un sagatavi (patronu)
- ▶ **1. ass centrs Q216** (absolūti): rievas centrs apstrādes plaknes galvenajā asī
- ▶ **2. ass centrs Q217** (absolūti): rievas centrs apstrādes plaknes blakusasī.
- ▶ **1. Rievas garums Q218** (vērtība paralēli apstrādes plaknes galvenajai asij): ievadiet rievas garāko malu
- ▶ **2. 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)



- **Griešanās leņķis Q224 (absolūti):** leņķis, par kādu pagriež visu rievu; griešanās centrs atrodas rievas centrā.
- **Padeves pielikšanas nolīdzināšana Q338 (inkrementāli):** izmērs, par kādu vārpstas asī pieliek instrumentu, veicot nolīdzināšanu. Q338=0: nolīdzināšana pielikšanā
- **Padeve pielikšanai dziļumā Q206:** instrumenta kustības ātrums, novirzoties dziļumā, mm/min. Spēkā tikai galapstrādei, ja ievadīta pielikšana nolīdzināšanai.

Nāide: NC ieraksti

51 CYCL DEF 210 SVĀRSTĪGA RIEVA		
Q200=2	;	DROŠĪBAS TATTĀLUMS
Q201=-20	;	DZIĻUMS
Q207=500	;	FRĒZĒŠANAS PADEVE
Q202=5	;	PIELIKŠ. DZIĻUMS
Q215=0	;	APSTRĀDES APJOMS
Q203=+30	;	VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;	2. DROŠĪBAS ATTĀLUMS
Q216=+50	;	1. ASS CENTRS
Q217=+50	;	2. ASS CENTRS
Q218=80	;	1. MALAS GARUMS
Q219=12	;	2. MALAS GARUMS
Q224=+15	;	GRIEŠANĀS STĀVOKLIS
Q338=5	;	PIELIKŠ. NOLĪDZINĀŠANAI
Q206=150	;	PADEVE PIELIKŠ.DZIĻ.



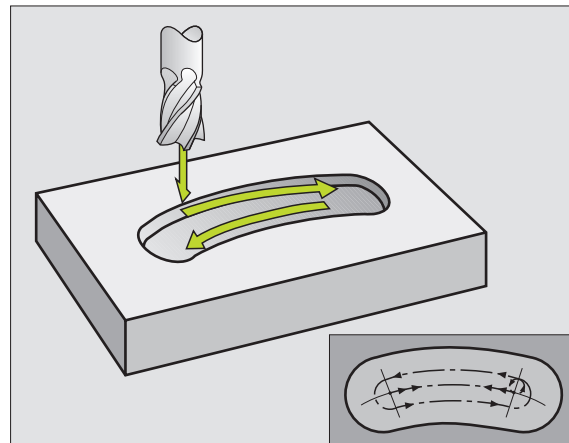
APAĻA RIEVA (iegarens caurums) ar svārstīgu nolaišanu (211. cikls)

Rupjapstrāde

- 1 TNC ātrgaitā pozicionē instrumentu vārpstas asī 2. drošības attālumā un pēc tam labā apļa centrā. No turienes TNC pozicionē instrumentu ievadītajā drošības attālumā virs sagataves virsmas.
- 2 Instruments ar frēzēšanas padevi pievirzās sagataves virsmai; no turienes frēze, slīpi nolaižoties materiālā, virzās līdz otram rievas galam
- 3 Pēc tam instruments, slīpi nolaižoties, atvirzās atpakaļ starta punktā; šis process (no 2 līdz 3) atkārtojas, līdz sasniegts ieprogrammētais dziļums
- 4 Frēzēšanas dziļumā TNC novieto instrumentu otrā rievas galā, lai veiktu plakanfrēzēšanu

Galapstrāde

- 5 No rievas centra TNC pievirza instrumentu tangenciāli gatavajai kontūrai; pēc tam TNC ar vienvirziena kustību nolīdzina kontūru (ar M3), ja ievadīts - arī ar vairākām pielikšanām. Nolīdzināšanas starta punkts atrodas labā apļa centrā.
- 6 Kontūras beigās instruments tangenciāli atvirzās no kontūras
- 7 Pēc tam instruments ātrgaitā FMAX atvirzās atpakaļ drošības attālumā, ja ievadīts, 2. drošības attālumā



Pirms programmēšanas ievērojiet

TNC automātiski pozicionē instrumentu instrumenta asī un apstrādes plaknē.

Veicot rupjapstrādi, instruments ar spirālveida kustību nolaižas materiālā no viena rievas gala līdz otram. Tādēļ nav vajadzīga priekšurbšana.

Darbības virzienu nosaka cikla parametra algebriskā zīme. Ja ieprogrammējat dziļumu = 0, TNC ciklu neizpilda.

Frēzes diametru neizvēlieties lielāku par rievas platumu un mazāku par trešo daļu rievas platuma.

Izvēlieties frēzes diametru mazāku par pusi rievas garuma. Citādi TNC nevar nolaist ar svārstībām.

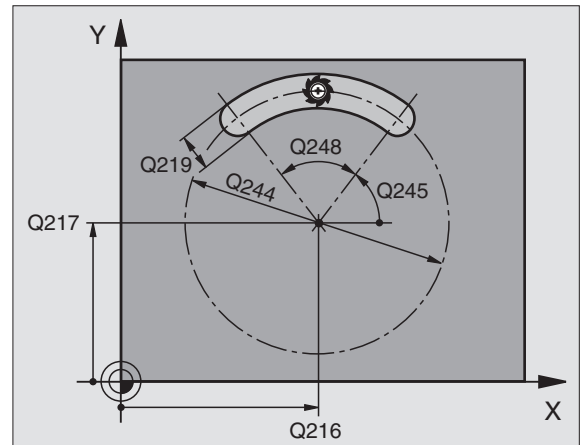
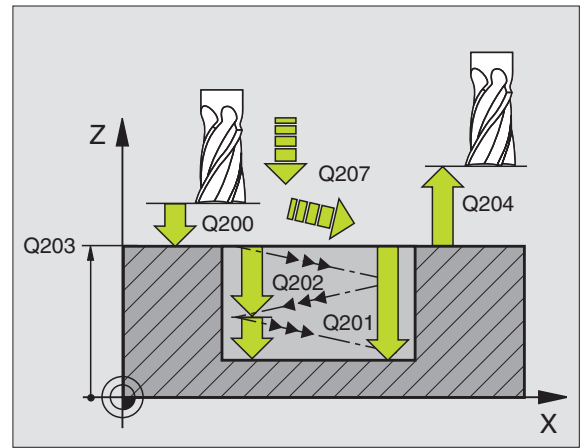


Ar mašīnas 7441. parametru 2 biti iestatiet, vai, ievadot pozitīvu dziļumu, TNC parādīs kļūdas paziņojumu (2 biti=1) vai nē (2 biti=0).

Uzmanību - sadursmju risks!

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

- ▶ **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums no instrumenta smailes līdz sagataves virsmai
- ▶ **Dziļums Q201** (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz rievas pamatnei
- ▶ **Frēzēšanas padeve Q207**: instrumenta kustības frēzējot mm/min
- ▶ **Pielikšanas dziļums Q202** (inkrementāli): attālums, par kādu instrumentu ar svārstīgām kustībām pieliek vārpstas asī
- ▶ **Apstrādes apjoms (0/1/2) Q215**: apstrādes apjoma noteikšana:
0: rupjapstrāde un galapstrāde
1: tikai rupjapstrāde
2: tikai galapstrāde
- ▶ **Sagataves virsmas koordināta Q203** (absolūti): sagataves virsmas koordināta
- ▶ **2. Drošības attālums Q204** (inkrementāli): Z koordināta, kurā nevar būt sadursmju starp instrumentu un sagatavi (patronu).
- ▶ **1. ass centrs Q216** (absolūti): rievas centrs apstrādes plaknes galvenajā asī
- ▶ **2. ass centrs Q217** (absolūti): rievas centrs apstrādes plaknes blakusasī.
- ▶ **Pusapļa diametrs Q244**: ievadiet pusapļa diametru
- ▶ **2. Malas garums Q219**: ievadiet rievas platumu; ja rievas platums ievadīts vienāds ar instrumenta diametru, TNC veic tikai rupjapstrādi (iegarena cauruma frēzēšana)
- ▶ **Sākuma leņķis Q245** (absolūti): ievadiet starta punkta polāro leņķi



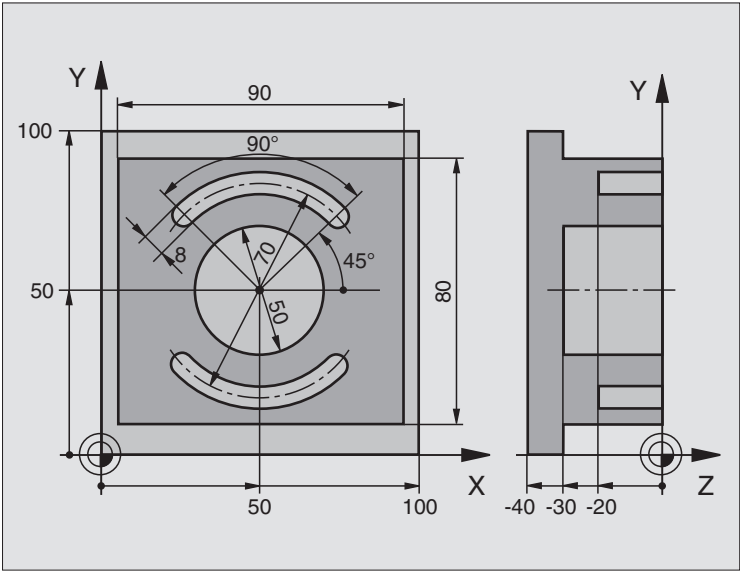
- **Rievas atveres leņķis** Q248 (inkrementāli): ievadiet rievas atveres leņķi
- **Padeves pielikšanas nolīdzināšana** Q338 (inkrementāli): izmērs, par kādu vārpstas asī pieliek instrumentu, veicot nolīdzināšanu. Q338=0: nolīdzināšana pielikšanā
- **Padeve pielikšanai dziļumā** Q206: instrumenta kustības ātrums, novirzoties dziļumā, mm/min. Spēkā tikai galapstrādei, ja ievadīta nolīdzināšanas pielikšana.

Nāide: NC ieraksti

52 CYCL DEF 211 APAĻA RIEVA	
Q200=2	;DROŠĪBAS TATTĀLUMS
Q201=-20	;DZIĻUMS
Q207=500	;FRĒZĒŠANAS PADEVE
Q202=5	;PIELIKŠ. DZIĻUMS
Q215=0	;APSTRĀDES APJOMS
Q203=+30	;VIRSMAS KOORD.
Q204=50	;2. DROŠĪBAS ATTĀLUMS
Q216=+50	;1. ASS CENTRS
Q217=+50	;2. ASS CENTRS
Q244=80	;PUSAPĻA DIAMETRS
Q219=12	;2. MALAS GARUMS
Q245=+45	;SĀKUMA LEŅĶIS
Q248=90	;ATVERES LEŅĶIS
Q338=5	;PIELIKŠ. NOLĪDZINĀŠANAI
Q206=150	;PADEVE PIELIKŠ.DZIĻ.



Piemērs: iedobes, tapu un rievu frēzēšana



0 BEGINN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Izejmateriāla 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	Gropjfrēzēšanas instrumenta definīcija
5 TOOL CALL 1 Z S3500	Instrumenta izsaukšana rupjapstrādei/galapstrādei
6 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta aktivizēšana



7 CYCL DEF 213 TAPAS NOLĪDZIN.	Ārējās apstrādes cikla definīcija
Q200=2 ;DROŠĪBAS TATTĀLUMS	
Q201=-30 ;DZIĻUMS	
Q206=250 ;F PIELIKŠ. DZIĻUMĀ	
Q202=5 ;PIELIKŠ. DZIĻUMS	
Q207=250 ;FRĒZĒŠANAS F	
Q203=+0 ;VIRSMAS KOORD.	
Q204=20 ;2.DROŠ. ATTĀLUMS	
Q216=+50 ;1. ASS CENTRS	
Q217=+50 ;2. ASS CENTRS	
Q218=90 ;1. MALAS GARUMS	
Q219=80 ;2. MALAS GARUMS	
Q220=0 ;STŪRA RĀDIUSS	
Q221=5 ;VIRSZMĒRS	
8 CYCL CALL 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 VIRSZMĒRS	
Q207=500 ;FRĒZĒŠANAS PADEVE	
Q351=+1 ;FRĒZĒŠANAS VEIDS	
Q201=-30 ;DZIĻUMS	
Q202=5 ;PIELIKŠ. DZIĻUMS	
Q369=0.1 ;DZIĻUMA VIRSZMĒRS	
Q206=150 ;PADEVE PIELIKŠ.DZIĻ.	
Q338=5 ;PIELIKŠ. NOLĪDZINĀŠANAI	
Q200=2 ;DROŠĪBAS TATTĀLUMS	
Q203=+0 ;VIRSMAS KOORD.	
Q204=50 ;2. DROŠĪBAS ATTĀLUMS	
Q370=1 ;TRAJEKT. PĀRKLĀŠANĀS	
Q366=1 ;NOLAIŠANA	
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	Gropjfrēzēšanas 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 ;PUSAPĻA DIAMETRS	
Q367=0 ;RIEVAS STĀVOKĻA ATSAUCE	Nav nepieciešama nopozicionēšana X/Y
Q216=+50 ;1. ASS CENTRS	
Q217=+50 ;2. ASS CENTRS	
Q376=+45 ;SĀKUMA LENĶIS	
Q248=90 ;ATVERES LENĶIS	
Q378=180 ;LENĶA INTERVĀLS	2.rievas starta punkts
Q377=2 ;APSTRĀŽU SKAITS	
Q207=500 ;FRĒZĒŠANAS PADEVE	
Q351=+1 ;FRĒZĒŠANAS VEIDS	
Q201=-20 ;DZIĻUMS	
Q202=5 ;PIELIKŠ. DZIĻUMS	
Q369=0.1 ;DZIĻUMA VIRSIZMĒRS	
Q206=150 ;PADEVE PIELIKŠ.DZIĻ.	
Q338=5 ;PIELIKŠ. NOLĪDZINĀŠANAI	
Q200=2 ;DROŠĪBAS TATTĀLUMS	
Q203=+0 ;VIRSMAS KOORD.	
Q204=50 ;2. DROŠĪBAS ATTĀLUMS	
Q366=1 ;NOLAIŠANA	
14 CYCL CALL FMAX M3	Rievas cikla izsaukums
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Instrumenta aktivizēšana, programmas beigas
16 END PGM C210 MM	



8.5 Cikli punktu šablonu izveidošanai

Pārskats

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

Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
220 PUNKTU ŠABLONS UZ APĻA		421. lappusē
221 PUNKTU ŠABLONS UZ LĪNIJĀM		423. lappusē

Ar cikliem 220 un 221 var kombinēt šādus apstrādes ciklus:



Ja jāizveido neregulāri punktu šabloni, izmantojiet punktu tabulas ar CYCL CALL PAT "Punktu tabulas" 326. lappusē.

- 200. cikls URBŠANA
- 201. cikls RĪVĒŠANA
- 202. cikls IZVIRPOŠANA
- 203. cikls UNIVERSĀLĀ URBŠANA
- 204. cikls ATPAKAĻ IZVIRPOŠANA
- 205. cikls UNIVERS. DZĪURBŠANA
- 206. cikls VĪTŅURBŠANA JAUNA ar izlīdzinošo spīļpatronu
- 207. cikls VĪTŅURBŠANA GS JAUNA bez izlīdzinošās spīļpatronas
- 208. cikls URBJFRĒZĒŠANA
- 209. cikls VĪTŅURBŠANA AR SKAIDU VEIDOŠ.
- 212. cikls IEDOBES NOLĪDZINĀŠ.
- 213. cikls TAPAS NOLĪDZINĀŠANA
- 214. cikls APAĻAS IEDOBES NOLĪDZINĀŠANA
- 215. cikls APAĻAS TAPAS NOLĪDZINĀŠANA
- 240. cikls CENTRĒŠANA
- 251. cikls TAISNSTŪRA IEDOBE
- 252. cikls APAĻA IEDOBE
- 253. cikls GROPJFRĒZĒŠANA
- 254. cikls APAĻA RIEVA (var kombinēt tikai ar 221. ciklu)
- 262. cikls VĪTŅFRĒZĒŠANA
- 263. cikls GREMDĒŠANA-VĪTŅFRĒZĒŠANA
- 264. cikls VĪTŅURBŠANA-FRĒZĒŠANA
- 265. cikls SPIRĀLVEIDA VĪTŅURBŠANA-FRĒZĒŠANA
- 267. cikls ĀRĒJĀS VĪTNES FRĒZĒŠANA



PUNKTU ŠABLONS UZ APĻA (220. cikls)

- 1 TNC ātrgaitā pozicionē instrumentu no aktuālās pozīcijas pirmās apstrādes starta punktā.

Secība:

- 2. pievirzīšana drošības attālumā (vārpstas ass);
 - pievirzīšana starta punktam 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 apļa kustību pozicionē instrumentu nākošās apstrādes starta punktā; instruments tikmēr atrodas drošības attālumā (vai 2. drošības attālumā)
 - 4 Šis process (no 1 līdz 3) atkārtojas, līdz izpildītas visas apstrādes



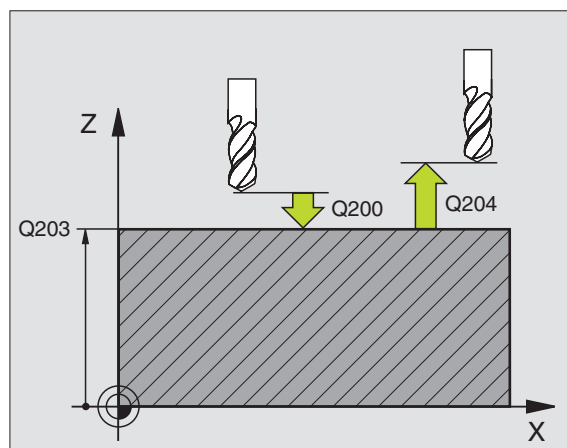
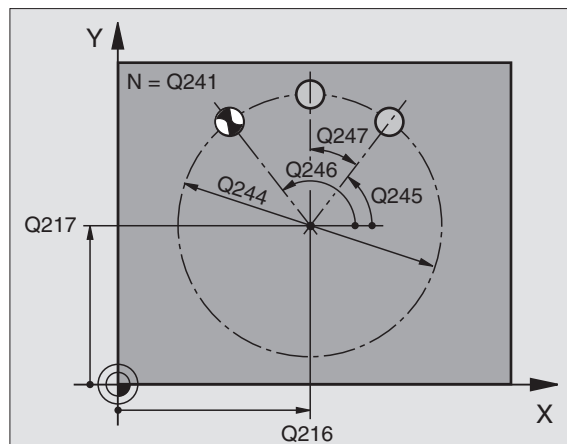
Pirms programmēšanas ievērojiet

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

Ja jūs ar 220. ciklu kombinējat kādu no apstrādes cikliem no 200 līdz 209, no 212 līdz 215, no 251 līdz 265 un 267, spēkā ir cikla 220 drošības attālums, sagataves virsma un 2. drošības attālums.



- **1. ass centrs Q216** (absolūti): pusapļa viduspunkts apstrādes plaknes galvenajā asī
- **2. ass centrs Q217** (absolūti): pusapļa viduspunkts apstrādes plaknes blakusasī
- **Pusapļa diametrs Q244**: ievadiet pusapļa diametru
- **Sākuma leņķis Q245** (absolūti): leņķis starp apstrādes plaknes galveno asi un pirmās apstrādes starta punktu uz pusapļa
- **Gala leņķis Q246** (absolūti): leņķis starp apstrādes plaknes galveno asi un pēdējās apstrādes starta punktu uz pusapļa (neattiecas uz pilniem apliem); gala leņķi ievadiet nevienādu ar starta leņķi; ja gala leņķi ievada lielāku par starta leņķi, apstrāde notiek pretēji pulksteņrādītāja virzienam, citos gadījumos - pulksteņrādītāja virzienā



- ▶ **Leņķa intervāls** Q247 (inkrementāli): leņķis starp divām apstrādēm uz pusapļa; ja leņķa intervāls ir vienāds ar nulli, TNC aprēķina leņķa intervālu no sākuma leņķa, gala leņķa un apstrāžu skaita; ja ievadīts leņķa intervāls, TNC gala leņķi neņem vērā; leņķa intervāla algebriskā zīme nosaka apstrādes virzienu (- = pulksteņrādītāja virzienā).
- ▶ **Apstrāžu skaits** Q241: apstrāžu skaits uz pusapļa
- ▶ **Drošības attālums** Q200 (inkrementāli): attālums no instrumenta smailes līdz sagataves virsmai; ievadiet pozitīvu vērtību
- ▶ **Sagataves virsmas koordināta** Q203 (absolūti): sagataves virsmas koordināta
- ▶ **2. Drošības attālums** Q204 (inkrementāli): vārpstas ass koordināta, kurā nevar būt sadursmju starp instrumentu un sagatavi (patronu); ievadiet pozitīvu vērtību
- ▶ **Uzbraukt drošā augstumā** Q301: nosakiet, kā starp apstrādēm virzīsies skenēšanas sistēma:
0: virzīsies starp apstrādēm drošības attālumā
1: virzīsies starp apstrādēm 2. drošības attālumā
- ▶ **Norises veids? Taisne=0/Aplis=1** Q365: Nosakiet, ar kādu trajektorijas funkciju instruments virzīsies starp apstrādēm:
0: virzīsies starp apstrādēm pa taisni
1: virzīsies starp apstrādēm cirkulāri pa pusapļa diametru

Nāide: NC ieraksti

53 CYCL DEF 220 PARAGAPLIS		
Q216=+50	;1. ASS CENTRS	
Q217=+50	;2. ASS CENTRS	
Q244=80	;PUSAPĻA DIAMETRS	
Q245=+0	;SĀKUMA LEŅĶIS	
Q246=+360	;GALA LEŅĶIS	
Q247=+0	;LEŅĶA INTERVĀLS	
Q241=8	;APSTRĀŽU SKAITS	
Q200=2	;DROŠĪBAS TATTĀLUMS	
Q203=+30	;VIRSMAS KOORD.	
Q204=50	;2. DROŠĪBAS ATTĀLUMS	
Q301=1	;UZBRAUKT DROŠĀ AUGST.	
Q365=0	;NORISES VEIDS	



PUNKTU ŠABLONS UZ LĪNIJĀM (221. cikls)

- 1 TNC automātiski pozicionē instrumentu no aktuālās pozīcijas pirmās apstrādes starta punktā

Secība:

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

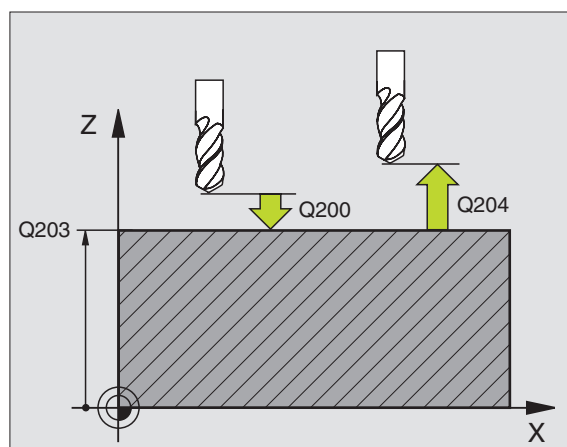
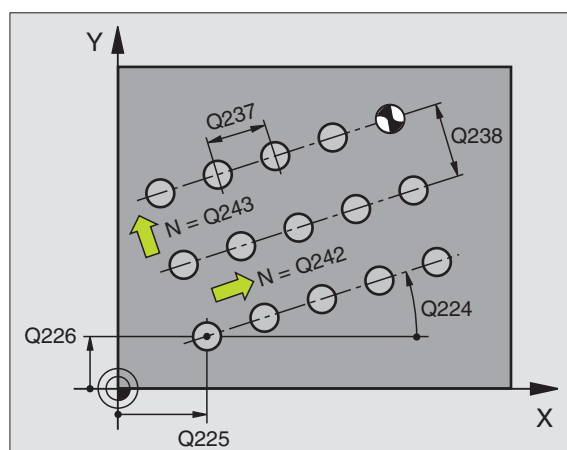
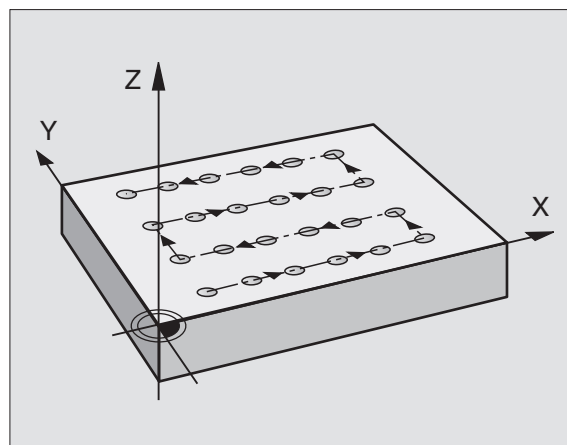


Pirms programmēšanas ievērojiet

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

Ja jūs ar 221. ciklu kombinējat kādu no apstrādes cikliem no 200 līdz 209, no 212 līdz 215, no 251 līdz 253 un no 261 līdz 267, spēkā ir 221.cikla drošības attālums, sagataves virsma un 2.drošības attālums.

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



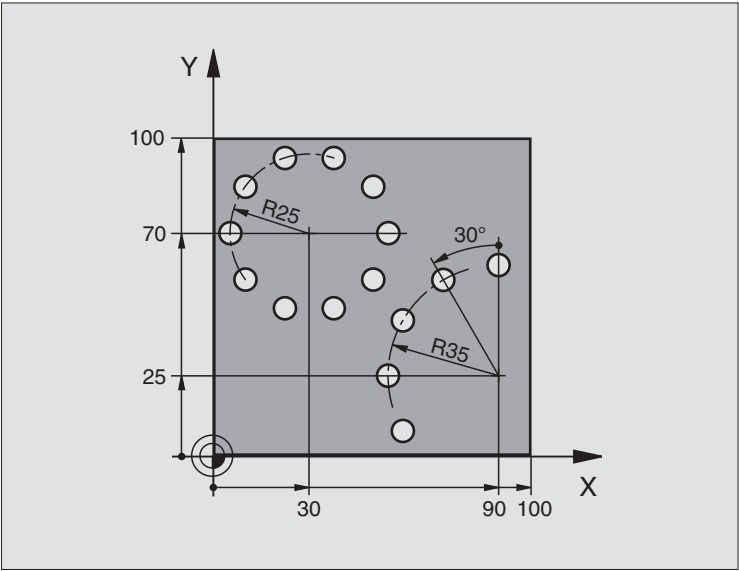


- ▶ **1. ass starta punkts Q225 (absolūti):** starta punkta koordināta apstrādes plaknes galvenajā asī
- ▶ **2. ass starta punkts Q226 (absolūti):** starta punkta koordināta apstrādes plaknes blakusasī
- ▶ **1. ass attālums Q237 (inkrementāli):** atsevišķo punktu attālums rindā
- ▶ **2. ass attālums Q238 (inkrementāli):** atsevišķo rindu attālums vienai no otras
- ▶ **Aiļu skaits Q242:** apstrāžu skaits rindā
- ▶ **Rindu skaits Q243:** rindu skaits
- ▶ **Griešanās leņķis Q224 (absolūti):** leņķis, par kādu pagriež visu izkārtojuma attēlu; griešanās centrs atrodas starta punktā
- ▶ **Drošības attālums Q200 (inkrementāli):** attālums no instrumenta smailes līdz sagataves virsmai
- ▶ **Sagataves virsmas koordināta Q203 (absolūti):** sagataves virsmas koordināta
- ▶ **2. Drošības attālums Q204 (inkrementāli):** vārpstas ass koordināta, kurā nevar būt sadursmju starp instrumentu un sagatavi (patronu)
- ▶ **Uzbraukt drošā augstumā Q301:** nosakiet, kā skenēšanas sistēma virzīsies starp apstrādēm:
0: virzīsies starp apstrādēm drošības attālumā
1: virzīsies starp apstrādēm 2. drošības attālumā

Nāide: NC ieraksti

54 CYCL DEF 221 PARAUGLĪNIJAS		
Q225=+15		;1. ASS STARTA PUNKTS
Q226=+15		;2. ASS STARTA PUNKTS
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 TATTĀLUMS
Q203=+30		;VIRSMAS KOORD.
Q204=50		;2. DROŠĪBAS ATTĀLUMS
Q301=1		;UZBRAUKT DROŠĀ AUGST.





0 BEGIN PGM URBŠ. MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Izejmateriāla 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 aktivizēšana
6 CYCL DEF 200 URBT	Urbšanas cikla definīcija
Q200=2 ;DROŠĪBAS TATTĀLUMS	
Q201=-15 ;DZIĻUMS	
Q206=250 ;F PIELIKŠ. DZIĻUMĀ	
Q202=4 ;PIELIKŠ. DZIĻUMS	
Q210=0 ;AIZT. LAIKS	
Q203=+0 ;VIRSMAS KOORD.	
Q204=0 ;2. DROŠ. ATTĀLUMS	
Q211=0 25 ;AIZTURES LAIKS LEJĀ	



53 CYCL DEF 220 PARAUGAPLIS	Caurumu apļa 1 cikla definīcija, CYCL 200 izsauc automātiski,
Q216=+30 ;1. ASS CENTRS	Q200, Q203 un Q204 ir spēkā no cikla 220
Q217=+70 ;2. ASS CENTRS	
Q244=50 ;PUSAPĻA DIAM.	
Q245=+0 ;SĀKUMA LEŅĶIS	
Q246=+360 ;GALA LEŅĶIS	
Q247=+0 ;LEŅĶA INTERVĀLS	
Q241=10 ;SKAITS	
Q200=2 ;DROŠĪBAS TATTĀLUMS	
Q203=+0 ;VIRSMAS KOORD.	
Q204=100 ;2. DROŠ. ATTĀLUMS	
Q301=1 ;UZBRAUKT DROŠĀ AUGST.	
Q365=0 ;NORISES VEIDS	
8 CYCL DEF 220 PARAUGAPLIS	Caurumu apļa 2 cikla definīcija, CYCL 200 izsauc automātiski,
Q216=+90 ;1. ASS CENTRS	Q200, Q203 un Q204 ir spēkā no cikla 220
Q217=+25 ;2. ASS CENTRS	
Q244=70 ;PUSAPĻA DIAM.	
Q245=+90 ;SĀKUMA LEŅĶIS	
Q246=+360 ;GALA LEŅĶIS	
Q247=30 ;LEŅĶA INTERVĀLS	
Q241=5 ;SKAITS	
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS	
Q203=+0 ;VIRSMAS KOORD.	
Q204=100 ;2. DROŠ. ATTĀLUMS	
Q301=1 ;UZBRAUKT DROŠĀ AUGST.	
Q365=0 ;NORISES VEIDS	
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Instrumenta aktivizēšana, programmas beigas
10 END PGM URBŠ. MM	



8.6 SL cikli

Pamati

Ar SL cikliem var apvienot kompleksas kontūras no 12 apakškontūrām (iedobes vai salas). Atsevišķās apakškontūras ievadiet kā apakšprogrammas. Kopējo kontūru TNC aprēķina no apakškontūru saraksta (apakšprogrammas numuri), ko norādāt 14. ciklā KONTŪRA.



SL cikla atmiņa (visas kontūru apakšprogrammas) ir ierobežota. Iespējamo kontūras elementu skaits atkarīgs no kontūras veida (iekšējā/ārējā kontūra) un no apakškontūru skaita, un satur ne vairāk kā 8192 kontūras elementus.

SL cikli veic iekšēji apjomīgus un kompleksus aprēķinus un no tiem izrietošas apstrādes. Drošības apsvērumu dēļ pirms jebkura darba jāveic programmas grafiskā pārbaude! Tādējādi var vienkārši noteikt, vai TNC aprēķinātā apstrāde noritēs pareizi.

Apakšprogrammu īpašības

- Ir atļauti koordinātu pārrēķini. Ja tie ieprogrammēti apakšprogrammās, tie paliek spēkā arī nākamajās apakšprogrammās, taču pēc cikla izsaukšanas tie nav jāatstata.
- TNC ignorē padevi F un papildfunkcijas M.
- TNC atpazīst iedobi, ja kontūru apiet pa iekšpusi, piemēram, kontūras apraksts pulksteņrādītāja virzienā ar rādiusa korekciju RR.
- TNC atpazīst salu, ja kontūru apiet pa ārpusi, piemēram, kontūras apraksts pulksteņrādītāja virzienā ar rādiusa korekciju RR.
- Apakšprogrammas nedrīkst ietvert koordinātas vārpstas asī.
- Pirmajā apakšprogrammas koordinātu ierakstā nosakiet apstrādes plakni. Papildais U,V,W atļautas loģiskā kombinācijā. Pirmajā ierakstā vienmēr definējiet apstrādes plaknes abas asis.
- Ja izmantojat Q parametrus, izpildiet attiecīgos aprēķinus un piešķires tikai konkrētās kontūru apakšprogrammas ietvaros

Nāide: Shēma: Darbs ar SL cikliem

0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CYCL DEF 140 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 NOLĪDZINĀŠ. ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 MALAS NOLĪDZINĀŠ. ...
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM SL2 MM



Apstrādes ciklu īpašības

- TNC pirms katra cikla automātiski pozicionējas drošības attālumā.
- Katru dziļuma pakāpi izfrēzē bez instrumenta pacelšanas; salām apiet gar malām.
- Lai izvairītos no tīrgriešanas izrobajumiem, TNC netangenciāliem "iekšējiem stūriem" pievieno globāli definējamu noapaļojamu rādīsu. 20. ciklā ievadāmais izliekuma rādīss ietekmē instrumenta viduspunkta trajektoriju, tātad to vajadzības gadījumā palielina ar instrumenta rādīsu definēto izliekumu (ir spēkā, veicot rupjapstrādi un malu nolīdzināšanu).
- Veicot malu nolīdzināšanu, TNC pievirzās kontūrai pa tangenciālu apļa trajektoriju.
- Veicot dziļuma nolīdzināšanu, TNC pievirza instrumentu sagatavei pa tangenciālu apļa trajektoriju (piem.,: vārpstas ass Z: apļa trajektorija plaknē Z/X)
- TNC apstrādā kontūru nepārtraukti - ar vienvirziena vai pretvirziena kustību.



Ar MP7420 nosakiet, kurā vietā TNC pozicionēs instrumentu 21. - 24.cikla beigās.

Apstrādes izmēru datus, piemēram, frēzēšanas dziļumu, virsizmērus un drošības attālumus ievadiet 20. ciklā centrāli kā KONTŪRAS DATUS.

SL ciklu pārskats

Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
14 KONTŪRA (izmantojams obligāti)		430. lappusē
20 KONTŪRAS DATI (izmantojams obligāti)		434. lappusē
21 PRIEKŠURBŠANA (izmantojams pēc izvēles)		435. lappusē
22 RUPJAPSTRĀDE (izmantojams obligāti)		436. lappusē
23 DZIĻUMA NOLĪDZINĀŠANA (izmantojams pēc izvēles)		438. lappusē
24 MALAS NOLĪDZINĀŠANA (izmantojams pēc izvēles)		439. lappusē

Paplašinātie cikli:

Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
25 KONTŪRLĪNIJA		440. lappusē
27 CILINDRA APVALKS		441. lappusē
28 CILINDRA APVALKS gropjfrēzēšana		443. lappusē
29 CILINDRA APVALKS tilta frēzēšana		446. lappusē
39 CILINDRA APVALKS ārējās kontūras frēzēšana		448. lappusē



KONTŪRA (14. cikls)

14. ciklā KONTŪRA uzskaitiet visas apakšprogrammas, kuras paredzēts apvienot vienā kopējā kontūrā.



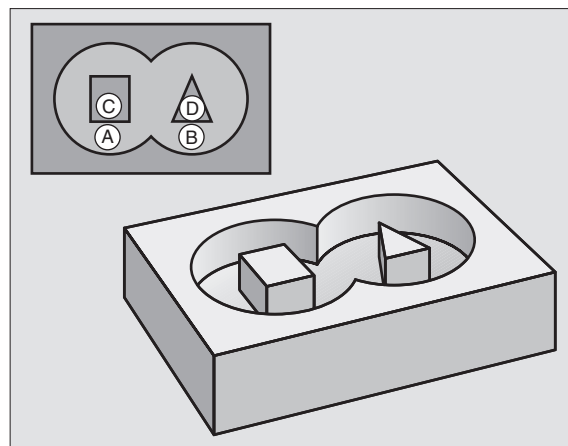
Pirms programmēšanas ievērojiet

14. cikls ir DEF-aktīvs, t.i., spēkā no tā definēšanas programmā.

14. ciklā var iekļaut sarakstā maksimāli 12 apakšprogrammas (apakškontūras).

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.



Pārklājušās kontūras

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

Apakšprogrammas: pārklātas iedobes



Nākamie programmēšanas piemēri ir kontūru apakšprogrammas, kuras izsauc 14. cikla KONTŪRA pamatprogrammā.

Pārklājas A un B iedobes.

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

Iedobes 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

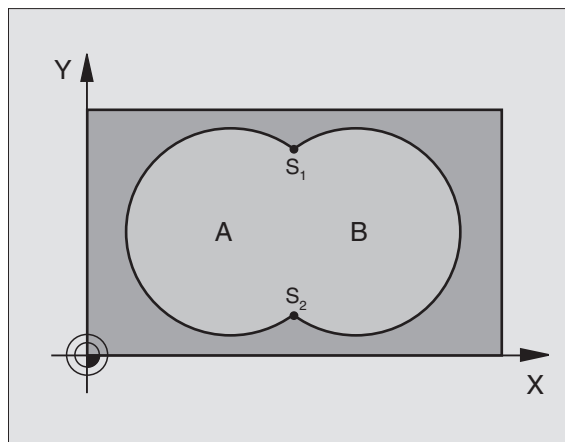
56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0



Nāide: NC ieraksti

12 CYCL DEF 14 0 KONTŪRA

13 CYCL DEF 14 1 KONTŪRIEZĪME 1/2/3/4



"Summētā" virsma

Jāapstrādā abas apakšvirsmas A un B, ieskaitot kopējo pārklāto virsmu:

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

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

Virsmas A jāapstrādā bez B pārklātās daļas:

- Virsmai A jābūt iedobei, bet B - salai.
- A jāsākas ārpus B.
- B jāsākas A robežās

A virsma:

51 LBL 1

52 L X+10 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+10 Y+50 DR-

55 LBL 0

B virsma:

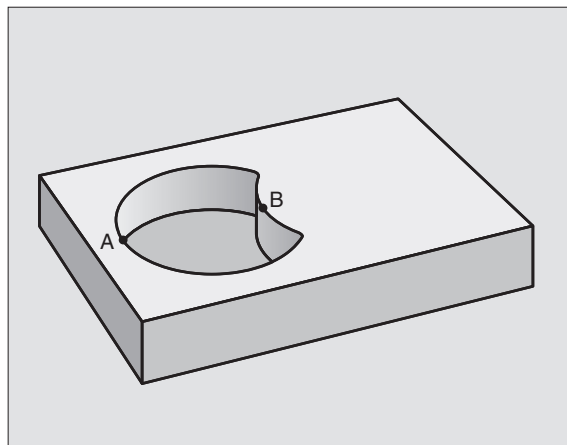
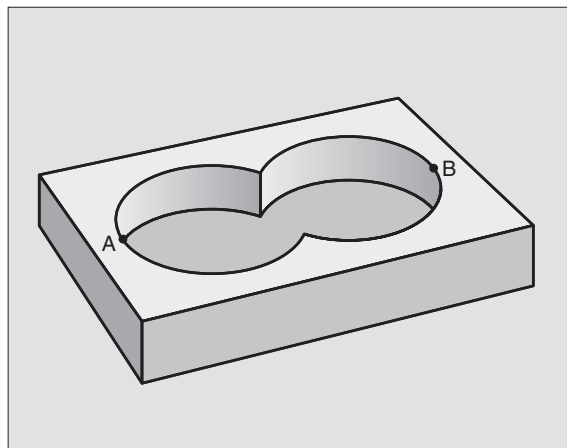
56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RL

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0



"Krustošanās" virsma

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

- A un B jābūt iedobēm.
- A jāšākas 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:

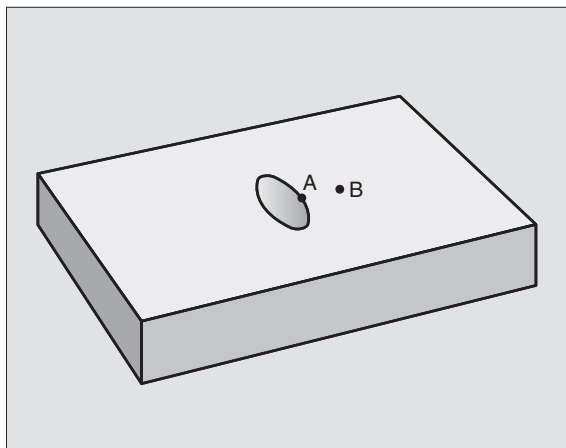
56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0



KONTŪRAS DATI (cikls 20)

20. ciklā norādiēt apstrādes informāciju apakšprogrammām ar apakškontūrām.

**Pirms programmēšanas ievērojiet**

20. cikls ir DEF-aktīvs, t.i., 20. cikls ir aktīvs no tā definēšanas (apstrādes programmā).

Darbības virzienu nosaka cikla parametra algebriskā zīme. Ja ieprogrammē dziļumu = 0, TNC attiecīgo ciklu izpilda dziļumā 0.

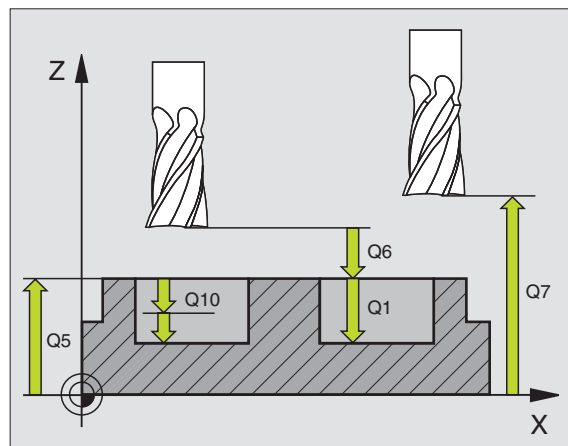
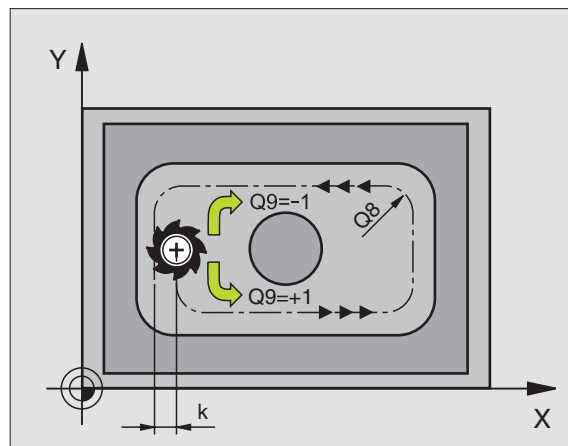
20. ciklā norādītā apstrādes informācija attiecas uz 21. - 24. ciklu.

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

20
KONTŪRAS
DATI

- ▶ **Frēzēšanas dziļums Q1** (inkrementāli): attālums no sagataves virsmas līdz iedobes pamatnei.
- ▶ **Trajektorijas pārklāšanās faktors Q2**: Q2 x instrumenta rādiuss nosaka pielikšanu k sānos.
- ▶ **Malas nolīdzināšanas virsizmērs Q3** (inkrementāli): nolīdzināšanas virsizmērs apstrādes plaknē.
- ▶ **Dziļuma nolīdzināšanas virsizmērs Q4** (inkrementāli): dziļuma nolīdzināšanas virsizmērs.
- ▶ **Sagataves virsmas koordināte Q5** (absolūti): absolūtā sagataves virsmas koordināte
- ▶ **Drošības attālums Q6** (absolūti): attālums starp instrumenta priekšpusi un sagataves virsmu
- ▶ **Drošs augstums Q7** (absolūti): absolūtais augstums, kurā nevar būt sadursmju ar sagatavi (starp pozicionēšanai un noņemšanai cikla beigās)
- ▶ **Iekšējais izliekuma rādiuss Q8**: noapaļojuma rādiuss iekšējiem "stūriem"; ievadītā vērtība attiecas uz instrumenta viduspunkta trajektoriju
- ▶ **Griešanās virziens? Pulksteņrādītāja virzienā = -1 Q9**: apstrādes virziens iedobēm
 - Pulksteņrādītāja virzienā (Q9 = -1 pretvirziena kustība iedobei un salai)
 - Pretēji pulksteņrādītāja virzienam (Q9 = +1 vienvirziena kustība iedobei un salai)

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

**Nāide: NC ieraksti****57 CYCL DEF 20 KONTŪRAS DATI**

Q1=-20	;FRĒZĒŠ.DZIĻUMS
Q2=1	;TRAJEKT. PĀRKLĀŠANĀS
Q3=+0.2	;MALAS VIRSIZMĒRS
Q4=+0.1	;DZIĻUMA VIRSIZMĒRS
Q5=+30	;VIRSMAS KOORD.
Q6=2	;DROŠĪBAS ATTĀLUMS
Q7=+80	;DROŠS AUGSTUMS
Q8=0.5	;IZLIEKUMA RĀDIUSS
Q9=+1	;GRIEŠANĀS VIRZIENS

PRIEKŠURBŠANA (21. cikls)

Cikla norise

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

Izmantošana

21. cikls PRIEKŠURBŠANA attiecībā uz dūrienpunktiem ņem vērā malas nolīdzināšanas virsizmēru, dziļuma nolīdzināšanas virsizmēru, kā arī rupjapstrādes instrumenta rādiusu. Dūrienpunkti vienlaikus ir arī rupjapstrādes starta punkti.



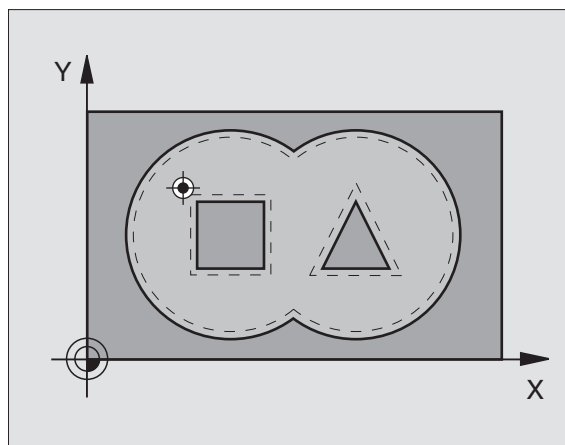
Pirms programmēšanas ievērojiet

TNC ņem 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.



- **Pielikšanas dziļums Q10** (inkrementāli): izmērs, par kādu ikreiz pieliek instrumentu (algebriskā zīme negatīvam apstrādes virzienam „-“).
- **Padeve pielikšanai dziļumā Q11**: urbšanas padeve mm/min
- **Rupjapstrādes instrumenta numurs Q13**: rupjapstrādes instrumenta numurs



Nāide: NC ieraksti

58 CYCL DEF 21 PRIEKŠURBŠANA

Q10=+5 ;PIELIKŠ. DZIĻUMS

Q11=100 ;PADEVE PIELIKŠ.DZIĻ.

**Q13=1 ;RUPJAPSTRĀDES
INSTRUMENTS**



RUPJAPSTRĀDE (22. cikls)

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



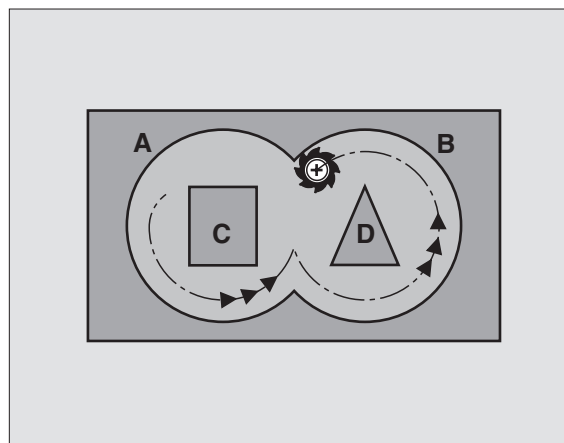
Pirms programmēšanas ievērojiet

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

Nolaišanas veidu 22. ciklā nosakiet ar parametru Q19 un instrumentu tabulā ar ailēm ANGLE un LCUTS:

- Ja definē Q19=0, tad TNC nolaišanu veic vertikāli, arī tad, ja aktīvajam instrumentam definēts nolaišanas leņķis (ANGLE);
- Ja definē =90°, TNC nolaišanu veic vertikāli. Kā nolaišanas padevi tādā gadījumā izmanto svārsta padevi Q19.
- Ja svārsta padeve Q19 definēta 22. ciklā un ANGLE instrumentu tabulā definēts robežās no 0.1 līdz 89.999, TNC nolaišanu veic spirālveidā ar noteikto ANGLE.
- Ja svārsta padeve definēta 22. ciklā un instrumentu tabulā nav noteikts ANGLE, TNC parāda kļūdas paziņojumu.
- Ja ģeometriskās attiecības ir tādas, ka nevar veikt spirālveida nolaišanu (rievas ģeometrija), TNC mēģina nolaist ar svārstībām. Svārstību ilgumu tad aprēķina no LCUTS un ANGLE (svārstību ilgums = $LCUTS / \tan ANGLE$).

Iedobes kontūrām ar smailiem iekšējiem stūriem, izmantojot pārklāšanās faktoru, kas lielāks par 1, veicot rupjapstrādi, var palikt materiāls. Ar pārbaudes grafiku jo īpaši pārbaudiet iekšējo trajektoriju un vajadzības gadījumā mazliet izmainiet pārklāšanās faktoru. Tādējādi var panākt citu griezuma sadalījumu, kas bieži vien rada vajadzīgo rezultātu.





- **Pielikšanas dziļums Q10 (inkrementāli):** izmērs, ar kādu instrumentu ikreiz pieliek
- **Padeve pielikšanai dziļumā Q11:** nolaišanas padeve mm/min
- **Rupjapstrādes padeve Q12:** frēzēšanas padeve mm/min
- **Rupjapstrādes instruments Q18 vai QS18:** tā instrumenta numurs vai nosaukums, ar kuru TNC jau veikusi iepriekšēju apstrādi Pārslēgšanās uz nosaukuma ievadi: nospiediet taustiņu “. Ja nav veikta iepriekšēja apstrāde, ievadiet „0“; ja šeit ievadāt numuru, TNC apstrādā tikai to daļu, ko nevarēja apstrādāt ar rupjapstrādes instrumentu. Ja pēc apstrādes zonai nevar pievirzīties no sāniem, TNC nolaišanu veic ar svārstībām; šim nolūkam instrumentu tabulā TOOL.T, skatiet „Instrumenta dati”, 186. lappusē jādefinē instrumenta asmens garums LCUTS un maksimālais nolaišanas leņķis ANGLE. Citādi TNC parādīs kļūdas paziņojumu
- **Padeve ar svārstībām Q19:** svārstīgā padeve mm/min
- **Noņemšanas padeve Q208:** instrumenta kustības ātrums, izvirzot to ārā pēc apstrādes, mm/min. Ja ievada Q208=0, TNC izvirza instrumentu ar padevi Q12.
- **Padeves faktors % Q401:** procentuālais faktors, par kādu TNC samazina apstrādes padevi (**Q12**), tiklīdz instruments, veicot rupjapstrādi, pilnībā virzās materiālā. Ja izmantojat padeves reducēšanu, rupjapstrādes padevi var definēt tik lielu, lai ar 20. ciklā noteikto trajektorijas pārklāšanos (**Q2**) būtu optimāli griešanas nosacījumi. Tad TNC pārejās vai šaurās vietās reducē jūsu definēto padevi un apstrādes laikam kopumā jābūt mazākam



Padeves reducēšana ar parametru Q401 ir FCL3 funkcija un pēc programmatūras atjaunināšanas nav automātiski pieejama “Attīstības līmenis (jauninājuma funkcijas)” 8. lappusē.

Nāide: NC ieraksti

59 CYCL DEF 22 RUPJAPSTRĀDE	
Q10=+5	;PIELIKŠ. DZIĻUMS
Q11=100	;PADEVE PIELIKŠ.DZIĻ.
Q12=750	;RUPJAPSTRĀDES PADEVE
Q18=1	;RUPJAPSTRĀDES INSTRUMENTS
Q19=150	;PADEVE AR SVĀRSTĪBĀM
Q208=99999	;NOŅEMŠANAS PADEVE
Q401=80	;PADEVES REDUCĒŠANA



DZIĻUMA NOLĪDZINĀŠANA (23. cikls)

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 nofrēzē rupjapstrādes rezultātā palikušo nolīdzināšanas virsizmēru.

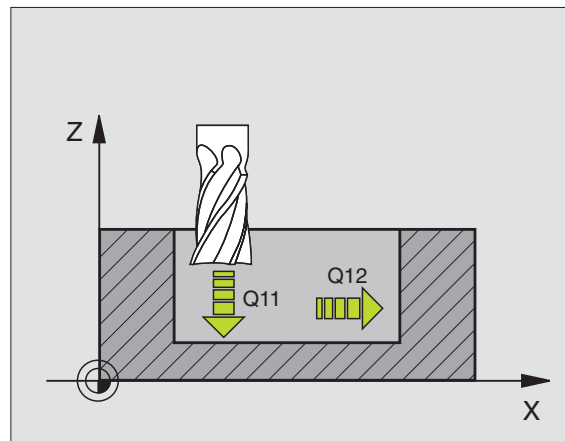


Pirms programmēšanas ievērojiet

TNC automātiski aprēķina nolīdzināšanas starta punktu. Starta punkts atkarīgs no vietas apstākļiem iedobē.



- ▶ **Padeve pielikšanai dziļumā Q11:** instrumenta kustības ātrums iedurot
- ▶ **Rupjapstrādes pudeve Q12:** frēzēšanas pudeve
- ▶ **Noņemšanas pudeve Q208:** instrumenta kustības ātrums, izvirzot to ārā pēc apstrādes, mm/min. Ja ievada Q208=0, TNC izvirza instrumentu ar pudevi Q12.



Nāide: NC ieraksti

60 CYCL DEF 23 DZIĻUMA NOLĪDZINĀŠANA

Q11=100 ;PADEVE PIELIKŠ.DZIĻ.

Q12=350 ;RUPJAPSTRĀDES PADEVE

Q208=99999 ;NOŅEMŠANAS PADEVE

MALAS NOLĪDZINĀŠANA (24. cikls)

TNC pievirza instrumentu pa apla trajektoriju tangenciāli apakškontūrām. Katru apakškontūru nolīdzina atsevišķi.



Pirms programmēšanas 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 izpildāt 24. ciklu bez iepriekšējas 22. cikla izpildes, spēkā ir tas pats aprēķins, kas minēts iepriekš; rupjapstrādes instrumenta rādiusa vērtība ir „0”.

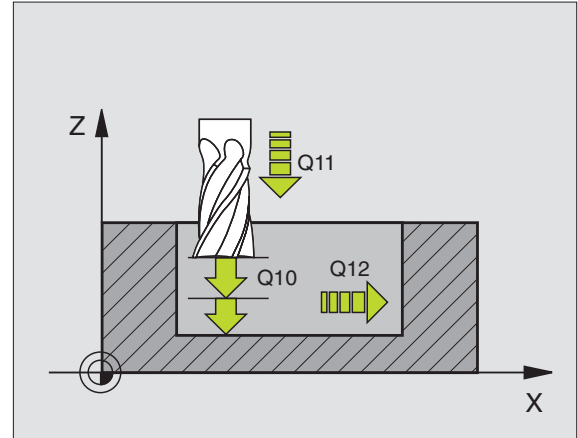
24. ciklu var izmantot arī kontūru frēzēšanai. Tad jums

- frēzējamā kontūra jādefinē kā atsevišķa sala (bez iedobes ierobežojuma) un
- 20. ciklā nolīdzināšanas virsizmērs (Q3) jāievada lielāks nekā nolīdzināšanas virsizmēra Q14 + izmantotā instrumenta rādiusa summa.

TNC automātiski aprēķina nolīdzināšanas starta punktu. Starta punkts ir atkarīgs no vietas apstākļiem iedobē un no 20. ciklā ieprogrammētā virsizmēra.



- **Griešanās virziens? Pulksteņrādītāja virzienā = -1 Q9:**
Apstrādes virziens:
+1: griešanās pretēji pulksteņrādītāja virzienam
-1: griešanās pulksteņrādītāja virzienā
- **Pielikšanas dziļums Q10 (inkrementāli):** izmērs, ar kādu instrumentu ikreiz pieliek
- **Padeve pielikšanai dziļumā Q11:** nolaišanas sadeve
- **Rupjapstrādes sadeve Q12:** frēzēšanas sadeve
- **Malas nolīdzināšanas virsizmērs Q14 (inkrementāli):** virsizmērs vairākkārtējai galapstrādei; pēdējo nolīdzināšanas atlikumu izvāc, ja ievada Q14 = 0



Nāide: NC ieraksti

61 CYCL DEF 24 MALAS NOLĪDZINĀŠANA

Q9=+1 ;GRIEŠANĀS VIRZIENS

Q10=+5 ;PIELIKŠ. DZIĻUMS

Q11=100 ;PADEVE PIELIKŠ.DZIĻ.

Q12=350 ;RUPJAPSTRĀDES PADEVE

Q14=+0 ;MALAS VIRSIZMĒRS



KONTŪRLĪNIJA (25. cikls)

Ar šo ciklu kopā ar 14. ciklu KONTŪRA var apstrādāt „atvērtas” kontūras: kontūras sākums un beigas nesakrīt.

25. cikls KONTŪRLĪNIJA pretēji atvērtas kontūras apstrādei ar pozicionēšanas ierakstiem sniedz lieliskas priekšrocības:

- TNC kontrolē, lai apstrādē nebūtu iegriezumu un kontūras deformāciju. Pārbaudiet kontūru ar pārbaudes grafiku.
- Ja instrumenta rādiuss ir par lielu, kontūrai iekšējos stūros var būt vajadzīga pēcapstrāde.
- apstrādi var veikt nemainīgi - ar vienvirziena vai pretvirziena kustību. 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 piegājienos, var ievadīt virsizmērus.



Pirms programmēšanas ievērojiet

Darbības virzienu nosaka cikla parametra algebriskā zīme. Ja ieprogrammējat dziļumu = 0, TNC ciklu neizpilda.

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

SL cikla atmiņa ir ierobežota. SL ciklā iespējams ieprogrammēt ne vairāk kā 8192 kontūras elementus.

20. cikls KONTŪRAS DATI nav nepieciešams.

Uzreiz pēc 25. cikla ieprogrammētās pozīcijas (ķēdes izmērā) attiecas uz instrumenta pozīciju cikla beigās.



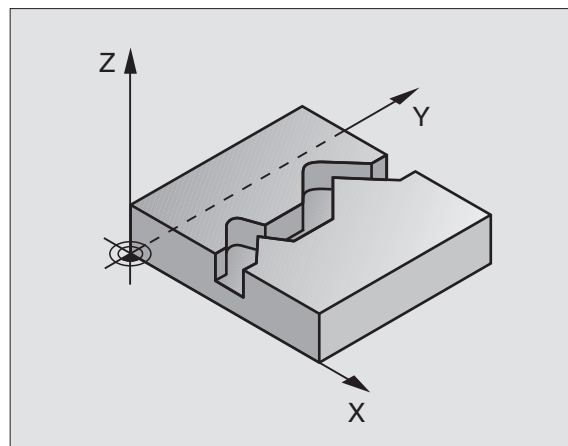
Uzmanību - sadursmju risks!

Lai izvairītos no iespējamām sadursmēm:

- Uzreiz pēc 25. cikla neieprogrammējiet ķēdes izmērus, jo ķēdes izmēri attiecas uz instrumenta pozīciju cikla beigās.
- Visās galvenajās asīs pievirziet definētai (absolūtai) pozīcijai, jo instrumenta pozīcija cikla beigās neatbilst pozīcijai cikla sākumā.



- ▶ **Frēzēšanas dziļums Q1** (inkrementāli): attālums starp sagataves virsmu un kontūras pamatni
- ▶ **Malas nolīdzināšanas virsizmērs Q3** (inkrementāli): nolīdzināšanas virsizmērs apstrādes plaknē
- ▶ **Sagataves virsmas koordināta Q5** (absolūti): sagataves virsmas absolūtā koordināta attiecībā pret sagataves nulles punktu
- ▶ **Drošs augstums Q7** (absolūti): absolūtais augstums, kurā nevar būt sadursmju starp instrumentu un sagatavi; instrumenta noņemšanas pozīcija cikla beigās



Nāide: NC ieraksti

62 CYCL DEF 25 KONTŪRLĪNIJA

Q1=-20 ;FRĒZĒŠ.DZIĻUMS

Q3=+0 ;MALAS VIRSIZMĒRS

Q5=+0 ;VIRSMAS KOORD.

Q7=+50 ;DROŠS AUGSTUMS

Q10=+5 ;PIELIKŠ. DZIĻUMS

Q11=100 ;PADEVE PIELIKŠ.DZIĻ.

Q12=350 ;FRĒZĒŠANAS PADEVE

Q15=-1 ;FRĒZĒŠANAS VEIDS

- **Pielikšanas dziļums Q10** (inkrementāli): izmērs, ar kādu instrumentu iekreiz pieliek
- **Padeve pielikšanai dziļumā Q11**:padeve virzīšanas kustībām vārpstas asī.
- **Frēzēšanas padeve Q12**: padeve virzīšanas kustībām apstrādes plaknē
- **Frēzēšanas veids? Pretvirziens = -1 Q15**:
 Vienvirziens frēzēšana:ievade = +1
 Pretvirziens frēzēšana:ievade = -1
 Pārmaiņus vienvirziens un pretvirziens frēzēšana ar vairākām pielikšanām:ievade = 0

CILINDRA APVALKS (27. cikls, programmatūras opcija 1)



Šī cikla veikšana mašīna un TNC jāsaģatavo tās ražotājam.

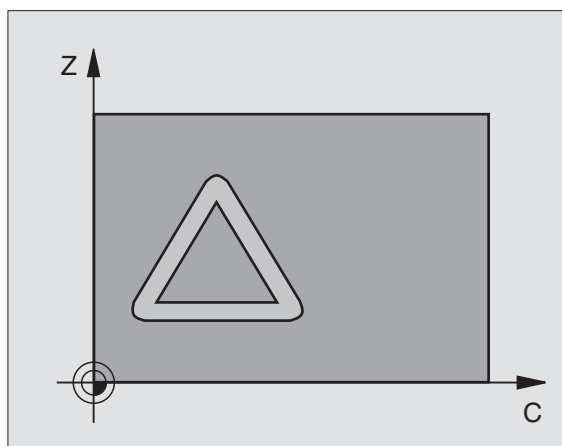
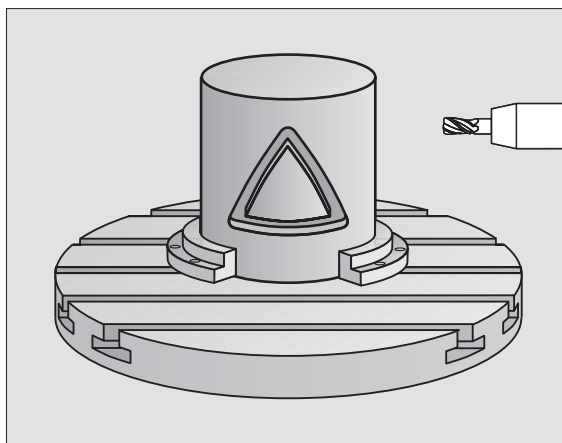
Ar šo ciklu kontūru, kas definēta uz izklājuma, var pārnest uz cilindra apvalku. Ja cilindrā vēlaties izfrēzēt vadrietas, lietojiet 28. ciklu.

Kontūru aprakstiet apakšprogrammā, ko nosaka ar 14. ciklu (KONTŪRA).

Apakšprogramma satur kontūras leņķa asī (piem., C ass) un asī, kas tai paralēla (piem., vārpstas ass). Kā trajektoriju funkcijas pieejamas L, CHF, CR, RND, APPR (izņemot APPR LCT) un DEP.

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

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





Pirms programmēšanas ievērojiet

Kontūru apakšprogrammas pirmajā NC ierakstā vienmēr jāieprogrammē abas cilindra apvalka koordinātas.

SL cikla atmiņa ir ierobežota. SL ciklā iespējams ieprogrammēt ne vairāk kā 8192 kontūras elementus.

Darbības virzienu nosaka cikla parametra algebriskā zīme. Ja ieprogrammējat dziļumu = 0, TNC ciklu neizpilda.

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

Cilindram jābūt nospiegotam apaļā galda vidū.

Vārpstas asij jābūt perpendikulārai apaļā galda asij. Ja tā nav, TNC parādīs kļūdas paziņojumu.

Šo ciklu var izpildīt arī ar sagāztu apstrādes plakni.

TNC pārbauda, vai instrumenta izlabotā un neizlabotā trajektorija atrodas griešanās ass indikācijas zonā (definēta mašīnas parametrā 810.x). Kļūdas paziņojuma "Kontūras programmēšanas kļūda" gadījumā iestatiet MP 810.x = 0.



- **Frēzēšanas dziļums** Q1 (inkrementāli): attālums starp cilindra apvalku un kontūras pamatni
- **Malas nolīdzināšanas virsizmērs** Q3 (inkrementāli): nolīdzināšanas virsizmērs apvalka izklājuma plaknē; virsizmērs attiecas uz rādiusa korekcijas virzienu
- **Drošības attālums** Q6 (absolūti): attālums starp instrumenta priekšpusi un cilindra apvalka virsmu
- **Pielikšanas dziļums** Q10 (inkrementāli): izmērs, ar kādu instrumentu ikreiz pieliek
- **Padeve pielikšanai dziļumā** Q11: pudeve virzīšanas kustībām vārpstas asī
- **Frēzēšanas pudeve** Q12: pudeve virzīšanas kustībām apstrādes plaknē
- **Cilindra rādiuss** Q16: cilindra rādiuss, kurā jāapstrādā kontūra
- **Dimensionēšanas veids?** Grādi =0 MM/INCH=1 Q17: griešanās ass koordinātas apakšprogrammā ieprogrammējiet grādos vai mm (collās)

Nāide: NC ieraksti

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



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



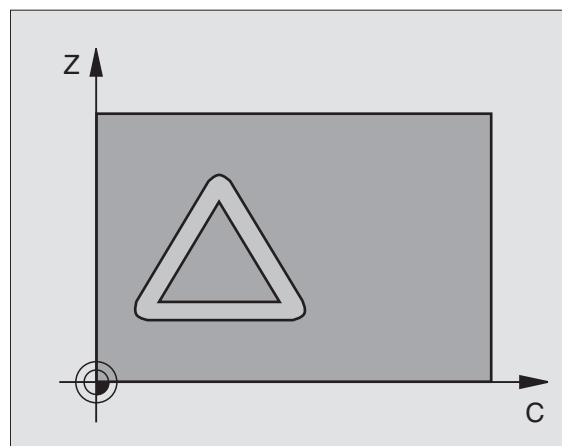
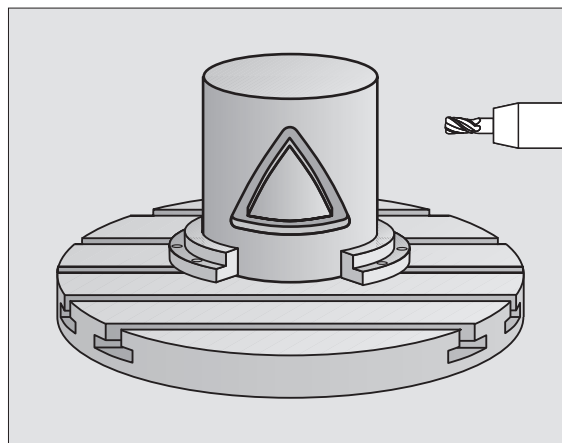
Šī cikla veikšanai mašīna un TNC jāsaņem tāds ražotājam.

Ar šo ciklu vadrievu, kas definēta uz izklājuma, var pārnest uz cilindra apvalku. Šim ciklam, pretēji kā 27. ciklā, TNC pielāgo instrumentu tā, lai aktīvas rādiusa korekcijas gadījumā sienas būtu gandrīz paralēlas viena otrai. Precīzi paralēlas sienas var iegūt, lietojot instrumentu, kas ir precīzi tikpat liels kā rievas platums.

Jo mazāks attiecībā pret rievas platumu ir instruments, jo lielākas apļa trajektoriju un šķērso taisņu deformācijas rodas. 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.

Ieprogrammējiet kontūras viduspunkta trajektoriju, norādot instrumenta rādiusa korekciju. Ar rādiusa korekciju nosakiet, vai TNC rievu izveidos ar vienvirziena vai pretvirziena kustību.

- 1 TNC pozicionē instrumentu virs dūrienpunkta
- 2 Pirmajā pielikšanas dziļumā instruments gar rievas sienu frēzē ar frēzēšanas padevi Q12; šī procesa laikā tiek ņemts vērā malas nolīdzināšanas virsizmērs
- 3 Kontūras beigās TNC pārvieto instrumentu pie pretējās rievas sienas un atvērza atpakaļ dūrienpunktā
- 4 Soli no 2 un 3 atkārtojas, līdz sasniegts ieprogrammētais frēzēšanas dziļums Q1
- 5 Ja definēta pielaide Q21, TNC veic pēcapstrādi, lai izveidotu iespējami paralēlas rievas sienas
- 6 Pēc tam instrumenta asī instruments atvērzs drošā augstumā vai pēdējā, pirms cikla ieprogrammētajā pozīcijā (atkarībā no mašīnas parametra 7420)



**Pirms programmēšanas ievērojiet**

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

SL cikla atmiņa ir ierobežota. SL ciklā iespējams ieprogrammēt ne vairāk kā 8192 kontūras elementus.

Darbības virzienu nosaka cikla parametra algebriskā zīme. Ja ieprogrammējat dziļumu = 0, TNC ciklu neizpilda.

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

Cilindram jābūt nospriegotam apaļā galda vidū.

Vārpstas asij jābūt perpendikulārai apaļā galda asij. Ja tā nav, TNC parādīs kļūdas paziņojumu.

Šo ciklu var izpildīt arī ar sagāztu apstrādes plakni.

TNC pārbauda, vai instrumenta izlabotā un neizlabotā trajektorija atrodas griešanās ass indikācijas zonā (definēta mašīnas parametrā 810.x). Kļūdas paziņojuma "Kontūras programmēšanas kļūda" gadījumā iestatiet MP 810.x = 0.





- **Frēzēšanas dziļums Q1** (inkrementāli): attālums starp cilindra apvalku un kontūras pamatni
- **Malas nolīdzināšanas virsizmērs Q3** (inkrementāli): rievas sienas nolīdzināšanas virsizmērs. Nolīdzināšanas virsizmērs samazina rievas platumu par divkārtu ievadīto vērtību.
- **Drošības attālums Q6** (absolūti): attālums starp instrumenta priekšpusi un cilindra apvalka virsmu
- **Pielikšanas dziļums Q10** (inkrementāli): izmērs, ar kādu instrumentu ikreiz pieliek
- **Padeve pielikšanai dziļumā Q11**: pudeve virzīšanas kustībām vārpstas asī
- **Frēzēšanas pudeve Q12**: pudeve virzīšanas kustībām apstrādes plaknē
- **Cilindra rādiuss Q16**: cilindra rādiuss, kurā jāapstrādā kontūra
- **Dimensionēšanas veids? Grādi =0 MM/INCH=1 Q17**: griešanās ass koordinātas apakšprogrammā ieprogrammējiet grādos vai mm (collās)
- **Rievas platums Q20**: izveidojamās rievas platums
- **Pielaide? Q21**: ja izmantojat instrumentu, kas mazāks par ieprogrammēto rievas platumu Q20, procesa gaitā (veidojot aplus un slīpas taisnes) rievas sienā rodas deformācijas. Ja definē Q21pielaidi, tad ar šādu frēzēšanas procesu TNC pietuvina rievu tādai, kas it kā tā būtu izfrēzēta ar instrumentu, kas ir tikpat liels kā rievas platums. Ar Q21 definējiet pieļaujamo nobīdi no šīs ideālās rievas. Pēcāpstrādes posmu skaits atkarīgs no cilindra rādiusa, lietotā instrumenta un rievas dziļuma. Jo mazāka pielaide definēta, jo precīzāka ir rievā, taču pēcāpstrāde noritēs ilgāk.
Ieteikums: izmantojiet pielaidi 0.02 mm. **Funkcija nav aktīva**: ievadiet 0 (pamatīestatījums)

Nāide: NC ieraksti

63 CYCL DEF 28 CILINDRA APVALKS	
Q1=-8	;FRĒZĒŠANAS DZIĻUMS
Q3=+0	;MALAS VIRSIZMĒRS
Q6=+0	;DROŠĪBAS ATTĀLUMS
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



CILINDRA APVALKS tilta frēzēšana (29. cikls, programmatūras opcija 1)

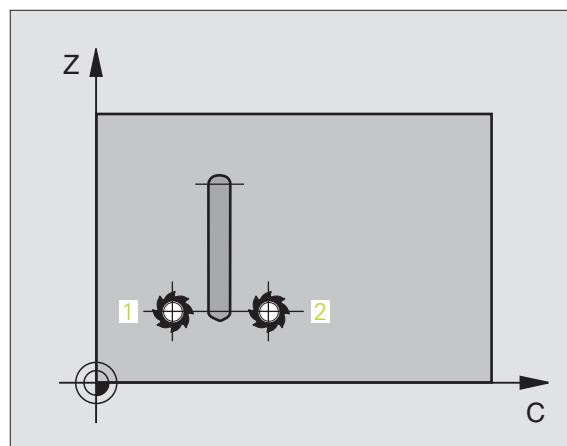
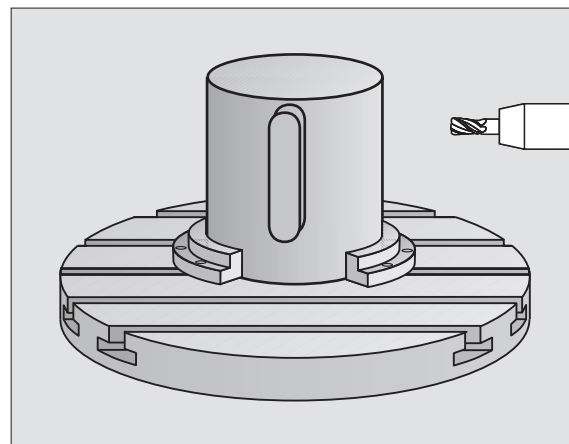


Šī cikla veikšanai mašīna un TNC jāpagatavo tās ražotājam.

Uz izklājuma definētu tiltu ar šo ciklu var pārnest uz cilindra apvalku. Šajā ciklā instrumentu TNC pieliek tā, ka aktīvas rādiusa korekcijas gadījumā sienas vienmēr ir paralēlas viena otrai. Ieprogrammējiet tilta viduspunkta trajektoriju, norādot instrumenta rādiusa korekciju. Ar rādiusa korekciju nosakiet, vai TNC tiltu izveidos ar vienvirziena vai pretvirziena kustību.

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

- 1 TNC pozicionē instrumentu virs apstrādes starta punkta. Starta punktu TNC aprēķina no tilta platuma un instrumenta diametra. Tas atrodas blakus pirmajam kontūras apakšprogrammā definētajam punktam, pārbīdīts par pusi no tilta platuma un par instrumenta rādiusu. Rādiusa korekcija nosaka, vai apstrādi sāks pa kreisi (1, RL=vienvirziena) vai pa labi no tilta (2, RR=pretvirziena).
- 2 Pēc tam, kad TNC pozicionējusi instrumentu pirmajā pielikšanas dziļumā, instruments pa apļa līniju ar padevi Q12 (tangenciāli) pievirzās tilta sienai. Ja vajadzīgs, ņem vērā malas nolīdzināšanas virsizmēru.
- 3 Pirmajā pielikšanas dziļumā instruments ar padevi Q12 frēzē gar tilta sienu, līdz pilnībā izveidota tapa
- 4 Pēc tam instruments tangenciāli atvirzās no tilta sienas atpakaļ - apstrādes starta punktā
- 5 Soļi no 2 līdz 4 atkārtojas, līdz sasniegts ieprogrammētais frēzēšanas dziļums Q1
- 6 Pēc tam instrumenta asī instruments atvirzās drošā augstumā vai pēdējā, pirms cikla ieprogrammētajā pozīcijā (atkarībā no mašīnas parametra 7420)





Pirms programmēšanas ņemiet vērā

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

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

SL cikla atmiņa ir ierobežota. SL ciklā iespējams ieprogrammēt ne vairāk kā 8192 kontūras elementus.

Darbības virzienu nosaka cikla parametra algebriskā zīme. Ja ieprogrammējat dziļumu = 0, TNC ciklu neizpilda.

Cilindram jābūt nospriegotam apaļā galda vidū.

Vārpstas asij jābūt perpendikulārai apaļā galda asij. Ja tā nav, TNC parādīs kļūdas paziņojumu.

Šo ciklu var izpildīt arī ar sagāztu apstrādes plakni.

TNC pārbauda, vai instrumenta izlabotā un neizlabotā trajektorija atrodas griešanās ass indikācijas zonā (definēta mašīnas parametrā 810.x). Kļūdas paziņojuma "Kontūras programmēšanas kļūda" gadījumā iestatiet MP 810.x = 0.



- ▶ **Frēzēšanas dziļums Q1** (inkrementāli): attālums starp cilindra apvalku un kontūras pamatni
- ▶ **Malas nolīdzināšanas virsizmērs Q3** (inkrementāli): tilta sienas nolīdzināšanas virsizmērs. Nolīdzināšanas virsizmērs palielina tilta platumu par divkārtu ievadīto vērtību
- ▶ **Drošības attālums Q6** (absolūti): attālums starp instrumenta priekšpusi un cilindra apvalka virsmu
- ▶ **Pielikšanas dziļums Q10** (inkrementāli): izmērs, ar kādu instrumentu ikreiz pieliek
- ▶ **Padeve pielikšanai dziļumā Q11**: sadeve virzīšanas kustībām vārpstas asī
- ▶ **Frēzēšanas sadeve Q12**: sadeve virzīšanas kustībām apstrādes plaknē
- ▶ **Cilindra rādiuss Q16**: cilindra rādiuss, kurā jāapstrādā kontūra
- ▶ **Dimensionēšanas veids? Grādi =0 MM/INCH=1 Q17**: griešanās ass koordinātas apakšprogrammā ieprogrammējiet grādos vai mm (collās)
- ▶ **Tilta platums Q20**: izveidojamā tilta platums

Nāide: NC ieraksti

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



CILINDRA APVALKS ārējās kontūras frēzēšana (cikls 39, programmatūras opcija 1)

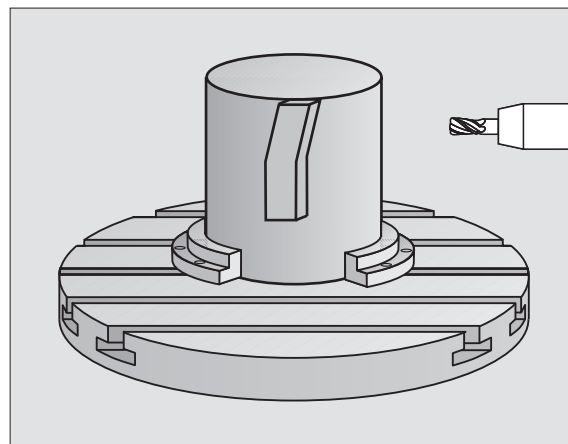


Šī cikla veikšanai mašīna un TNC jā sagatavo tās ražotājam.

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

Pretēji kā 28. un 29. ciklā, apakšprogrammā kontūru definējiet kā faktiski izveidojamo kontūru.

- 1 Instrumentu TNC pozicionē virs apstrādes starta punkta. Starta punktu TNC nobīda par instrumenta diametru - blakus pirmajam, kontūru apakšprogrammā definētajam punktam.
- 2 Pēc tam, kad TNC nopozicionējusi instrumentu pirmajā pielikšanas dziļumā, instruments pa apļa līniju ar padevi Q12 (tangenciāli) pievirzās kontūrai. Ja vajadzīgs, ņem vērā malas nolīdzināšanas virsizmēru.
- 3 Pirmajā pielikšanas dziļumā instruments frēzē gar kontūru ar padevi Q12, līdz pilnīgi izveidota definētā kontūrlīnija
- 4 Pēc tam instruments tangenciāli atvirzās atpakaļ no tilta sienas - apstrādes starta punktā
- 5 2 līdz 4 soļi atkārtojas, līdz sasniegts ieprogrammētais frēzēšanas dziļums Q1
- 6 Pēc tam instrumenta asi instruments atvirzās drošā augstumā vai pēdējā, pirms cikla ieprogrammētajā, pozīcijā (atkarībā no mašīnas parametra 7420)



Pirms programmēšanas ievērojiet

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

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

SL cikla atmiņa ir ierobežota. SL ciklā iespējams ieprogrammēt ne vairāk kā 8192 kontūras elementus.

Darbības virzienu nosaka cikla parametra algebriskā zīme. Ja ieprogrammējat dziļumu = 0, TNC ciklu neizpilda.

Cilindram jābūt nospriegotam apaļā galda vidū.

Vārpstas asij jābūt perpendikulārai apaļā galda asij. Ja tā nav, TNC parādīs kļūdas paziņojumu.

Šo ciklu var izpildīt arī ar sagāztu apstrādes plakni.

TNC pārbauda, vai instrumenta izlabotā un neizlabotā trajektorija atrodas griešanās ass indikācijas zonā (definēta mašīnas parametrā 810.x). Kļūdas paziņojuma "Kontūras programmēšanas kļūda" gadījumā iestatiet MP 810.x = 0.



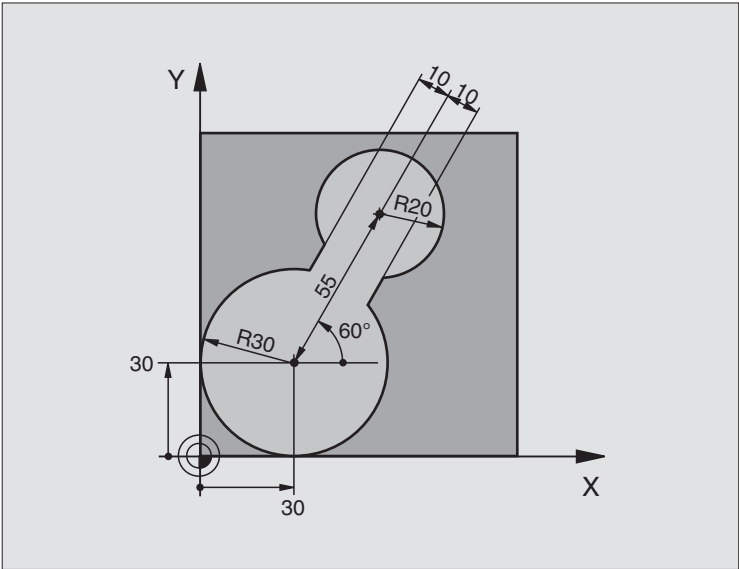
- **Frēzēšanas dziļums Q1** (inkrementāli): attālums starp cilindra apvalku un kontūras pamatni
- **Malas nolīdzināšanas virsizmērs Q3** (inkrementāli): kontūras sienas nolīdzināšanas virsizmērs.
- **Drošības attālums Q6** (absolūti): attālums starp instrumenta priekšpusi un cilindra apvalka virsmu
- **Pielikšanas dziļums Q10** (inkrementāli): izmērs, ar kādu instrumentu ikreiz pieliek
- **Padeve pielikšanai dziļumā Q11**: padeve virzīšanas kustībām vārpstas asī
- **Frēzēšanas padeve Q12**: padeve virzīšanas kustībām apstrādes plaknē
- **Cilindra rādiuss Q16**: cilindra rādiuss, kurā jāapstrādā kontūra
- **Dimensionēšanas veids? Grādi =0 MM/INCH=1 Q17**: griešanās ass koordinātas apakšprogrammā ieprogrammējiet grādos vai mm (collās)

Nāide: NC ieraksti

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



Piemērs: iedobes rupjapstrāde un pārurbšana



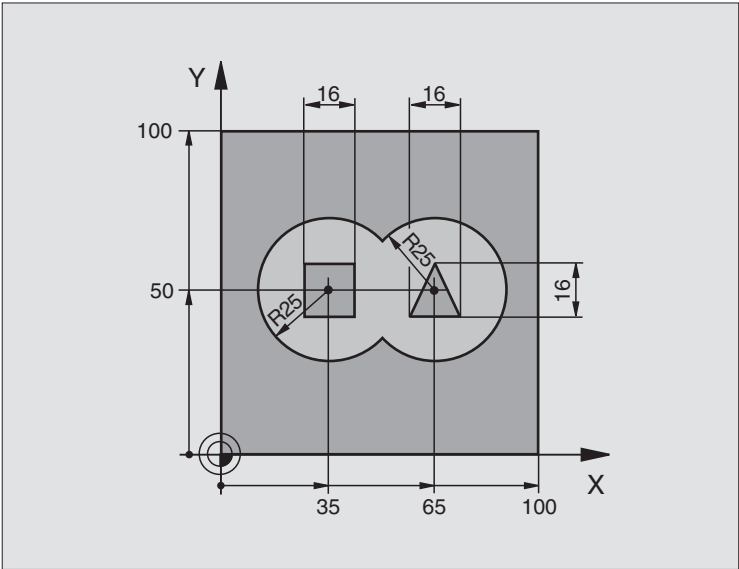
0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Izejmateriāla definīcija
3 TOOL DEF 1 L+0 R+15	Rupjapstrādes instrumenta definīcija
4 TOOL DEF 2 L+0 R+7.5	Pārurbšanas instrumenta definīcija
5 TOOL CALL 1 Z S3500	Rupjapstrādes instrumenta izsaukums
6 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta aktivizēšana
7 CYCL DEF 14 0 KONTŪRA	Kontūras apakšprogrammas noteikšana
8 CYCL DEF 14 1 KONTŪRIEZĪME 1	
9 CYCL DEF 20 KONTŪRAS DATI	Vispārējo apstrādes parametru noteikšana
Q1=-20 ;FRĒZĒŠ.DZIĻUMS	
Q2=1 ;TRAJEKT. PĀRKLĀŠANĀS	
Q3=+0 ;MALAS VIRSIZMĒRS	
Q4=+0 ;DZIĻUMA VIRSIZMĒRS	
Q5=+0 ;VIRSMAS KOORD.	
Q6=2 ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS	
Q7=+100 ;DROŠS AUGSTUMS	
Q8=0.1 ;IZLIEKUMA RĀDIUSS	
Q9=-1 ;GRIEŠANĀS VIRZIENS	



10 CYCL DEF 22 RUPJAPSTRĀDE	Rupjapstrādes cikla definīcija
Q10=5 ;PIELIKŠANAS DZIĻUMS	
Q11=100 ;PADEVE PIELIKŠ.DZIĻ.	
Q12=350 ;RUPJAPSTRĀDES PADEVE	
Q18=0 ;RUPJAPSTRĀDES INSTRUMENTS	
Q19=150 ;PADEVE AR SVĀRSTĪBĀM	
Q208=30000 ;NOŅEMŠANAS PADEVE	
11 CYCL CALL M3	Rupjapstrādes cikla izsaukums
12 L Z+250 R0 FMAX M6	Instrumenta maiņa
13 TOOL CALL 2 Z S3000	Pārurbšanas instrumenta izsaukums
14 CYCL DEF 22 RUPJAPSTRĀDE	Pārurbšanas cikla definīcija
Q10=5 ;PIELIKŠANAS DZIĻUMS	
Q11=100 ;PADEVE PIELIKŠ.DZIĻ.	
Q12=350 ;RUPJAPSTRĀDES PADEVE	
Q18=1 ;RUPJAPSTRĀDES INSTRUMENTS	
Q19=150 ;PADEVE AR SVĀRSTĪBĀM	
Q208=30000 ;NOŅEMŠANAS PADEVE	
15 CYCL CALL M3	Pārurbšanas cikla izsaukums
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Instrumenta aktivizēšana, programmas beigas
17 LBL 1	Kontūras apakšprogramma
18 L X+0 Y+30 RR	skatiet „Piemērs: FK programmēšana 2”, 270. lappusē
19 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	
20 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
21 FSELECT 3	
22 FPOL X+30 Y+30	
23 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
24 FSELECT 2	
25 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
26 FSELECT 3	
27 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
28 FSELECT 2	
29 LBL 0	
30 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	Izejmateriāla definīcija
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+6	Urbja instrumenta definīcija
4 TOOL DEF 2 L+0 R+6	Rupjapstrādes/galapstrādes instrumenta definīcija
5 TOOL CALL 1 Z S3500	Urbja instrumenta izsaukums
6 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta aktivizēšana
7 CYCL DEF 14 0 KONTŪRA	Kontūru apakšprogrammu noteikšana
8 CYCL DEF 14.1 KONTŪRIEZĪME 1/2/3/4	
9 CYCL DEF 20 KONTŪRAS DATI	Vispārēju apstrādes parametru noteikšana
Q1=-20 ;FRĒZĒŠ.DZIĻUMS	
Q2=1 ;TRAJEKT. PĀRKLĀŠANĀS	
Q3=+0.5 ;MALAS VIRSIZMĒRS	
Q4=+0.5 ;DZIĻUMA VIRSIZMĒRS	
Q5=+0 ;VIRSMAS KOORD.	
Q6=2 ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS	
Q7=+100 ;DROŠS AUGSTUMS	
Q8=0.1 ;IZLIEKUMA RĀDIUSS	
Q9=-1 ;GRIEŠANĀS VIRZIENS	



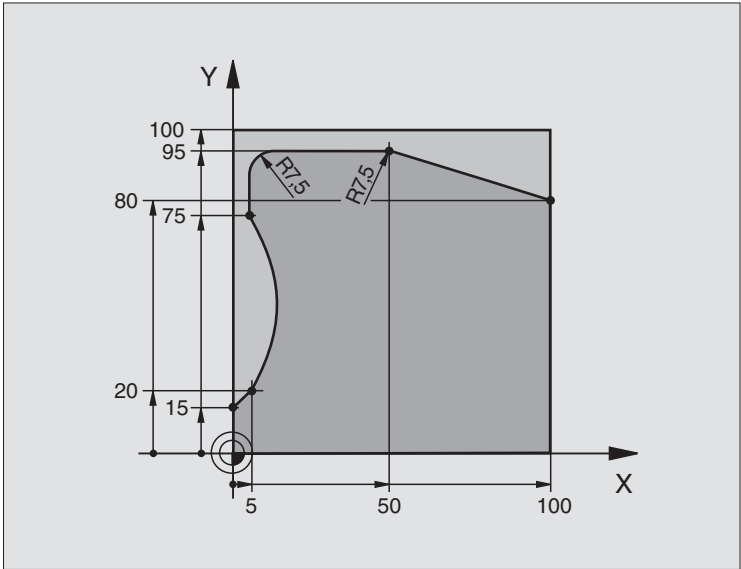
10 CYCL DEF 21 PRIEKŠURBŠANA	Priekšurbšanas cikla definīcija
Q10=5 ;PIELIKŠANAS DZIĻUMS	
Q11=250 ;PADEVE PIELIKŠ.DZIĻ.	
Q13=2 ;RUPJAPSTRĀDES INSTRUMENTS	
11 CYCL CALL M3	Priekšurbšanas cikla izsaukums
12 L T+250 R0 FMAX M6	Instrumenta maiņa
13 TOOL CALL 2 Z S3000	Instrumenta izsaukšana rupjapstrādei/galapstrādei
14 CYCL DEF 22 RUPJAPSTRĀDE	Rupjapstrādes cikla definīcija
Q10=5 ;PIELIKŠANAS DZIĻUMS	
Q11=100 ;PADEVE PIELIKŠ.DZIĻ.	
Q12=350 ;RUPJAPSTRĀDES PADEVE	
Q18=0 ;RUPJAPSTRĀDES INSTRUMENTS	
Q19=150 ;PADEVE AR SVĀRSTĪBĀM	
Q208=30000 ;NOŅEMŠANAS PADEVE	
15 CYCL CALL M3	Rupjapstrādes cikla izsaukums
16 CYCL DEF 23 DZIĻUMA NOLĪDZINĀŠ	Dziļuma nolīdzināšanas cikla definīcija
Q11=100 ;PADEVE PIELIKŠ.DZIĻ.	
Q12=200 ;RUPJAPSTRĀDES PADEVE	
Q208=30000 ;NOŅEMŠANAS PADEVE	
17 CYCL CALL	Dziļuma nolīdzināšanas cikla izsaukums
18 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	
19 CYCL CALL	Malas nolīdzināšanas cikla izsaukums
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Instrumenta aktivizēšana, programmas beigas



21 LBL 1	Kontūru apakšprogramma 1: iedobe pa kreisi
22 CC X+35 Y+50	
23 L X+10 Y+50 RR	
24 C X+10 DR-	
25 LBL 0	
26 LBL 2	Kontūru apakšprogramma 2: iedobe pa labi
27 CC X+65 Y+50	
57 L X+90 Y+50 RR	
29 C X+90 DR-	
30 LBL 0	
31 LBL 3	Kontūru apakšprogramma 3: četrstūra sala pa kreisi
32 L X+27 Y+50 RL	
33 L Y+58	
34 L X+43	
35 L Y+42	
36 L X+27	
37 LBL 0	
38 LBL 4	Kontūru apakšprogramma 4: trijstūra sala pa labi
39 L X+65 Y+42 RL	
40 L X+57	
41 L X+65 Y+58	
42 L X+73 Y+42	
43 LBL 0	
44 END PGM C21 MM	



Piemērs: kontūrlīnija



0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Izejmateriāla definīcija
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+10	Instrumenta definīcija
4 TOOL CALL 1 Z S2000	Instrumenta izsaukums
5 L Z+250 RO FMAX	Instrumenta aktivizēšana
6 CYCL DEF 14 0 KONTŪRA	Kontūras apakšprogrammas noteikšana
7 CYCL DEF 14.1 KONTŪRIEZĪME 1	
8 CYCL DEF 25 KONTŪRLĪNIJA	Apstrādes parametru noteikšana
Q1=-20 ;FRĒZĒŠ.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	
9 CYCL CALL M3	Cikla izsaukšana
10 L Z+250 R0 FMAX M2	Instrumenta aktivizēšana, programmas beigas



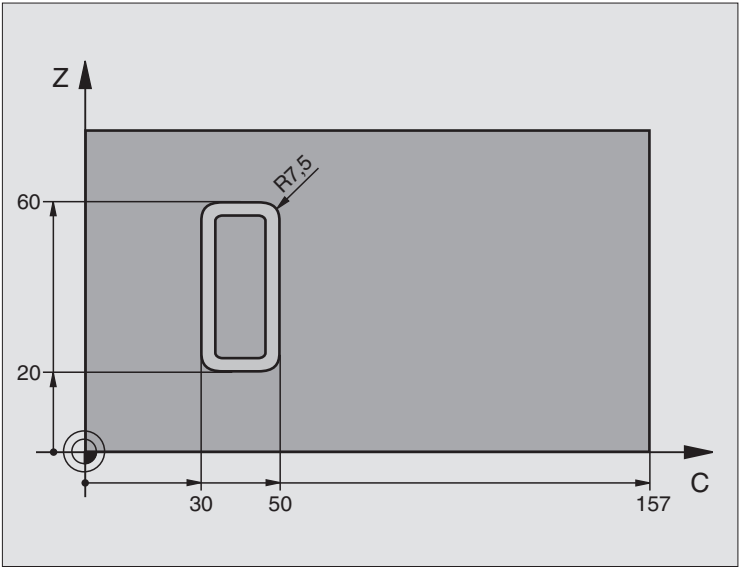
11 LBL 1	Kontūras apakšprogramma
12 L X+0 Y+15 RL	
13 L X+5 Y+20	
14 CT X+5 Y+75	
15 L Y+95	
16 RND R7.5	
17 L X+50	
18 RND R7.5	
19 L X+100 Y+80	
20 LBL 0	
21 END PGM C25 MM	



Piemērs: cilindra apvalks ar 27. ciklu

Norāde:

- Cilindrs nospriegots apaļā galda vidū.
- Atsauces punkts atrodas apaļā galda centrā.



0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL DEF 1 L+0 R+3.5	Instrumenta definīcija
2 TOOL CALL 1 Y S2000	Instrumenta izsaukums, instrumenta ass Y
3 L X+250 R0 FMAX	Instrumenta aktivizēšana
4 L X+0 R0 FMAX	Instrumenta pozicionēšana apaļā galda centrā
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 ATTĀLUMS	
Q10=4 ;PIELIKŠANAS DZIĻUMS	
Q11=100 ;PADEVE PIELIKŠ.DZIĻ.	
Q12=250 ;FRĒZĒŠANAS PADEVE	
Q16=25 ;RĀDIUSS	
Q17=1 ;DIMENSIONĒŠANAS VEIDS	
8 L C+0 R0 FMAX M3	Apaļā galda pozicionēšana
9 CYCL CALL	Cikla izsaukšana
10 L Y+250 R0 FMAX M2	Instrumenta aktivizēšana, programmas beigas



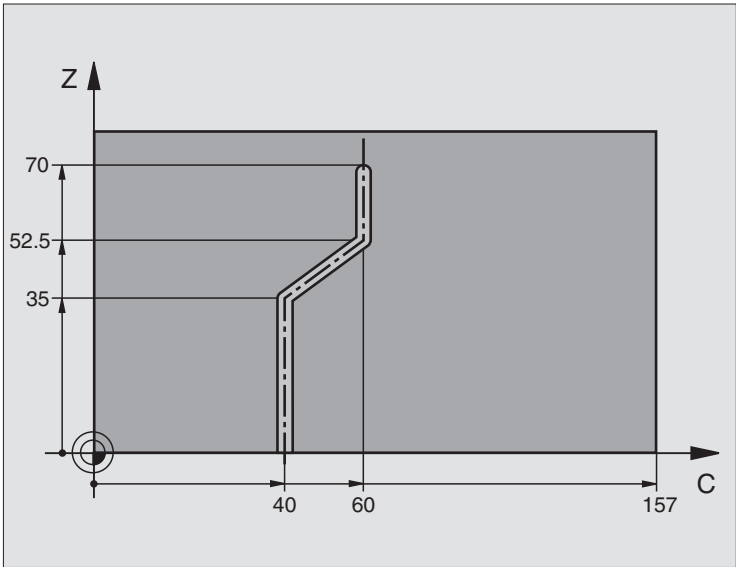
11 LBL 1	Kontūras apakšprogramma
12 L C+40 Z+20 RL	Dati griešanās asī, mm (Q17=1)
13 L C+50	
14 RND R7.5	
15 L Z+60	
16 RND R7.5	
17 L IC-20	
18 RND R7.5	
19 L Z+20	
20 RND R7.5	
21 L C+40	
22 LBL 0	
23 END PGM C27 MM	



Piemērs: cilindra apvalks ar 28. ciklu

Norādes:

- Cilindrs nospriegots apaļā galda vidū.
- Atsauces punkts atrodas apaļā galda centrā.
- Viduspunkta trajektorijas apraksts kontūras apakšprogrammā



0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL DEF 1 L+0 R+3.5	Instrumenta definīcija
2 TOOL CALL 1 Y S2000	Instrumenta izsaukums, instrumenta ass Y
3 L Y+250 RO FMAX	Instrumenta aktivizēšana
4 L X+0 R0 FMAX	Instrumenta pozicionēšana apaļā galda centrā
5 CYCL DEF 14 0 KONTŪRA	Kontūras apakšprogrammas noteikšana
6 CYCL DEF 14 1 KONTŪRIEZĪME 1	
7 CYCL DEF 28 CILINDRA APVALKS	Apstrādes parametru noteikšana
Q1=-7 ;FRĒZĒŠANAS DZIĻUMS	
Q3=+0 ;MALAS VIRSIZMĒRS	
Q6=2 ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS	
Q10=-4 ;PIELIKŠANAS DZIĻUMS	
Q11=100 ;PADEVE PIELIKŠ.DZIĻ.	
Q12=250 ;FRĒZĒŠANAS PADEVE	
Q16=25 ;RĀDIUSS	
Q17=1 ;DIMENSIONĒŠANAS VEIDS	
Q20=10 ;RIEVAS PLATUMS	
Q21=0 02 ;PIELAIDE	Aktīva pēcapstrāde
8 L C+0 R0 FMAX M3	Apaļā galda pozicionēšana
9 CYCL CALL	Cikla izsaukšana



10 L Y+250 R0 FMAX M2	Instrumenta aktivizēšana, programmas beigas
11 LBL 1	Kontūras apakšprogramma, viduspunkta trajektorijas apraksts
12 L C+40 Z+0 RL	Dati griešanās asī, mm (Q17=1)
13 L Z+35	
14 L C+60 Z+52 5	
15 L Z+70	
16 LBL 0	
17 END PGM C28 MM	



8.7 SL cikli ar kontūras formulu

Pamati

Ar SL cikliem un kontūras formulu, apvienojot apakškontūras (iedobes vai salas), var radīt kompleksas kontūras. Atsevišķas apakškontūras (ģeometriskie dati) ievadiet kā atsevišķas programmas. Šādi visas apakškontūras var izmantot atkārtoti. No izvēlētajām un jūsu, ar kontūras formulu apvienotajām apakškontūrām, TNC aprēķina kopējo kontūru.



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 **16384** kontūras elementus.

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

TNC lietotāja saskarnē SL ciklu funkcija ar kontūras formulu iedalīta vairākos segmentos un tā ir turpmāko uzlabojumu pamats.

Apakškontūru 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.
- Atļauti koordinātu pārrēķini. Ja pārrēķini ieprogrammēti apakšprogrammās, tie paliek spēkā arī nākamajās apakšprogrammās, taču pēc cikla izsaukšanas tie nav jāatstata.
- Apakšprogrammas drīkst saturēt arī vārpstas ass koordinātas, taču tās tiek ignorētas.
- Apstrādes plakni nosakiet pirmajā apakšprogrammas koordinātu ierakstā. Atļautas U,V un W papildasis.

Nāide: Shēma: Darbs ar SL cikliem un kontūras formulu

```

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

```

Nāide: Shēma: Apakškontūru aprēķins ar kontūras formulu

```

0 BEGIN PGM MODELIS MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "APLIS1"
2 DECLARE CONTOUR QC2 = "APLIS31XY"
3 DECLARE CONTOUR QC3 = "TRĪSSTŪRIS"
4 DECLARE CONTOUR QC4 = "KVARDĀTS"
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM MODELIS MM

0 BEGIN PGM APLIS1 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM APLIS1 MM

0 BEGIN PGM APLIS31XY MM
...
...

```



Apstrādes ciklu īpašības

- Pirms katra cikla TNC automātiski pozicionējas drošības attālumā.
- Katru dziļuma pakāpi izfrēzē bez instrumenta pacelšanas; salām apiet gar malām.
- "Iekšējo stūru" rādiuss ir ieprogrammējams - instruments neapstājas, tīrgriešanas izrobojumi tiek novērsti (attiecas uz ārējo trajektoriju, veicot rupjapstrādi un malu nolīdzināšanu).
- Veicot malu nolīdzināšanu, TNC pievirzās kontūrai pa tangenciālu apļa trajektoriju.
- Veicot dziļuma nolīdzināšanu, TNC pievirza instrumentu sagatavei arī pa tangenciālu apļa trajektoriju (piem.: vārpstas ass Z: apļa trajektorija plaknē Z/X)
- TNC kontūru apstrādā nepārtraukti - ar vienvirziena vai pretvirziena kustību.



Ar MP7420 nosakiet, kur 21. - 24.cikla beigās TNC pozicionēs instrumentu.

Apstrādes izmēru datus, piemēram, frēzēšanas dziļumu, virsizmērus un drošības attālumu ievadiet 20. ciklā centrāli kā KONTŪRAS DATUS.

Programmas izvēle ar kontūru definīcijām

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



- Izvēlieties programmas izsaušanas funkcijas: nospiediet taustiņu PGM CALL



- Nospiediet programmtaustiņu IZVĒLĒTIES KONTŪRU
- Ievadiet pilnu programmas vārdu ar kontūras definīciju un apstipriniet ar taustiņu END.



SEL CONTOUR ierakstu ieprogrammējiet pirms SL cikliem. Lietojot SEL CONTUR vairs nav vajadzīgs 14. cikls (KONTŪRA).

Kontūru aprakstu definēšana

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

DECLARE

► Nospiediet programmtaustiņu DECLARE:

CONTOUR

► Nospiediet programmtaustiņu CONTOUR:

► Ievadiet kontūras apzīmētāja numuru **QC** un apstipriniet ar taustiņu ENT.

► Ievadiet pilnu programmas vārdu ar kontūras aprakstu un apstipriniet ar taustiņu END vai, ja vēlaties,

► definējiet citu izvēlētais kontūras dziļumu



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

Tekstu definējiet ar **DECLARE STRING** funkciju. Šī funkcija pirms tam vēl netiek izvērtēta.

Ja izmantojat kontūras ar dažādu dziļumu, visām apakškontūrām jāpiešķir dziļums (ja nepieciešams, piešķiriet dziļumu 0).

Kontūras formulas ievadīšana

Ar programmtaustiņiem dažādas kontūras var savstarpēji savienot matemātiskā formulā:

- ▶ Izvēlieties Q parametru funkciju: nospiediet taustiņu Q (skaitļu ievades laukā pa labi). Programmtaustiņu rinda parāda Q parametru funkcijas.
- ▶ Izvēlieties funkciju kontūras formulas ievadīšanai: nospiediet programmtaustiņu KONTUR FORMEL. TNC parāda šādus programmtaustiņus:

Savienojuma funkcija	Programm- taustiņš
sagriezts ar piem., $QC10 = QC1 \ \& \ QC5$	
savienots ar piem., $QC25 = QC7 \ \ QC18$	
savienots ar, bet bez griezuma piem., $QC12 = QC5 \wedge QC25$	
sagriezts ar papildinātāju piem., $QC25 = QC1 \ \backslash \ QC2$	
kontūras reģiona papildinātājs piem., $Q12 = \#Q11$	
iekavas vaļā piem., $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$	
iekavas ciet piem., $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$	
definēt atsevišķu kontūru piem., $QC12 = QC1$	



Pārklājušās kontūras

Ieprogrammētu kontūru TNC uztver kā iedobi. Ar kontūras formulas funkcijām kontūru var pārveidot par salu.

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

Apakšprogrammas: pārklātas iedobes



Turpmākie programmēšanas piemēri ir kontūru aprakstu programmas, kuras definē kontūru definīciju programmā. Kontūras definīcijas programmu ar funkciju **SEL CONTOUR** izsauc tieši galvenajā programmā.

Iedobes A un B pārklājas.

TNC aprēķina krustpunktus S1 un S2, tie nav jāieprogrammē.

Iedobes 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 apakšvirsmas A un B, ieskaitot kopējo pārklāto virsmu:

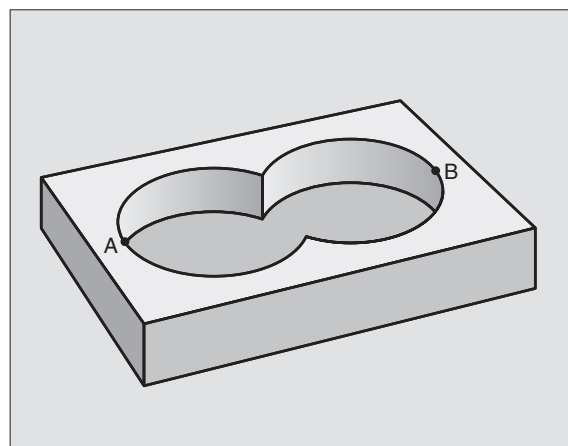
- Virsmām A un B jābūt ieprogrammētām atsevišķās programmās bez rādiusa korekcijas.
- Kontūras formulā virsmas A un B aprēķina ar funkciju "apvienots ar".

Kontūras definīcijas 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:

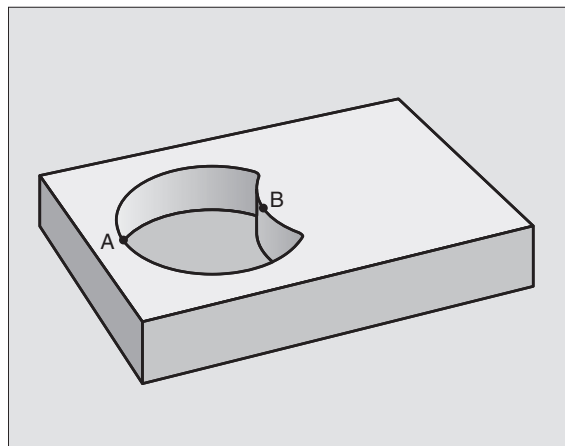
- Virsmām A un B jābūt ieprogrammētām atsevišķās programmās bez rādiusa korekcijas.
- Kontūras formulā virsmu B atņem no virsmas A ar funkciju "sagriezts ar papildinātāju".

Kontūras definīcijas programma:

```

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

```

**"Krustošanās" virsma**

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

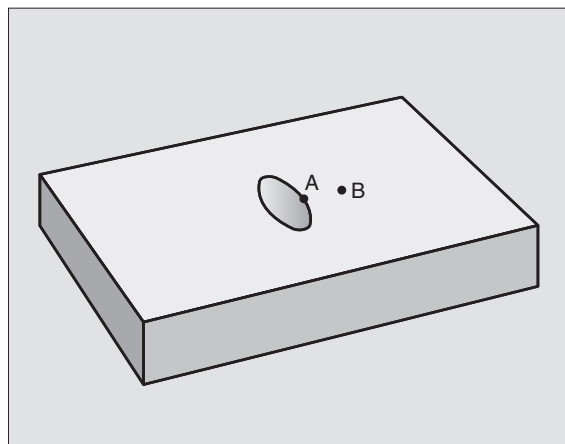
- Virsmām A un B jābūt ieprogrammētām atsevišķās programmās bez rādiusa korekcijas.
- Kontūras formulā virsmas A un B aprēķina ar funkciju "sagriezts ar".

Kontūras definīcijas programma:

```

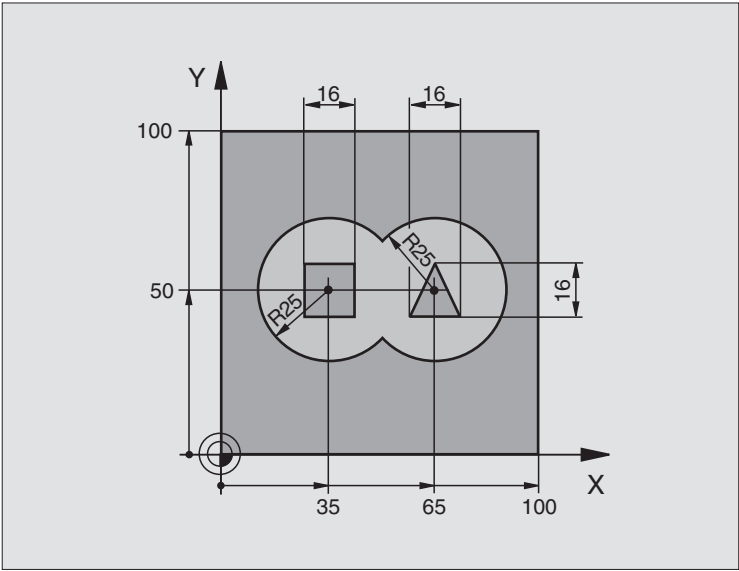
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "IEDOBE_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "IEDOBE_B.H"
54 QC10 = QC1 & QC2
55 ...
56 ...

```

**Kontūras apstrāde ar SL cikliem**

Kopējās kontūras apstrāde notiek ar 20. - 24. ciklu "SL cikli" 427. lappusē

Piemērs: pārklāto kontūru rupjapstrāde un galapstrāde ar kontūras formulu



0 BEGIN PGM KONTŪRA MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Izejmateriāla 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 S3500	Rupjfrēzes instrumenta izsaukums
6 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta aktivizēšana
7 SEL CONTOUR "MODELIS"	Kontūru definīcijas programmas noteikšana
8 CYCL DEF 20 KONTŪRAS DATI	Vispārēju apstrādes parametru noteikšana
Q1=-20 ;FRĒZĒŠ.DZIĻUMS	
Q2=1 ;TRAJEKT. PĀRKLĀŠANĀS	
Q3=+0.5 ;MALAS VIRSIZMĒRS	
Q4=+0.5 ;DZIĻUMA VIRSIZMĒRS	
Q5=+0 ;VIRSMAS KOORD.	
Q6=2 ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS	
Q7=+100 ;DROŠS AUGSTUMS	
Q8=0.1 ;IZLIEKUMA 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 ;RUPJAPSTRĀDES INSTRUMENTS	
Q19=150 ;PADEVE AR SVĀRSTĪBĀM	
10 CYCL CALL M3	Rupjapstrādes cikla izsaukums
11 TOOL CALL 2 Z S5000	Gludfrēzes instrumenta izsaukums
12 CYCL DEF 23 DZIĻUMA NOLĪDZINĀŠ.	Dziļuma nolīdzināšanas cikla definīcija
Q11=100 ;PADEVE PIELIKŠ.DZIĻ.	
Q12=200 ;RUPJAPSTRĀDES PADEVE	
137 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 aktivizēšana, 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 = "APLIS1"	Kontūras apzīmētāja definīcija programmai "APLIS1"
2 FN 0: Q1 =+35	Vērtības piešķiršana izmantotajiem parametriem PGM "APLIS31XY"
3 FN 0: Q2 =+50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = "APLIS31XY"	Kontūras apzīmētāja definīcija programmai "APLIS31XY"
6 DECLARE CONTOUR QC3 = "TRĪSSTŪRIS"	Kontūras apzīmētāja definīcija programmai "TRĪSSTŪRIS"
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "KWARDĀTS"	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 APLIS1 MM	Kontūras apraksta programma: aplis pa labi
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM APLIS1 MM	
0 BEGIN PGM APLIS31XY MM	Kontūras apraksta programma: aplis pa kreisi
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM APLIS31XY MM	
0 BEGIN PGM TRĪSSTŪRIS MM	Kontūras apraksta programma: trīsstūris pa labi
1 L X+73 Y+42 R0	
2 L X+65 Y+58	
3 L X+58 Y+42	
4 L X+73	
5 END PGM 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	



8.8 Daudzlīniju frēzēšanas cikli

Pārskats

TNC piedāvā četrus apstrādes ciklus virsmām ar šādām īpašībām:

- izveidotas CAD/CAM sistēmā,
- vienmērīgas četrstūra,
- vienmērīgas slīpleņķa,
- jebkādi sagāzušās,
- iekšēji izliektas.

Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
30 3D DATU APSTRĀDE 3D datu daudzlīniju frēzēšanai ar vairākām pielikšanām		472. lappusē
230 DAUDZLĪNIJU FRĒZĒŠANA Līdzenām, četrstūra virsmām		473. lappusē
231 REGULĀRA VIRSMA Slīpleņķa, sagāztām un izliektām virsmām		475. lappusē
232 PLAKANFRĒZĒŠANA Līdzenām četrstūra virsmām ar virsizmēra norādi un vairākām pielikšanām		478. lappusē



3D DATU APSTRĀDE (cikls 30)

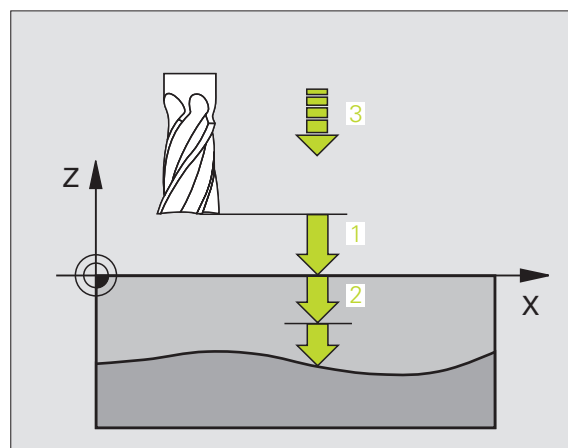
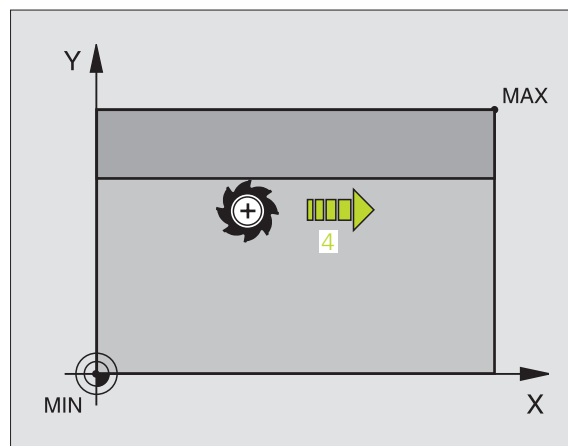
- 1 TNC ātrgaitā FMAX pozicionē instrumentu no aktuālās pozīcijas vārpstas asī drošības attālumā virs ciklā ieprogrammētā MAX punkta
- 2 Pēc tam TNC ar FMAX apstrādes plaknē pievirza instrumentu ciklā ieprogrammētajam MIN punktam
- 3 No turienes instruments, ar padevi pielikšanai dziļumā, pievirzās pirmajam kontūras punktam
- 4 Pēc tam TNC apstrādā visus norādītajā programmā saglabātos punktus ar **frēzēšanas padevi**; ja nepieciešams, TNC ik pa laikam izvirsīs **drošības attālumā**, lai pārlēktu neapstrādātajām zonām
- 5 Beigās TNC ar FMAX atvirza instrumentu atpakaļ drošības attālumā

**Pirms programmēšanas ievērojiet**

Ar 30. ciklu var apstrādāt ārēji izveidotas atklātā teksta dialoga programmas ar vairākām pielikšanām.

30
3D DATI
FRĒZĒŠ.

- ▶ **3D datu datnes vārds:** ievadiet tās programmas nosaukumu, kurā saglabāti kontūras dati; ja datne neatrodas aktuālajā mapē - ievadiet visu ceļu.
- ▶ **MIN punkta zona:** minimālais punkts (X, Y un Z koordināta) zonai, kurā paredzēta frēzēšana
- ▶ **MAX punkta zona:** maksimālais punkts (X, Y un Z koordināta) zonai, kurā paredzēta frēzēšana
- ▶ **Drošības attālums 1** (inkrementāli): attālums starp instrumenta smaili un sagataves virsmu, strādājot ar ātrgaitas kustībām
- ▶ **Pielikšanas dziļums 2** (inkrementāli): izmērs, ar kādu instrumentu ikreiz pieliek
- ▶ **Padeve pielikšanai dziļumā 3:** instrumenta kustības ātrums nolaižot mm/min
- ▶ **Frēzēšanas padeve 4:** instrumenta kustības ātrums frēzējot mm/min
- ▶ **Papildfunkcija M:** papildfunkcijas, piemēram, M13, ievade pēc izvēles

**Nāide: NC ieraksti**

64 CYCL DEF 30 0 3D DATU APSTRĀDE

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

DAUDZLĪNIJU FRĒZĒŠANA (230. cikls)

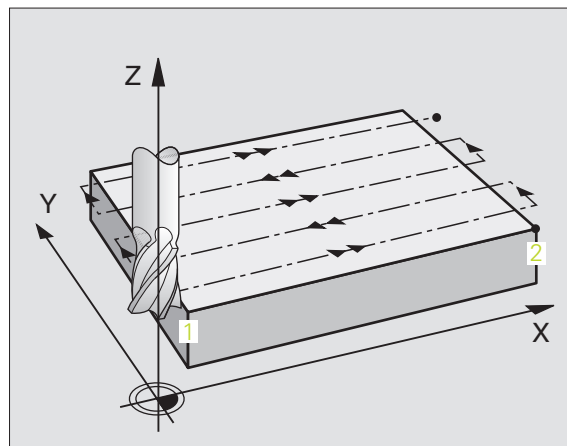
- 1 TNC ātrgaitā FMAX pozicionē instrumentu no aktuālās pozīcijas apstrādes plaknes starta punktā **1**; turklāt TNC pārbīda instrumentu par instrumenta rādiusu pa kreisi vai uz augšu
- 2 Tad instruments ar FMAX virzās vārpstas asī drošības attālumā un pēc tam ar padevi pielikšanai dziļumā - ieprogrammētajā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



Pirms programmēšanas ievērojiet

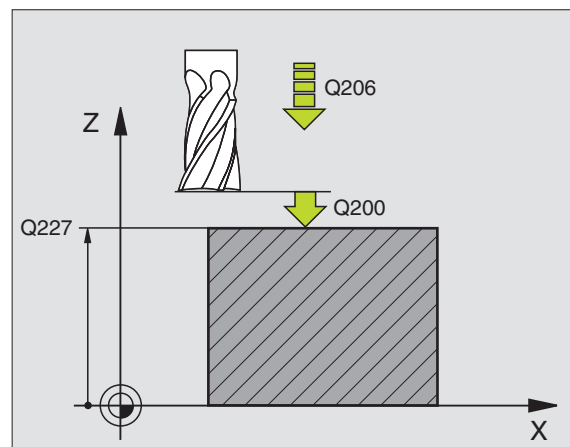
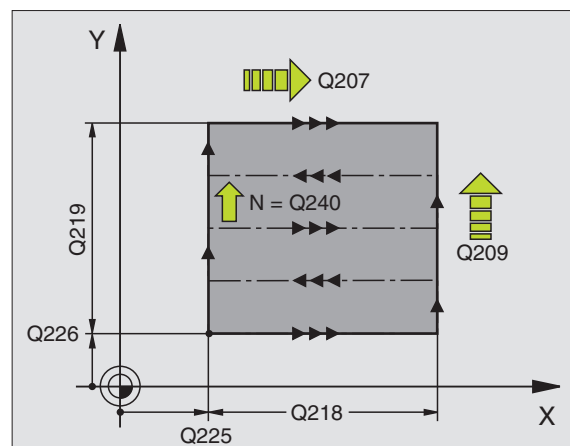
TNC no aktuālās pozīcijas vispirms pozicionē instrumentu apstrādes plaknē un pēc tam starta punktā (vārpstas asī).

Pozicionējiet instrumentu tā, lai nebūtu iespējamas sadursmes ar sagatavi vai patronu.





- ▶ **1. ass starta punkts Q225 (absolūti):** frēzējamās virsmas min. punkta koordināta apstrādes plaknes galvenajā asī
- ▶ **2. ass starta punkts Q226 (absolūti):** frēzējamās virsmas min. punkta koordināta apstrādes plaknes galvenajā asī
- ▶ **3. ass starta punkts Q227 (absolūti):** augstums vārpstas asī, kurā notiek frēzēšana
- ▶ **1. Malas garums Q218 (inkrementāli):** frēzējamās virsmas garums apstrādes plaknes galvenajā asī attiecībā pret 1. ass starta punktu
- ▶ **2. Malas garums Q218 (inkrementāli):** frēzējamās virsmas garums apstrādes plaknes blakusasī attiecībā pret 2. ass starta punktu
- ▶ **Greizumu skaits Q240:** rindu skaits, kurās TNC virzīs instrumentu platumā
- ▶ **Padeve pielikšanai dziļumā Q206:** instrumenta kustības ātrums, virzoties no drošības attāluma frēzēšanas dziļumā, mm/min
- ▶ **Frēzēšanas paceve Q207:** instrumenta kustības frēzējot mm/min
- ▶ **Šķērs. paceve Q209:** instrumenta kustības ātrums, virzoties uz nākošo rindu, mm/min; ja materiālā virzāties šķērsām, ievadiet Q209 mazāku par Q207; ja šķērsām virzāties ārpus materiāla, tad Q209 var būt lielāks par Q207
- ▶ **Drošības attālums Q200 (inkrementāli):** attālums starp instrumenta smaili un frēzēšanas dziļumu pozicionēšanai cikla sākumā un cikla beigās



Nāide: NC ieraksti

71 CYCL DEF 230 DAUDZLĪNIJU FRĒZĒŠANA

Q225=+10 ;1. ASS STARTA PUNKTS

Q226=+12 ;2. ASS STARTA PUNKTS

Q227=+2.5 ;3. ASS STARTA PUNKTS

Q218=150 ;1. MALAS GARUMS

Q219=75 ;2. MALAS GARUMS

Q240=25 ;GRIEZUMU SKAITS

Q206=150 ;PADEVE PIELIKŠ.DZIĻ.

Q207=500 ;FRĒZĒŠANAS PADEVE

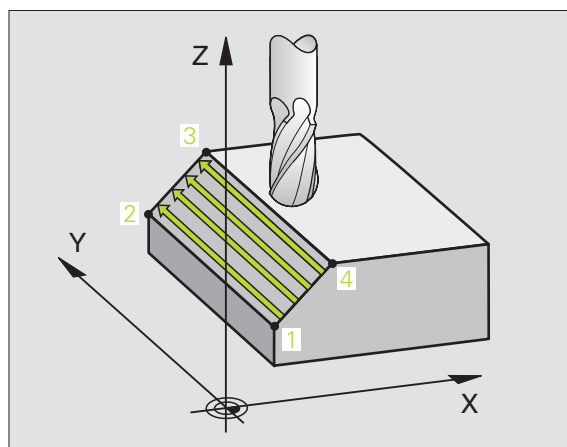
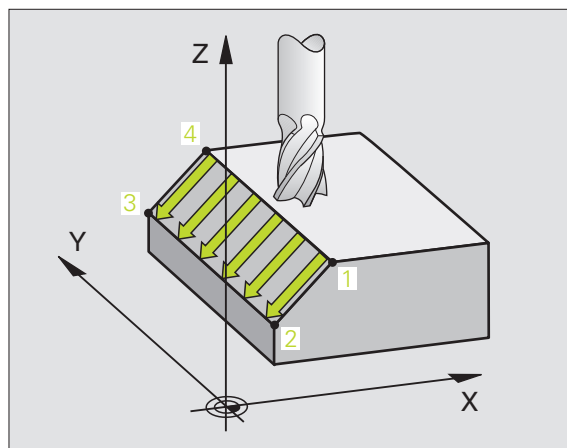
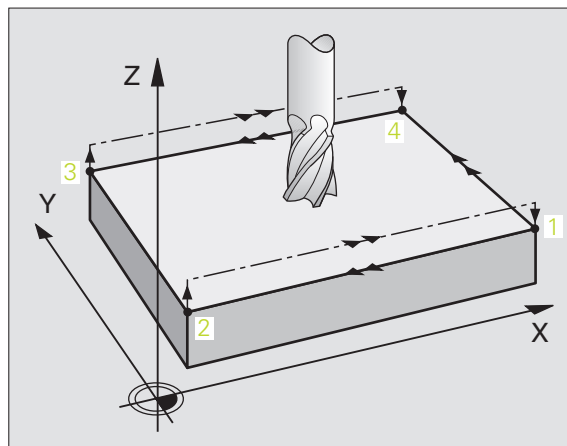
Q209=200 ;ŠĶĒRS. PADEVE

Q200=2 ;DROŠĪBAS TATTĀLUMS



REGULĀRA VIRSMA (231. cikls)

- 1 Ar 3D taisnes kustību TNC pozicionē instrumentu no aktuālās pozīcijas starta punktā **1**
- 2 Pēc tam ar ieprogrammēto frēzēšanas padevi instruments pievirzās galapunktam **2**
- 3 Tur TNC ātrgaitā FMAX virza instrumentu par instrumenta diametru pozitīvā vārpstas ass virzienā un pēc tam atpakaļ starta punktā **1**
- 4 Starta punktā **1** TNC novieto instrumentu atkal atbilstoši pēdējai pievirzītajai Z vērtībai
- 5 Pēc tam TNC pārbīda instrumentu visās trijās asīs no punkta **1** punkta **4** virzienā līdz nākamai rindai
- 6 Pēc tam TNC virza instrumentu uz šīs rindas gala punktu. Gala punktu TNC aprēķina no punkta **2** un no nobīdes punkta **3**. virzienā
- 7 Daudzlīniju frēzēšana atkārtojas, līdz pilnībā apstrādāta ievadītā virsma
- 8 Beigās TNC pozicionē instrumentu vārpstas asī - par instrumenta diametru virs augstākā ievadītā punkta



Griezumu pārvaldība

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

Lietojot gala frēzes, iespējams optimizēt virsmas kvalitāti:

- Ar grūdienveida iegriezumu (vārpstas ass koordinātas punkts **1** lielāks par vārpstas ass koordinātas punktu **2**) nedaudz sagāztām virsmām;
- Ar velkošu iegriezumu (vārpstas ass koordinātas punkts **1** mazāks par vārpstas ass koordinātas punktu **2**) spēcīgi sagāztām virsmām.
- Sagrieztām virsmām; pamatkustības virziens (no punkta **1** uz punktu **2**) lielākā slīpuma virzienā.

Lietojot rādiusa frēzes, var optimizēt virsmas kvalitāti:

- Sagrieztām virsmām; pamatkustības virziens (no punkta **1** uz punktu **2**) lielākā slīpuma virzienā.



Pirms programmēšanas ievērojiet

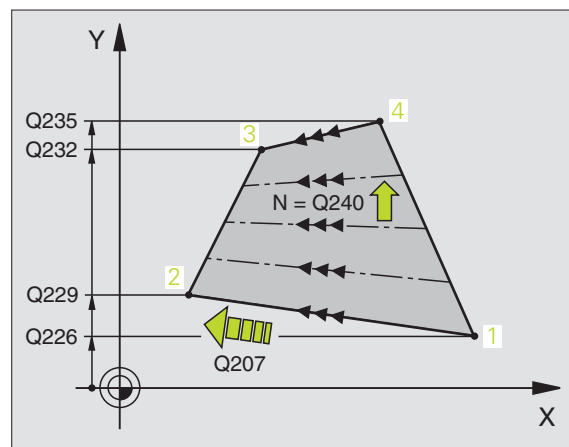
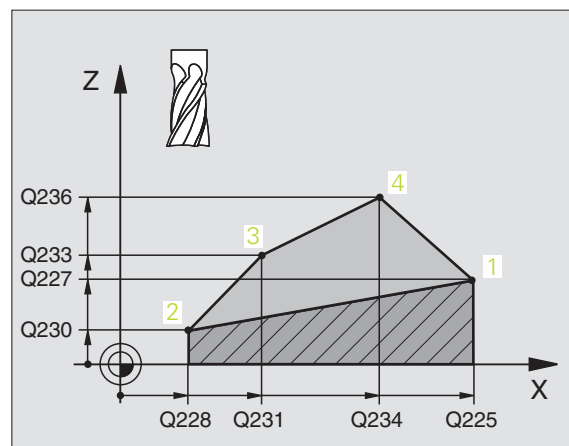
Ar 3D taisnes kustību TNC pozicionē instrumentu no aktuālās pozīcijas starta punktā **1**. Pozicionējiet instrumentu tā, lai nebūtu iespējamās sadursmes ar sagatavi vai patronu.

TNC ar rādiusa korekciju R0 virza instrumentu starp ievadītajām pozīcijām

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



- ▶ **1. ass starta punkts Q225 (absolūti):** frēzējamās virsmas starta punkta koordināta apstrādes plaknes galvenajā asī
- ▶ **2. ass starta punkts Q226 (absolūti):** frēzējamās virsmas starta punkta koordināta apstrādes plaknes galvenajā asī
- ▶ **3. ass starta punkts Q227 (absolūti):** frēzējamās virsmas starta punkta koordināta vārpstas asī
- ▶ **2. 1. ass punkts Q228 (absolūti):** frēzējamās virsmas galapunkta koordināta apstrādes plaknes galvenajā asī
- ▶ **2. 2. ass punkts Q229 (absolūti):** frēzējamās virsmas galapunkta koordināta apstrādes plaknes blkausasī
- ▶ **2. 3. ass punkts Q230 (absolūti):** frēzējamās virsmas galapunkta koordināta vārpstas asī
- ▶ **3. 1. ass punkts Q231 (absolūti):** punkta **3** koordināta apstrādes plaknes galvenajā asī
- ▶ **3. 2. ass punkts Q232 (absolūti):** punkta **3** koordināta apstrādes plaknes blakusasī
- ▶ **3. 3. ass punkts Q233 (absolūti):** punkta **3** koordināta vārpstas asī



- **4. 1. ass punkts** Q234 (absolūti): punkta **4** koordināta apstrādes plaknes galvenajā asī
- **4. 2. ass punkts** Q235 (absolūti): punkta **4** koordināta apstrādes plaknes blkausā
- **4. 3. ass punkts** Q236 (absolūti): punkta **4** koordināta vārpstas asī
- **Griezumu skaits** Q240: rindu skaits, kādu TNC paredzēts virzīt instrumentu starp punktu **1** un **4**, vai starp punktu **2** un **3**
- **Frēzēšanas padeve** Q207: instrumenta kustības frēzējot mm/min. Pirmo iegriezumu TNC veic ar pusi no ieprogrammētās vērtības.

Nāide: NC ieraksti

72 CYCL DEF 231 REGULĀRA VIRSMA	
Q225=+0	;1. ASS STARTA PUNKTS
Q226=+5	;2. ASS STARTA PUNKTS
Q227=-2	;3. ASS STARTA PUNKTS
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



PLAKANFRĒZĒŠANA (232. cikls)

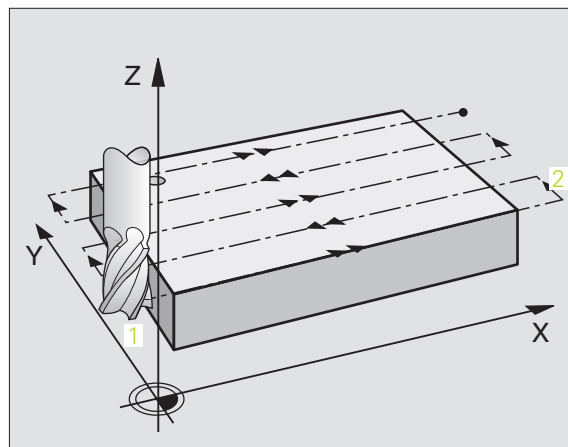
Ar 232. ciklu var veikt līdzenas virsmas plakanfrēzēšanu ar vairākām pielikšanām (ņemot vērā nolīdzināšanas virsizmēru). Šim nolūkam pieejamas trīs apstrādes stratēģijas:

- **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, noņemšana un sānu pielikšana ar pozicionēšanas padevi

- 1 TNC ātrgaitā FMAX pozicionē instrumentu no aktuālās pozīcijas ar pozicionēšanas loģiku starta punktā **1**: ja aktuālā pozīcija vārpstas asī ir lielāka par 2.drošības attālumu, TNC instrumentu vispirms virza apstrādes plaknē un tad vārpstas asī, citos gadījumos - vispirms 2. drošības attālumā un tad apstrādes plaknē. Apstrādes plaknes starta punkts ir nobīdīts par instrumenta rādiusu un par sānu drošības attālumu - blakus sagatavei.
- 2 Pēc tam instruments vārpstas asī ar pozicionēšanas padevi virzās TNC aprēķinātajā pielikšanas dziļumā

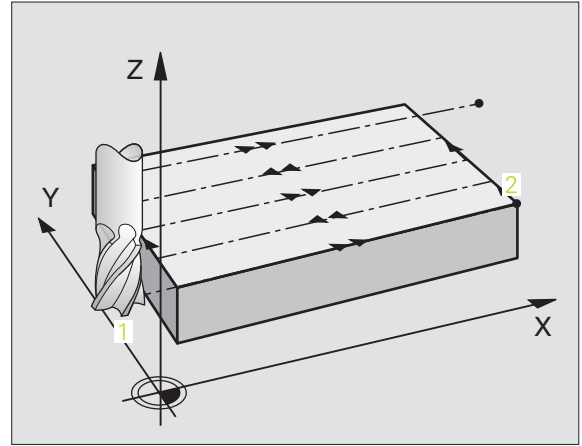
Stratēģija Q389=0

- 3 Pēc tam instruments ar ieprogrammēto frēzēšanas padevi pievēršas galapunktam **2**. Galapunkts atrodas **ārpus** virsmas, TNC to aprēķina no ieprogrammētā starta punkta, ieprogrammētā garuma, ieprogrammētā sānu drošības attāluma un instrumenta rādiusa.
- 4 TNC pārbīda instrumentu ar pozicionēšanas padevi šķērsām - nākamās rindas starta punktā; nobīdi TNC aprēķina no ieprogrammētā platuma, instrumenta rādiusa un maksimālā ceļa pārkļāšanās faktora
- 5 Pēc tam instruments virzās atpakaļ - uz starta punktu **1**
- 6 Daudzlīniju frēzēšana atkārtojas, līdz pilnībā apstrādāta ievadītā virsma. Pēdējās trajektorijas beigās notiek pielikšana nākošajā apstrādes dziļumā.
- 7 Lai izvairītos no tukšumiem, virsmu pēc tam apstrādā pretējā secībā
- 8 Process atkārtojas, līdz veiktas visas pielikšanas. Pēdējās pielikšanas reizē ar gludapstrādes padevi nofrēzē tikai ievadīto nolīdzināšanas virsizmēru.
- 9 Beigās TNC ar FMAX atvirza instrumentu atpakaļ 2. drošības attālumā



Stratēģija Q389=1

- 3 Pēc tam instruments ar ieprogrammēto frēzēšanas padevi pievirzās galapunktam **2**. Galapunkts atrodas virsmas **robežās**, TNC to aprēķina no ieprogrammētā starta punkta, ieprogrammētā garuma un instrumenta rādiusa.
- 4 TNC pārbīda instrumentu ar pozicionēšanas padevi šķērsām - nākamās rindas starta punktā; nobīdi TNC aprēķina no ieprogrammētā platuma, instrumenta rādiusa un maksimālā ceļa pārklāšanās faktora
- 5 Pēc tam instruments virzās atpakaļ - starta punkta **1** virzienā. Pārbīde uz nākamo rindu atkal notiek sagataves robežās.
- 6 Daudzlīniju frēzēšana atkārtojas, līdz pilnībā apstrādāta ievadītā virsma. Pēdējās trajektorijas beigās notiek pielikšana nākošajā apstrādes dziļumā.
- 7 Lai izvairītos no tukšumiem, virsmu pēc tam apstrādā pretējā secībā
- 8 Process atkārtojas, līdz veiktas visas pielikšanas. Pēdējās pielikšanas reizē ar gludapstrādes padevi nofrēzē tikai ievadīto nolīdzināšanas virsizmēru.
- 9 Beigās TNC ar FMAX atvirza instrumentu atpakaļ 2. drošības attālumā



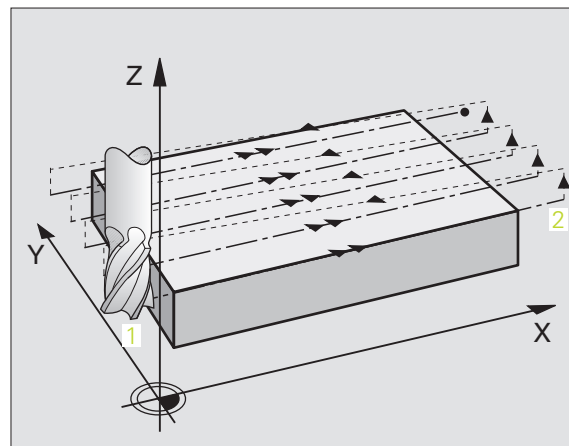
Stratēģija Q389=2

- 3 Pēc tam instruments ar ieprogrammēto frēzēšanas padevi pievirzās galapunktam **2**. Galapunkts atrodas ārpus virsmas, TNC to aprēķina no ieprogrammētā starta punkta, ieprogrammētā garuma, ieprogrammētā sānu drošības attāluma un instrumenta rādiusa.
- 4 TNC virza instrumentu vārpstas asī drošības attālumā virs aktuālā pielikšanas dziļuma un ar pozicionēšanas padevi atvirza uzreiz atpakaļ - nākamās rindas starta punktā. Pārbīdi TNC aprēķina no ieprogrammētā platuma, instrumenta rādiusa un maksimālā ceļa pārklāšanās faktora.
- 5 Pēc tam instruments atvirzās aktuālajā pielikšanas dziļumā un tad virzās atkal uz galapunktu **2**.
- 6 Daudzlīniju frēzēšana atkārtojas, līdz pilnībā apstrādāta ievadītā virsma. Pēdējās trajektorijas beigās notiek pielikšana nākošajā apstrādes dziļumā.
- 7 Lai izvairītos no tukšumiem, virsmu pēc tam apstrādā pretējā secībā.
- 8 Process atkārtojas, līdz veiktas visas pielikšanas. Pēdējās pielikšanas reizē ar gludapstrādes padevi nofrēzē tikai ievadīto nolīdzināšanas virsizmēru.
- 9 Beigās TNC ar FMAX atvirza instrumentu atpakaļ 2. drošības attālumā.

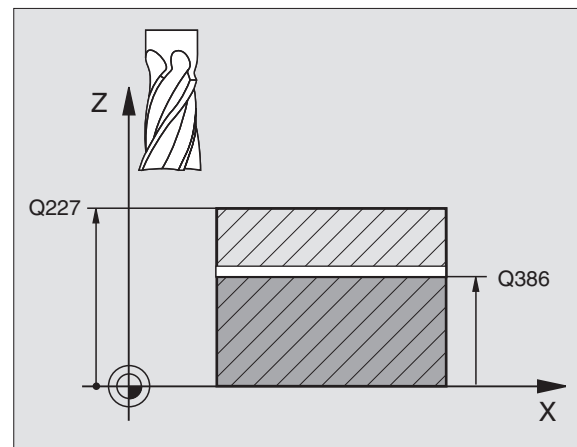
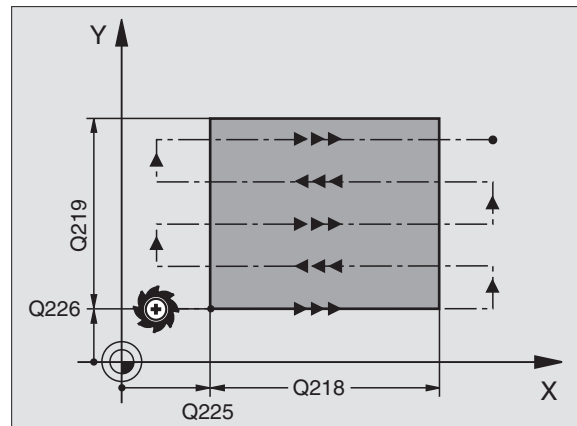


Pirms programmēšanas ievērojiet

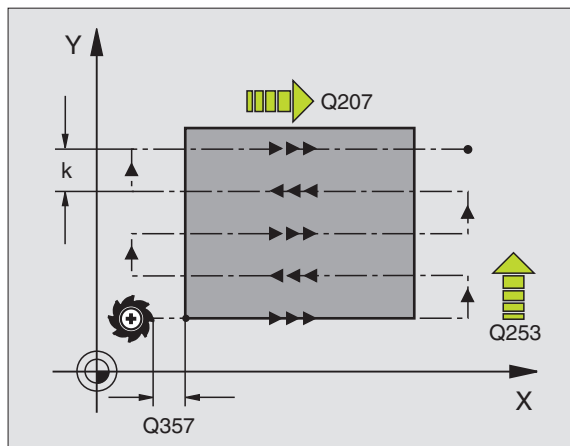
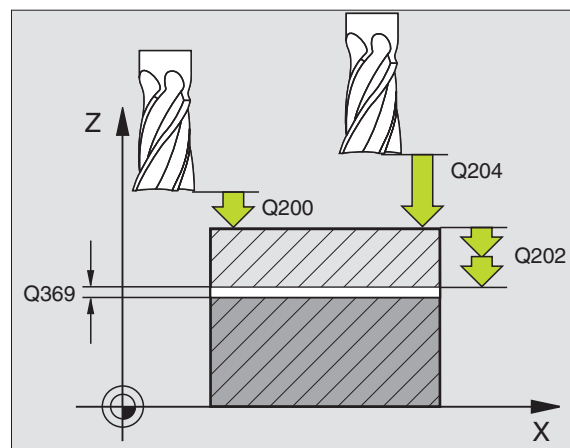
2. Ievadiet drošības attālumu Q204 tā, lai nebūtu iespējamās sadursmes ar sagatavi vai patronām.



- **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, noņemšana un sānu pielikšana ar pozicionēšanas padevi
- **1. ass starta punkts Q225 (absolūti):** apstrādājamās virsmas starta punkta koordināta apstrādes plaknes galvenajā asī
- **2. ass starta punkts Q226 (absolūti):** frēzējamās virsmas starta punkta koordināta apstrādes plaknes blakusasī
- **3. ass starta punkts Q227 (absolūti):** sagataves virsmas koordināta, no kuras aprēķina pielikšanas
- **3. ass galapunkts Q386 (absolūti):** koordināta vārpstas asī, uz kuras paredzēts veikt virsmas plakanfrēzēšanu
- **1. Malas garums Q218 (inkrementāli):** apstrādājamās virsmas garums apstrādes plaknes galvenajā asī. Ar algebrisko zīmi varat noteikt pirmās frēzēšanas trajektorijas virzienu attiecībā pret **1. ass starta punktu** .
- **2. Malas garums Q218 (inkrementāli):** apstrādājamās virsmas garums apstrādes plaknes blakusasī. Ar algebrisko zīmi varat noteikt pirmās frēzēšanas trajektorijas virzienu attiecībā pret **2. ass starta punktu** .



- ▶ **Maksimālais pielikšanas dziļums Q202 (inkrementāli):** izmērs, ar kādu instrumentu ikreiz **maksimāli** pieliek. Faktisko pielikšanas dziļumu TNC aprēķina no starpības starp galapunktu un starta punktu instrumenta asī, ņemot vērā nolīdzināšanas virsizmēru tā, lai apstrāde vienmēr notiktu ar vienādu pielikšanas dziļumu.
- ▶ **Dziļuma nolīdzināš. virsizmērs Q369 (inkrementāli):** vērtība, ar kādu paredzēts veikt pēdējo pielikšanu
- ▶ **Maks. trajektorijas pārklāšanās faktors Q370:** **maksimālā** pielikšana k sānos. Faktisko sānu pielikšanu TNC aprēķina no 2. malas garuma (Q219) un instrumenta rādiusa tā, lai apstrāde vienmēr notiktu ar nemainīgu sānu pielikšanu. Ja instrumentu tabulā ievadīts rādiuss R2 (piem., plāksnes rādiuss, izmantojot gala frēzēšanas instrumentu), TNC atbilstoši samazina sānu pielikšanu
- ▶ **Frēzēšanas padeve Q207:** instrumenta kustības frēzējot mm/min
- ▶ **Galapstrādes padeve Q385:** instrumenta kustības ātrums, frēzējot pēdējo pielikšanu, mm/min
- ▶ **Priekšpozicionēšanas padeve Q253:** instrumenta kustības ātrums, pievirzoties starta pozīcijai un virzoties uz nākamo rindu, mm/min; ja virzāties šķērsām materiālā (Q389=1), TNC šķērso pielikšanu veic ar frēzēšanas padevi Q207



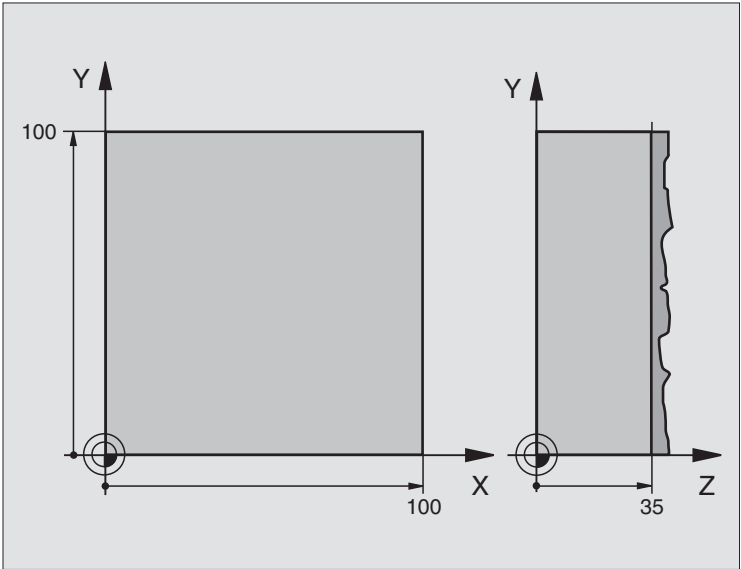
- **Drošības attālums Q200** (inkrementāli): attālums starp instrumenta smaili un starta pozīciju (instrumenta asi). Ja veicat frēzēšanu ar apstrādes stratēģiju Q389=2, TNC drošības attālumā virzās pār aktuālo pielikšanas dziļumu - nākamās rindas starta punktā
- **Malas drošības attālums Q357** (inkrementāli): instrumenta malas drošības attālums, pievirzoties pirmajam pielikšanas dziļumam un attālumam, kādā veic sānu pielikšanu ar apstrādes stratēģiju Q389=0 un Q389=2
- **2. Drošības attālums Q204** (inkrementāli): vārpstas ass koordināta, kurā nevar būt sadursmju starp instrumentu un sagatavi (patronu)

Nāide: NC ieraksti

71 CYCL DEF 232 PLAKANFRĒZĒŠANA	
Q389=2	;STRATĒGIJA
Q225=+10	;1. ASS STARTA PUNKTS
Q226=+12	;2. ASS STARTA PUNKTS
Q227=+2.5	;3. ASS STARTA PUNKTS
Q386=-3	;3. ASS GALAPUNKTS
Q218=150	;1. MALAS GARUMS
Q219=75	;2. MALAS GARUMS
Q202=2	;MAKS. PIELIKŠANAS DZIĻUMS
Q369=0.5	;DZIĻUMA VIRSIZMĒRS
Q370=1	;MAKS. PĀRKLĀŠANĀS
Q207=500	;FRĒZĒŠANAS PADEVE
Q385=800	;GALAPSTRĀDES PADEVE
Q253=2000	;PRIEKŠPOZIC. PADEVE
Q200=2	;DROŠĪBAS TATTĀLUMS
Q357=2	;MALAS DROŠ. ATTĀLUMS
Q204=2	;2. DROŠĪBAS ATTĀLUMS



Piemērs: daudzlīniju frēzēšana



0 BEGIN PGM C230 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z+0	Izejmateriāla 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 aktivizēšana
6 CYCL DEF 230 DAUDZLĪNIJU FRĒZĒŠANA	Daudzlīniju frēzēšanas cikla definīcija
Q225=+0 ;1. ASS STARTS	
Q226=+0 ;2. ASS STARTS	
Q227=+35 ;3. ASS STARTS	
Q218=100 ;1. MALAS GARUMS	
Q219=100 ;2. MALAS GARUMS	
Q240=25 ;GRIEZUMU SKAITS	
Q206=250 ;F PIELIKŠ. DZIĻUMĀ	
Q207=400 ;FRĒZĒŠANAS F	
Q209=150 ;ŠĶĒRS. F	
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS	



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



8.9 Koordinātu pārrēķināšanas cikli

Pārskats

Ar koordinātu pārrēķināšanas cikliem TNC var izpildīt iepriekš ieprogrammētu kontūru dažādās sagataves vietās (ar izmainītu stāvokli un garumu) TNC piedāvā šādus koordinātu pārrēķināšanas ciklus:

Cikls	Programm- taustiņš	Lappuse
7 NULLES PUNKTS Kontūras pārbīdīšana uzreiz programmā vai no nulles punktu tabulām		488. lappusē
247 ATSAUCES PUNKTA NOTEIKŠANA Atsauces punkta noteikšana programmas izpildes laikā		493. lappusē
8 SPOGUĻATTĒLS Kontūras spoguļattēlā		494. lappusē
10 GRIEŠANĀS Kontūru sagriešana apstrādes plaknē		496. lappusē
11 MĒRĪJUMU FAKTORS Kontūru samazināšana vai palielināšana		497. lappusē
26 ASS SPECIFISKS MĒRĪJUMU FAKTORS Kontūru samazināšana vai palielināšana ar ass specifiskiem mērījumu faktoriem		498. lappusē
19 APSTRĀDES PLAKNE Apstrāde sagāztā koordināšu sistēmā mašīnām ar šarnīrsavienojumu galviņām un/vai rotējošiem galdiem		499. lappusē



Koordinātu pārrēķina darbība

Darbības sākums: koordinātu pārrēķina darbība sākas no tā definēšanas, tātad to neizsauc. Tas darbojas, kamēr netiek atcelts vai definēts no jauna.

Koordinātu pārrēķina atcelšana:

- No jauna definējiet ciklu ar pamatdarbības vērtībām, piemēram, mērījuma faktors 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



NULLES PUNKTA nobīde (7. cikls)

Ar NULLES PUNKTA NOBĪDI apstrādes var atkārtot jebkurā sagataves vietā.

Darbība

Pēc cikla definīcijas NULLES PUNKTA NOBĪDE visas koordinātu ievades attiecas uz jauno nulles punktu. Katras TNC ass nobīde parādās papildu statusa indikācijā. Atļauta arī griešanās asu ievade.



- **NOBĪDE:** ievadiet jaunā nulles punkta koordinātas; absolūtās vērtības attiecas uz sagataves nulles punktu, kas noteikts ar atsauces punkta noteikšanu; inkrementālās vērtības vienmēr attiecas uz pēdējo derīgo nulles punktu, kurš jau var būt nobīdīts

Atcelšana

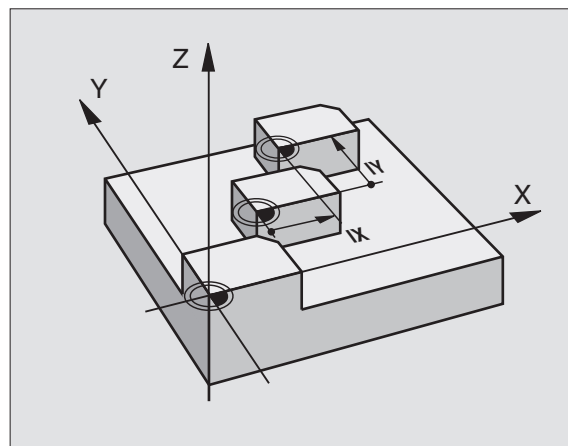
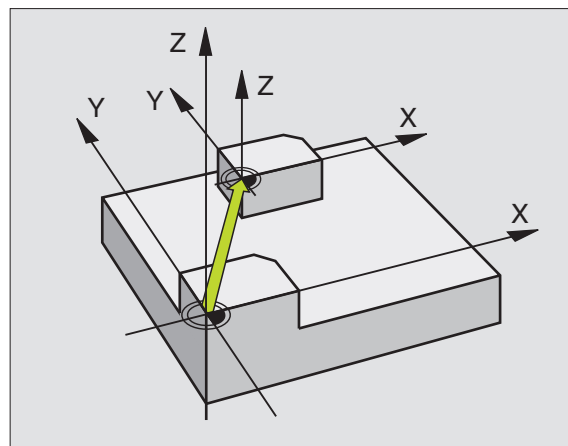
Nulles punkta nobīdi atceļ nulles punkta nobīde ar koordinātu vērtībām $X=0$, $Y=0$ un $Z=0$

Grafiks

Ja pēc nulles punkta nobīdes ieprogrammējat jaunu BLK FORM, ar mašīnas parametru 7310 varat izvēlēties, vai BLK FORM attieksies uz jauno vai veco nulles punktu. Apstrādājot vairākas daļas, TNC var šādi grafiski attēlot katru atsevišķo daļu.

Statusa indikācijas

- Lielā pozīcijas indikācija attiecas uz aktīvo (pārbīdīto) nulles punktu.
- Visas papildu statusa indikācijā norādītās koordinātas (pozīcijas, nulles punkti) attiecas uz manuāli noteikto nulles punktu.



Nāide: 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

NULLES PUNKTA nobīde ar nulles punktu tabulām (7. cikls)



Nulles punkti no nulles punktu tabulas attiecas **tikai un vienmēr** uz aktuālo atsauces punktu (iestatījums).

Mašīnas 7475. parametram, ar kuru agrāk noteikts, vai nulles punkti attieksies uz mašīnas nulles punktu vai sagataves nulles punktu, tagad ir tikai drošības funkcija. Nosakot $MP7475 = 1$, TNC parāda kļūdas paziņojumu - ja nulles punkta nobīde izsaukta no nulles punktu tabulas.

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



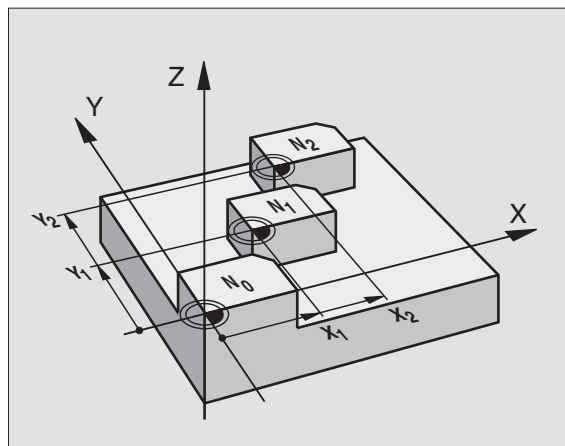
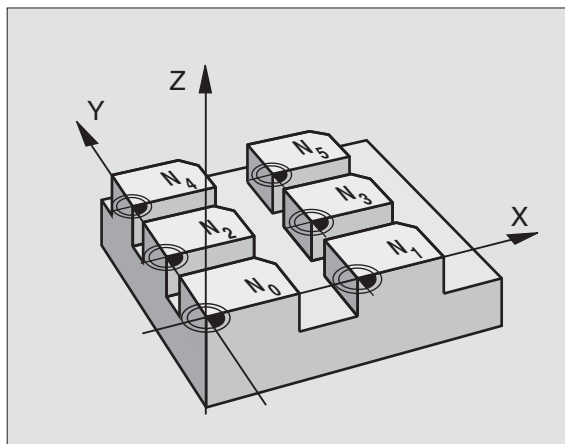
Ja nulles punktu nobīdes izmanto ar nulles punktu tabulām, tad vajadzīgās nulles punktu tabulas aktivizēšanai no NC programmas izmantojiet funkciju **SEL TABLE**.

Ja strādājat bez **SEL TABLE**, tad jums vajadzīgā nulles punktu tabula jāaktivizē pirms programmas pārbaudes vai programmas norises (attiecas arī uz programmēšanas grafiku):

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

Koordinātu vērtības no nulles punktu tabulām darbojas tikai absolūti.

Jaunas rindas var pievienot tikai tabulas beigās.



Nāide: NC ieraksti

77 CYCL DEF 7.0 NULLES PUNKTS

78 CYCL DEF 7.1 #5



Pielietojums

Nulles punktu tabulas izmantojiet, ja

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

Programmas ietvaros nulles punktus var izsaukt gan tieši cikla definīcijā, gan no nulles punktu tabulas.



- ▶ **Nobīde:** ievadiet nulles punkta numuru no nulles punktu tabulas vai Q parametru; ja ievadāt Q parametru, TNC vienmēr aktivizēs to nulles punkta numuru, kas ir Q parametrā

Atcelšana

- No nulles punktu tabulas izsauciet nobīdi koordinātām X=0; Y=0 utt.
- Ar cikla definīciju, tieši, izsauciet nobīdi koordinātām X=0; Y=0 utt.

Nulles punktu tabulas izvēle NC programmā.

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



- ▶ Izvēlieties programmas izsaušanas funkcijasi: nospiediet taustiņu PGM CALL



- ▶ nospiediet programmtaustiņu NULLES PUNKTU TABULA.
- ▶ Ievadiet pilnu punktu tabulas ceļa vārdu un apstipriniet ar taustiņu END.



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 neizvēlēsieties citu nulles punktu tabulu.

Nulles punktu tabulas rediģēšana režīmā "Programmas-saglabāšana/rediģēšana".



Pēc tam, kad nulles punktu tabulā izmainīta vērtība, izmaiņas jāsavienā 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, skatiet „Datņu pārvalde: pamati”, 109. lappusē
 - ▶ Atveriet nulles punktu tabulas: nospiediet programmtaustiņus IZVĒLĒTIES TIPU un PARĀDĪT .D
 - ▶ Izvēlieties nepieciešamo tabulu vai ievadiet jaunu datnes vārdu.
 - ▶ Rediģējiet datni. Šim nolūkam programmtaustiņu rinda parāda funkcijas:

Funkcija	Programm-taustiņš
Izvēlēties tabulas sākumu	SĀKUMS 
Izvēlēties tabulas beigas	BEIGAS 
Šķirt pa lapai uz augšu	LAPA 
Šķirt pa lapai uz leju	LAPA 
Pievienot rindu (iespējams tikai tabulas beigās)	RINDAS PIEVĒN.
Dzēst rindu	RINDA DZĒST
Pārņemt ievadīto rindu un pārlēkt uz nākošo rindu	NĀKOS. RINDA
Pievienot tabulas beigās ievadāmu rindu skaitu (nulles punktus)	N RINDAS BEIGAS 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

Nulles punktu tabulā ar taustiņu „Pārņemt faktisko pozīciju” var pārņemt aktuālo instrumenta pozīciju vai pēdējo skarto pozīciju:

- Novietojiet ievades lauku uz rindas un ailē, kurā paredzēts pārņemt pozīciju.



- Izvēlieties faktiskās pozīcijas pārņemšanas funkciju: TNC, parādot izlecošo logu, jautā, vai pārņemt aktuālo instrumenta pozīciju vai pēdējo skarto pozīciju

- Izvēlieties vajadzīgo funkciju ar bultiņu taustiņiem un apstipriniet ar taustiņu ENT.

- Pārņemiet vērtības visās asīs: nospiediet programmtaustiņu VISAS VĒRTĪBAS, vai

- Pārņemiet vērtības tajā asī, uz kuras atrodas ievades lauks: nospiediet programmtaustiņu AKTUĀLO VĒRTĪBU

Nulles punktu tabulas konfigurēšana

Katrai nulles punktu tabulai otrajā un trešajā programmtaustiņu rindā var noteikt asis, kurām vēlaties definēt nulles punktus. Standarta variantā ir aktīvas visas asis. Ja kādu asi vēlaties izslēgt, iestatiet attiecīgās ass programmtaustiņu uz IZSL. Tad TNC izdzelš tai piederīgo nulles punktu tabulas aili.

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

Izešana no nulles punktu tabulas

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

Statusa indikācijas

Papildu statusa indikācijā parāda šādus nulles punktu tabulas datus “Koordinātu pārrēķini (cilne TRANS)” 58. lappusē:

- aktīvās nulles punktu tabulas vārds un ceļš;
- aktīvais nulles punkta numurs;
- komentārs no aktīvā nulles punkta numura ailes DOC.

Prog. izpilde, pilnā sec.		Nulles punkta tabulas rediģēšana				
		Datum shift?				
FILE: NULLES10		MM				
0		X	Y	Z	B	C
0	+0	+0	+0	+0	+0	+0
1	+25	0.000	+0	+0	+0	+0
2	+10	+0	+0	+0	+0	+0
3	+10	+0	+150	+0	+0	+0
4	+27.25	+12.5	+0	-10	+0	+0
5	+250	+325	+10	+0	+90	+0
6	+250	-240	+15	+0	+0	+0
7	+1200	+0	+0	+0	+0	+0
8	+1700	+0	+0	+0	+0	+0
9	-1700	+0	+0	+0	+0	+0
10	+0	+0	+0	+0	+0	+0
11	+0	+0	+0	+0	+0	+0
12	+0	+0	+0	+0	+0	+0
13	+0	+0	+0	+0	+0	+0
{END}						

ATSAUCES PUNKTA NOTEIKŠANA (247. cikls)

Ar ATSAUCES PUNKTA NOTEIKŠANU iestatījumu tabulā definēto iestatījumu var aktivizēt kā jauno atsaucē punktu.

Darbība

Pēc cikla definīcijas ATSAUCES PUNKTA NOTEIKŠANA visas koordinātu ievades un nulles punktu nobīdes (absolūtas un inkrementālas) attiecas uz jauno iestatījumu.



► **Atsauces punkta numurs?**: norādiet iestatījumu tabulas atsaucē punkta numuru, kas jāaktivizē



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

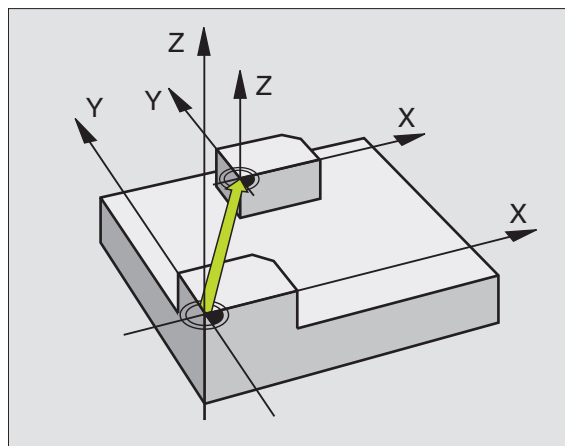
TNC nosaka iestatījumu tikai tajās asīs, kuras iestatījumu tabulā definētas ar vērtībām. Atsaucē punkts ar – marķētām asīm paliek nemainīgs.

Ja aktivizējat iestatījuma numuru 0 (rinda 0), aktivizējiet arī pēdējo reizi manuālajā režīmā noteikto atsaucē punktu.

Pārbaude 247. cikls PGM režīmā nav spēkā.

Statusa indikācija

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



Nāide: NC ieraksti

13 CYCL DEF 247 NOTEIKT ATSAUCES
PUNKTU

Q339=4 ;ATSAUCES PUNKTA NUMURS

SPOGUĻATTĒLS (cikls 8)

TNC apstrādes plaknē apstrādi var veikt spoguļattēlā.

Darbība

Spoguļattēls sāks darboties kopš tā definēšanas programmā. Tas ir spēkā arī pozicionēšanas režīmā ar manuālo ievadi. Aktivizēto spoguļattēlu TNC parāda papildu statusa indikācijā.

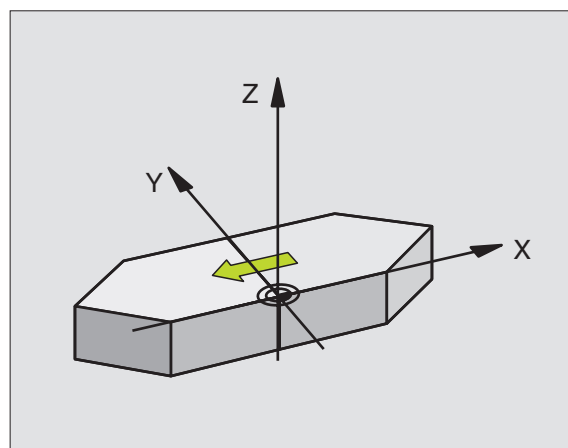
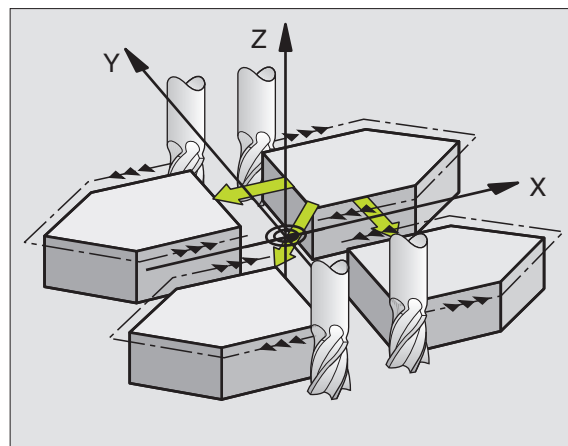
- Ja spoguļattēlā lietojat tikai vienu asi, mainās instrumenta griešanās virziens. Tas neattiecas uz apstrādes cikliem.
- Ja spoguļattēlā lietojat divas asis, instrumenta griešanās virziens paliek nemainīgs.

Spoguļattēla rezultāts ir atkarīgs no nulles punkta stāvokļa:

- Nulles punkts atrodas uz spoguļattēla kontūras: elementu atspoguļo tieši nulles punktā;
- Nulles punkts atrodas ārpus spoguļattēla kontūras: elements papildus pārvietojas;



Ja spoguļattēlā lietojat tikai vienu asi, tad frēzēšanas ciklos, kas sākas ar 200. numuru, mainās instrumenta griešanās virziens. Iznēmums: cikls 208, kurā saglabājas ciklā definētais griešanās virziens.

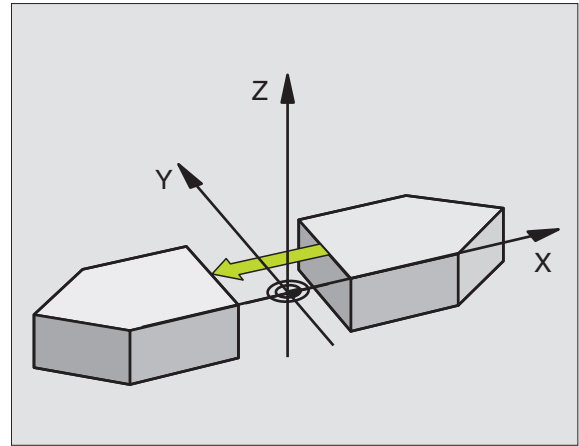




- **Spoguļattēla ass?:** ievadiet asis, kuras paredzēts iestatīt spoguļattēlā. Spoguļattēlā var iestatīt visas asis, tai skaitā griešanās asis, izņemot vārpstas asi un tai piederošo blakusasi. Maksimāli atļauts ievadīt trīs asis.

Atcelšana

Ciklu SPOGUĻATTĒLS no jauna ieprogrammējiet ar ievadi NO ENT.



Nāide: NC ieraksti

79 CYCL DEF 8.0 SPOGUĻATTĒLS

80 CYCL DEF 8.1 X Y U

GRIEŠANA (10. cikls)

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

Darbība

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

Griešanās leņķa atsaucēs ass:

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



Pirms programmēšanas ievērojiet

Definējot 10. ciklu, TNC atceļ aktīvu rādiusa korekciju. Ja vajadzīgs, no jauna ieprogrammējiet rādiusa korekciju.

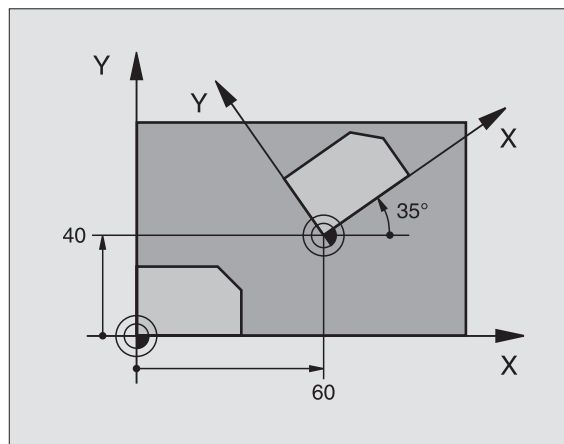
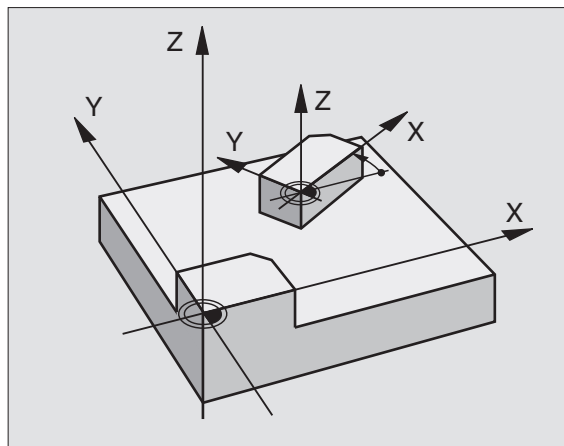
Pēc tam, kad definēts cikls 10, griešanas aktivizēšanai pārvirziet abas apstrādes plaknes asis.



- **Griešanās:** ievadiet griešanās leņķi grādos (°). Ievades amplitūda: no -360° līdz +360° (absolūti vai inkrementāli)

Atcelšana

Ciklu GRIEŠANA no jauna ieprogrammējiet ar griešanās leņķi 0°.



Nāide: 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 GRIEŠANA
17 CYCL DEF 10 1 ROT+35
18 CALL LBL 1
```

MĒRĪJUMU FAKTORS (11. cikls)

TNC programmas ietvaros kontūras var palielināt vai samazināt. Šādi, piemēram, iespējams ņemt vērā samazinājuma un virsizmēra faktorus.

Darbība

MĒRĪJUMU FAKTORS sāk darboties kopš tā definēšanas programmā. Tas ir spēkā arī pozicionēšanas režīmā ar manuālo ievadi. Aktīvo mērījuma faktoru TNC uzrāda arī papildu statusa indikācijā.

Mērījuma faktors darbojas

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

Priekšnoteikums

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



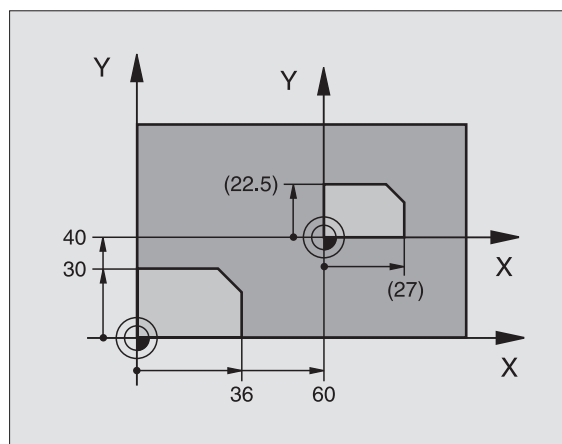
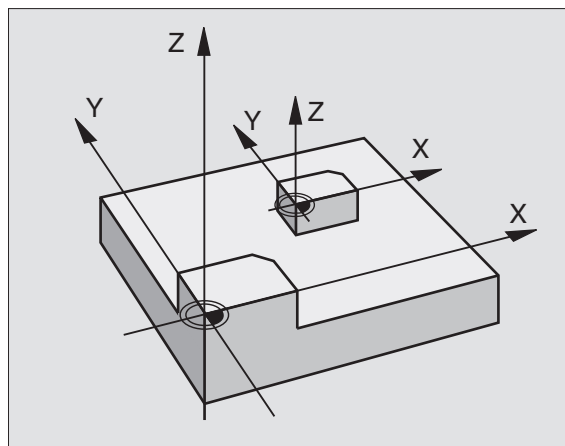
- **Faktors?:** ievadiet faktoru SCL (angl.: scaling); TNC reizina koordinātas un rādiusus ar SCL (kā aprakstīts sadaļā "Darbība")

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

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

Atcelšana

Ciklu MĒRĪJUMA FAKTORS no jauna ieprogrammējiet ar mērījuma faktoru 1.



Nāide: 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 MĒRĪJUMA FAKTORS
16 CYCL DEF 11 1 SCL 0 75
17 CALL LBL 1
```



MĒRĪJUMA FAKTORS ASS SP. (cikls 26)

Ar ciklu 26 var ņemt vērā specifiskos asu samazinājuma un virsizmēra faktorus.

Darbība

MĒRĪJUMU FAKTORS sāk darboties kopš tā definēšanas programmā. Tas ir spēkā arī pozicionēšanas režīmā ar manuālo ievadi. Aktīvo mērījuma faktoru TNC uzrāda arī papildu statusa indikācijā.



Pirms programmēšanas ievērojiet

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

Katrai koordinātu asij var ievadīt savu specifisko ass mērījuma faktoru.

Papildus iespējams ieprogrammēt visu mērījumu faktoru centra koordinātas.

Kontūru izstiepjam no centra vai saspiežam virzienā uz centru, tātad ne obligāti no un uz aktuālo nulles punktu, kā tas ir 11. ciklā MĒRĪJUMA FAKTORS.

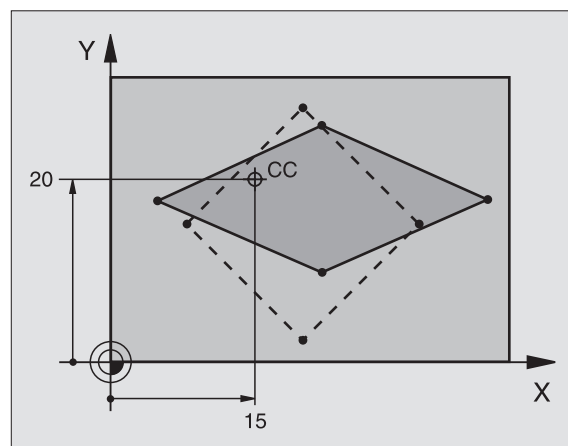
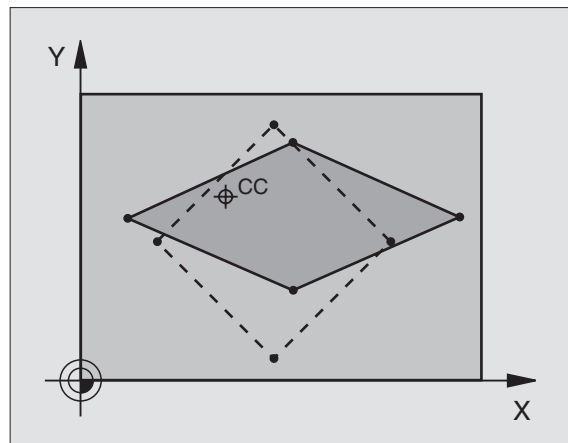


- **Ass un faktors:** asu specifiskās izstiepšanas vai saspiešanas koordinātu ass (asis) un Faktors(-i). Ievadiet pozitīvu vērtību – maksimāli 99,999 999.
- **Centra koordinātes:** asu specifiskās izstiepšanas vai saspiešanas centrs

Koordinātu asis izvēlieties ar programmtaustiņiem.

Atcelšana

Ciklu MĒRĪJUMA FAKTORS no jauna attiecīgajai asij ieprogrammējiet ar 1. faktoru



Nāide: NC ieraksti

```
25 CALL LBL 1
```

```
26 CYCL DEF 26 0 MĒRĪJUMA FAKTORS ASS SP.
```

```
27 CYCL DEF 26 1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15 CCY+20
```

```
28 CALL LBL 1
```

APSTRĀDES PLAKNE (cikls 19, programmatūras opcija 1)



Apstrādes plaknes sagāšanas funkcijas mašīnai un TNC pielāgo tās ražotājs. Noteiktām šarnīrsavienojumu galviņām (sagāžamiem galdiem) mašīnas ražotājs nosaka, vai ciklā ieprogrammētos leņķus TNC interpretēs kā griešanās asu koordinātas vai kā slīpas virsmas matemātiskos leņķus. Ņemiet vērā mašīnas rokasgrāmatu.



Apstrādes virsmas sagāšana vienmēr notiek ap aktīvo nulles punktu.

Ja 19. ciklu izmantojat ar aktīvu M120, TNC automātiski atceļ rādiusa korekciju un līdz ar to arī funkciju M120.

Pamati skatiet „Apstrādes plaknes sagāšana (programmatūras opcija 1)”, 87. lappusē: Izlasiet visu šo nodaļu.

Darbība

Ievadot svārstību leņķi 19. ciklā, definējiet apstrādes plaknes stāvokli, t.i., instrumenta ass stāvokli attiecībā pret mašīnas fiksēto koordinātu sistēmu. Apstrādes plaknes stāvokli var noteikt divos veidos:

- ievadot rotācijas asu stāvokli tieši;
- aprakstot apstrādes plaknes stāvokli ar līdz pat trijiem **mašīnas fiksētās koordinātu sistēmas** apgriezieniem (telpiskie leņķi). Ievadāmos telpiskos leņķus iegūsi, nosakot iegriezumam perpendikulāri caur sagāzto apstrādes plakni un aplūkojot iegriezumu no ass, ap kuru vēlaties veikt sagāšanu. Ar diviem telpiskajiem leņķiem jau viennozīmīgi ir definēts jebkurš instrumenta stāvoklis telpā.

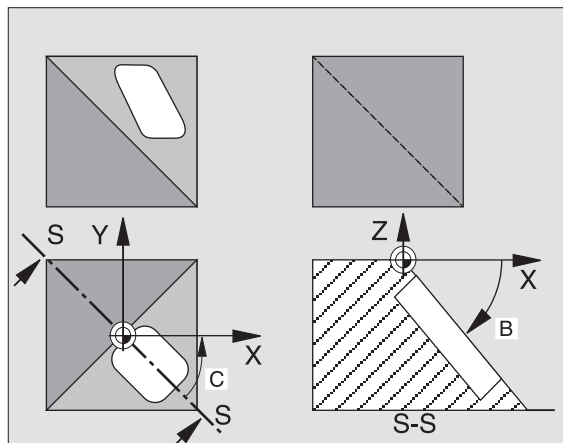
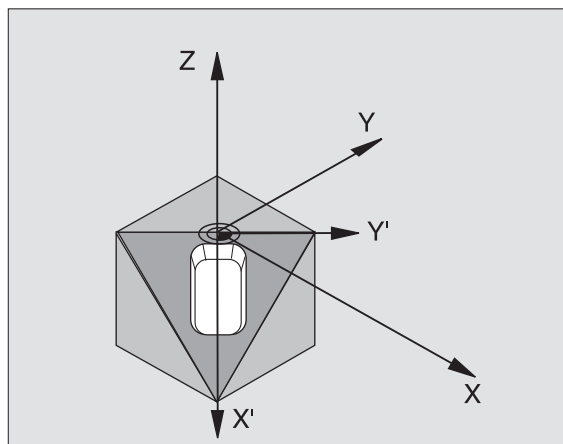
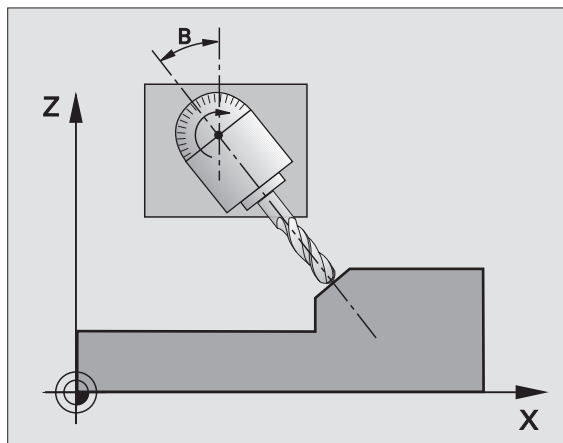


Ievērojiet, ka sagāztās koordinātu sistēmas stāvoklis un līdz ar to arī virzīšanas kustības sagāztajā sistēmā ir atkarīga no tā, kā jūs aprakstāt sagāzto plakni.

Ja apstrādes plaknes stāvokli programmējat ar telpisko leņķi, TNC automātiski aprēķina tam nepieciešamos rotācijas asu leņķa stāvokļus un saglabā tos parametros no Q120 (A asi) līdz Q122 (C asi). Ja iespējami divi risinājumi, tad TNC izvēlas īsāko ceļu, ņemot vērā griešanās asu nulles stāvokli.

Ir noteikta griešanās secība plaknes stāvokļa aprēķināšanai: vispirms TNC pagriež A asi, tad B asi un pēc tam C asi.

19. cikls sāk darboties kopš tā definēšanas programmā. Tiklīdz virzāt asi ar sagāzto sistēmu, spēkā ir šis ass korekcija. Ja korekciju paredzēts aprēķināt visās asīs, jāvirza visas ass.



Ja funkcija **Sagāšanas programmas izpilde** manuālajā režīmā iestatīta uz **aktīva** (skatiet „Apstrādes plaknes sagāšana (programmatūras opcija 1)”, 87. lappusē), tiek pārrakstīta šīs izvēlnes 19. ciklā **APSTRĀDES PLAKNE** ievadītā leņķa vērtība.



- **Griešanās ass un leņķis?**: ievadiet griešanās asi ar tai piederošo griešanās leņķi; griešanās asis A, B un C ieprogrammējiet ar programmtaustiņiem



Tā kā neieprogrammētas griešanās asis galvenokārt tiek interpretētas kā nemainītas vērtības, vienmēr jādefinē visi trīs telpiskie leņķi - arī tad, ja viens vai vairāki leņķi vienādi ar 0.

Ja TNC griešanās asis pozicionē automātiski, var ievadīt vēl šādus parametrus.

- **Padeve? F=**: griešanās asu kustības ātrums, veicot automātisko pozicionēšanu
- **Drošības attālums?** (inkrementāli): TNC pozicionē šarnīrsavienojuma galviņu tā, lai pozīcija, kas veidojas no instrumenta pagarinājuma par drošības attālumu, nemainās attiecībā pret sagatavi

Atcelšana

Lai atceltu svārstību leņķus, 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**. Šādi deaktivē funkciju.

Griešanās ass pozicionēšana



Mašīnas ražotājs nosaka, vai 19. cikls griešanās asi(s) pozicionēs automātiski, vai griešanās ass jums jāpozicionē programmā. Ņemiet vērā mašīnas rokasgrāmatu.

Ja 19. cikls pozicionē griešanās asi automātiski, tad spēkā ir tas, ka:

- TNC automātiski var pozicionēt tikai regulētas asi.
- Cikla definīcijā papildus svārstību leņķiem jāievada drošības attālums un padeve, ar kuru pozicionēt rotācijas asi.
- Izmantojiet tikai iepriekš noregulētus instrumentus (pilns instrumenta garums TOOL DEF ierakstā jeb instrumentu tabulā).
- Sagāšanas procesā instrumenta smailes pozīcija attiecībā pret sagatavi gandrīz nemainās.
- Sagāšanu TNC veic ar pēdējo ieprogrammēto padevi. Maksimāli sasniedzamā padeve atkarīga no šarnīrsavienojuma galviņas (sagāžamā galda) kompleksitātes.

Ja 19. cikls griešanas asi nepozicionē automātiski, pozicionējiet griešanās asi, piemēram, ar L ierakstu pirms cikla definīcijas.

NC ierakstu piemēri:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 L B+15 R0 F1000	Griešanās ass pozicionēšana
13 CYCL DEF 19 0 APSTRĀDES PLAKNE	Leņķa definēšana korekcijas aprēķinam
14 CYCL DEF 19 1 B+15	
15 L Z+80 R0 FMAX	Korekcijas aktivizēšana vārpsta asī
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Korekcijas aktivizēšana apstrādes plaknē



Pozīcijas indikācija sagāztā sistēmā

Norādītās pozīcijas (SOLL un IST) un nulles punkta indikācija papildu statusa indikācijā (pēc 19. cikla aktivizēšanas) attiecas uz sagāzto koordinātu sistēmu. Uzreiz pēc cikla definīcijas norādītā pozīcija vairs neatbilst pēdējās, pirms 19. cikla ieprogrammētās pozīcijas koordinātām.

Darba telpas kontrole

Sagāztajā koordinātu sistēmā TNC gala slēdžus pārbauda tikai tām asīm, kuras virza. Citādi TNC parādīs kļūdas paziņojumu.

Pozicionēšana sagāztā sistēmā

Ar papildfunkciju M130 arī sagāztā sistēmā var pievērzties tām pozīcijām, kuras attiecas uz nesagāzto koordinātu sistēmu, skatiet „Koordinātu datu papildfunkcijas”, 290. lappusē.

Arī pozicionēšana ar tiem taisnes ierakstiem, kas attiecas uz mašīnas koordinātu sistēmu (ieraksti ar M91 vai M92), ir izpildāma ar sagāztu 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 pārrēķinu ciklus jāievēro, ka apstrādes plaknes sagāšana vienmēr notiek ap aktīvo nulles punktu. Pirms 19. cikla aktivizēšanas var veikt nulles punkta nobīdi: tad jūs pārbīdīsiet „mašīnas fiksēto koordinātu sistēmu”.

Ja nulles punktu pārbīdāt pēc 19. cikla aktivizēšanas, tad jūs pārbīdāt „sagāzto koordinātu sistēmu”.

Svarīgi: atceļot ciklus, rīkojieties pretējā secībā, nekā tos definējot:

1. Aktivizējiet nulles punktu
2. Aktivizējiet apstrādes plaknes sagāšanu
3. Aktivizējiet griešanu
- ...
- Sagataves apstrāde
- ...
1. Atceliet griešanu
2. Atceliet apstrādes plaknes sagāšanu
3. Atceliet nulles punkta nobīdi

Automātiska mērīšana sagāztā sistēmā

Ar TNC mērīšanas cikliem sagataves iespējams izmērīt sagāztā sistēmā. Mērījumu rezultātus TNC saglabā Q parametros, kurus jūs vēlāk varat turpināt apstrādāt (piem., izvadīt mērījumu rezultātus, tos izdrukājot).

Vadlīnijas darbam ar 19. ciklu APSTRĀDES PLAKNE

1. Programmas izveide

- ▶ Definējiet instrumentu (atkrīt, ja aktīva TOOL.T), ievadiet pilnu instrumenta garumu.
- ▶ Izsauciet instrumentu.
- ▶ Aktivizējiet vārpstas asi tā, lai sagāžot nerastos sadursme starp instrumentu un sagatavi (patronu).
- ▶ Ja vajadzīgs, pozicionējiet griešanās asi(-s) ar L ierakstu atbilstoši leņķa vērtībai (atkarībā no mašīnas parametra).
- ▶ Ja vajadzīgs, aktivizējiet nulles punktu.
- ▶ Definējiet 19. ciklu APSTRĀDES PLAKNE; ievadiet griešanās asu leņķu vērtības.
- ▶ Pavirziet visas galvenās asis (X, Y, Z), lai aktivizētu korekciju.
- ▶ Ieprogrammējiet apstrādi tā, it kā tā tiktu veikta nesagāztā plaknē.
- ▶ Ja vajadzīgs, definējiet 19. ciklu APSTRĀDES PLAKNE ar citiem leņķiem, lai veiktu apstrādi citā ass stāvoklī. Šādā gadījumā nav jāatceļ 19. cikls; jūs varat uzreiz definēt jaunus leņķa stāvokļus.
- ▶ Atceliet 19. ciklu APSTRĀDES PLAKNE; visām griešanās asīm ievadiet 0°.
- ▶ Deaktivējiet funkciju APSTRĀDES PLAKNE; definējiet 19. ciklu no jauna, apstipriniet dialoga vaicājumu ar NO ENT
- ▶ Ja vajadzīgs, atceliet nulles punkta nobīdi
- ▶ Vajadzības gadījumā griešanās asis pozicionējiet 0° stāvoklī.

2. sagataves nosprieģošana

3. sagatavošanās režīmā

"Pozicionēšana ar manuālo ievadi"

Pozicionējiet griešanās asi(-is) atsaucēs punkta noteikšanai - atbilstoši leņķa vērtībai. Leņķa vērtība atkarīga no jūsu izvēlētas atsaucēs virsmas uz sagataves.

4. Sagatavošanās režīmā

"Manuālais režīms"

Manuālajā režīmā funkciju "Sagāzt apstrādes plakni" ar programmtaustiņu 3D-ROT iestatiet uz AKTĪVA; ja nav regulētas asis, izvēlnē ievadiet griešanās asu leņķu vērtības

Ja asis nav regulētas, ievadītajām leņķu vērtībām jāatbilst griešanās ass(-u) faktiskajai pozīcijai, citādi TNC aprēķina nepareizu atsaucēs punktu.



5. Atsauces punkta noteikšana

- Manuāli ieskrāpējot - kā nesagāztā sistēmā skatiet „Atsauces punkta noteikšana (bez 3D skenēšanas sistēmas)”, 78. lappusē
- Kontrolēti ar HEIDENHAIN 3D skenēšanas sistēmu (skatiet "Skenēšanas sistēmas ciklu lietotāja rokasgrāmatu", 2.nodaļu)
- Automātiski ar HEIDENHAIN 3D skenēšanas sistēmu (skatiet "Skenēšanas sistēmas ciklu lietotāja rokasgrāmatu", 3.nodaļu)

6. Apstrādes programmas palaišana režīmā "Programmas izpilde pilnā secībā"

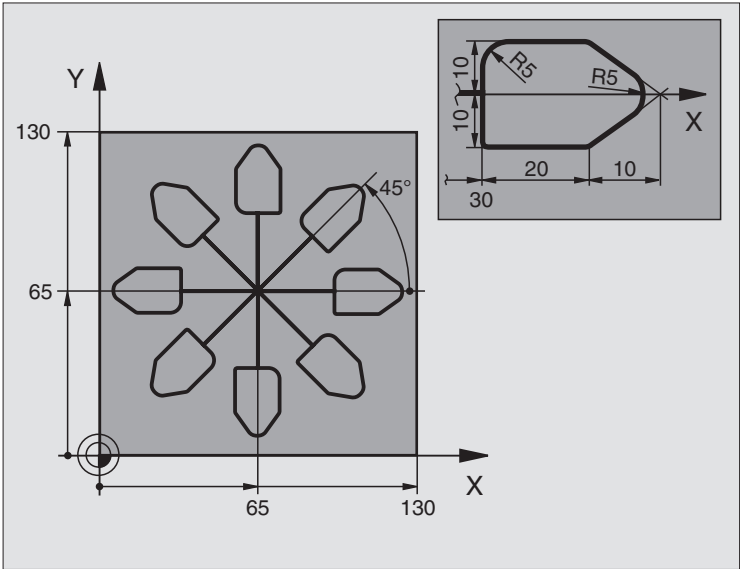
7. Manuālais režīms

Funkciju "Sagāzt apstrādes plakni" ar 3D-ROT programmtaustiņu iestatiet uz NEAKTĪVA. Ievadiet visām griešanās asīm izvēlnē leņķa vērtību 0°, skatiet „Manuālās sagāšanas aktivizēšana”, 91. lappusē.

Piemērs: koordinātu pārrēķina cikli

Programmas izpilde

- Koordinātu pārrēķini pamatprogrammā
- Apstrāde apakšprogrammā, skatiet „Apakšprogrammas”, 551. lappusē



0 BEGIN PGM KOPĀRR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Izejmateriāla 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 aktivizēšana
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 daļu atkārtojumam
11 CYCL DEF 10.0 GRIEŠANA	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 GRIEŠANA	Atcelt griešanu
16 CYCL DEF 10 1 ROT+0	
17 CYCL DEF 7.0 NULLES PUNKTS	Atcelt nulles punkta nobīdi
18 CYCL DEF 7.1 X+0	
19 CYCL DEF 7.2 Y+0	



8.9 Koordinātu pārrēķināšanas cikli

20 L Z+250 R0 FMAX M2	Instrumenta aktivizēšana, programmas beigas
21 LBL 1	1. apakšprogramma
22 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Frēzēšanas apstrādes noteikšana
23 L Z+2 R0 FMAX M3	
24 L Z-5 R0 F200	
25 L X+30 RL	
26 L IY+10	
27 RND R5	
28 L IX+20	
29 L IX+10 IY-10	
30 RND R5	
31 L IX-10 IY-10	
32 L IX-20	
33 L IY+10	
34 L X+0 Y+0 R0 F5000	
35 L Z+20 R0 FMAX	
36 LBL 0	
37 END PGM KOPĀRR MM	



8.10 Speciālie cikli

AIZTURES LAIKS (9. cikls)

Programmas izpildi aptur uz AIZTURES LAIKU. Aiztures laiks, piemēram, var kalpot skaidu veidošanai.

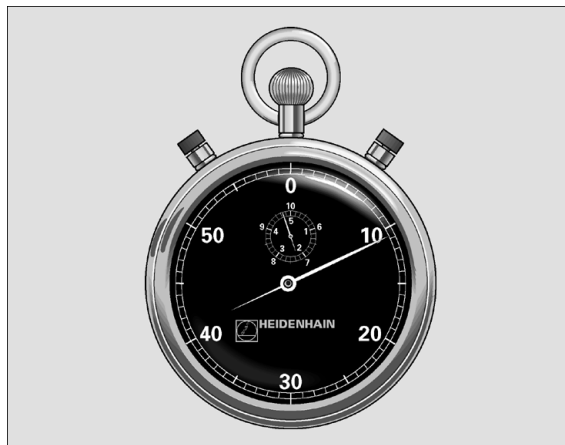
Darbība

Cikls sāk darboties kopš tā definēšanas programmā. Tas neietekmē modālus (paliekošus) stāvokļus, piemēram, vārpstas griešanu.



► **Aiztures laiks sekundēs:** ievadiet aiztures laiku sekundēs

Ievades amplitūda no 0 līdz 3 600 s (1stunda) 0,001 sekunžu intervālos



Nāide: NC ieraksti

89 CYCL DEF 9.0 AIZTURES LAIKS

90 CYCL DEF 9.1 AIZT.LAIKS 1.5

PROGRAMMAS IZSAUKŠANA (12. cikls)

Jebkuru apstrādes programmu, piemēram, speciālos urbšanas ciklus vai ģeometrijas modulius, var pielīdzināt apstrādes ciklam. Tad jūs šo programmu izsaucat kā ciklu.



Pirms programmēšanas ievērojiet

Izsauktajai programmai jābūt saglabātai TNC cietajā diskā.

Ja ievadāt tikai programmas vārdu, ciklam deklarētajai programmai jāatrodas tajā pašā mapē, kur izsaucošā programma.

Ja ciklam deklarētā programma neatrodas tajā pašā mapē, kur izsaucošā programma, ievadiet pilnu ceļa vārdu, piemēram, TNC:\KLAR35\FK1\50.H.

Ja ciklam vēlaties deklarēt DIN/ISO programmu, tad aiz programmas vārda ievadiet datnes tipu .I.

Programmas izsaukumā ar 12. ciklu Q parametri parasti darbojas globāli. Ņemiet vērā, ka izsauktās programmas Q parametru izmaiņas ietekmē arī izsaucošo programmu.



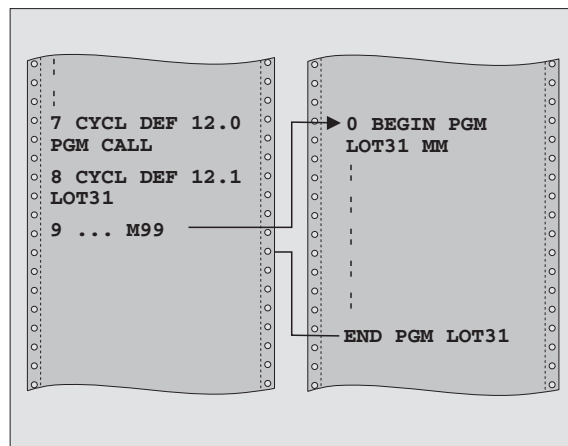
- **Programmas vārds:** izsaucamās programmas nosaukums - var būt ar ceļu, kurā programma atrodas

Programmu izsauciet ar

- CYCL CALL (atsevišķs ieraksts) vai
- M99 (pa ierakstiem) vai
- M89 (izpilda pēc katra pozicionēšanas ieraksta)

Piemērs: programmas izsaukšana

No programmas (ar ciklu) jāizsauc izsaucamā programma 50.



Nāide: NC ieraksti

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

VĀRPSTAS ORIENTĒŠANA (13. cikls)



Šī cikla veikšanai mašīna un TNC jā sagatavo tās ražotājam.



Apstrādes 202., 204. un 209. ciklā iekšēji izmanto 13. ciklu. Attiecībā uz jūsu NC programmu ņemiet vērā, ka 13. ciklu, pēc viena no iepriekš minētajiem apstrādes cikliem var būt nepieciešams ieprogrammēt no jauna.

TNC var vadīt darbgalda galveno asi un ar leņķi pagriezt noteiktā pozīcijā.

Vārpstas orientēšana vajadzīga, piemēram,

- instrumentu maiņas sistēmām ar noteiktu instrumenta maiņas pozīciju
- nosūtīšanas un saņemšanas loga noregulēšanai 3D skenēšanas sistēmām ar infrasarkanu datu pārraidi.

Darbība

Ciklā definēto leņķa stāvokli TNC iegūst, ieprogrammējot M19 vai M20 (atkarībā no mašīnas).

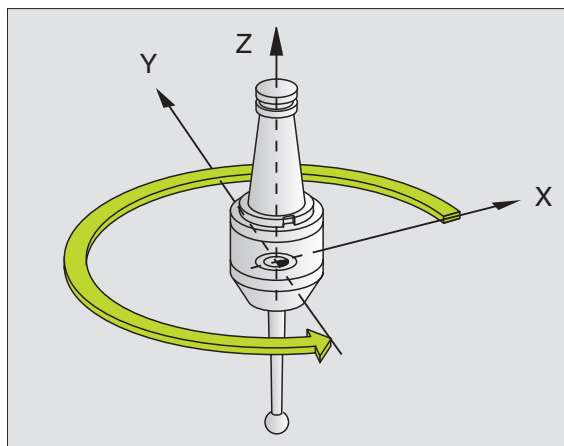
Ja programmējat M19 vai M20, iepriekš nedefinējot 13. ciklu, TNC pozicionē galveno vārpstu atbilstoši leņķa vērtībai, ko noteicis mašīnas ražotājs (skatiet mašīnas rokasgrāmatu).



- **Orientēšanas leņķis:** ievadiet leņķi attiecībā pret apstrādes plaknes leņķa atsauces asi

ievades amplitūda: no 0 līdz 360°

ievades precizitāte: 0,1°



Nāide: NC ieraksti

93 CYCL DEF 13 0 ORIENTĒŠANA

94 CYCL DEF 13 1 LEŅĶIS 180

PIELAIDE (32. cikls)



Šī cikla veikšanai mašīna un TNC jāpagatavo tās ražotājam.

Pateicoties 32. cikla datiem, jūs varat ietekmēt HSC apstrādes rezultātu attiecībā uz precizitāti, virsmas kvalitāti un ātrumu, ja vien TNC pielāgota mašīnas specifiskajām īpašībām.

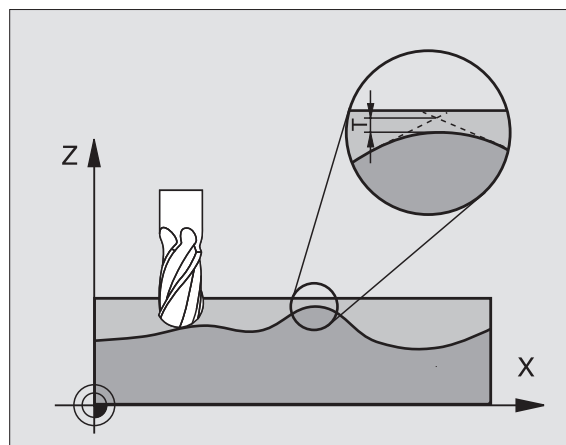
TNC automātiski nogludina kontūru starp jebkuriem (nelabotiem un izlabotiem) kontūras elementiem. Līdz ar to instruments pastāvīgi virzās pa sagataves virsmu un saudzē mašīnas mehāniku. Ciklā definētā pielāgšana papildus darbojas arī, veicot virzīšanās kustības pa apļa līnijām.

Ja vajadzīgs, TNC automātiski samazina ieprogrammēto padevi, lai TNC vienmēr izpildītu programmu "bez vibrācijām" maksimālajā iespējamajā ātrumā. **Arī tad, ja TNC darbojas ar nesamazinātu ātrumu, tiks ņemta vērā jūsu definētā pielāgšana.** Jo lielāku pielāgšanu definē, jo ātrāk var virzīties TNC.

Nogludinot kontūru, veidojas nobīde. Šīs kontūras nobīdes lielumu (**Pielāgšanas vērtība**) mašīnas parametros noteicis jūsu mašīnas ražotājs. Ar ciklu 32 var izmainīt iestatīto pielāgšanas vērtību un izvēlēties dažādus filtra iestatījumus ar priekšnoteikumu, ka jūsu mašīnas ražotājs izmanto šīs iestatījumu iespējas.



Ar ļoti mazām pielāgšanas vērtībām mašīna kontūru vienmērīgi vairs apstrādāt nevar. Raustīšanās nav kļūdaina TNC aprēķina iemesls, bet gan rodas tādēļ, ka TNC pievēršas kontūru pārējām gandrīz precīzi, tātad kustības ātrums strauji jāsamazina.



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 vai mazāka par 32. ciklā izvēlēto pielaišanas vērtību T, TNC var nogludināt kontūras punktus, ja vien ieprogrammēto padevi neierobežo ar speciāliem mašīnas iestatījumiem.

Kontūras optimālais nogludinājums panākams, ja 32. ciklā izvēlas pielaišanas vērtību, kas ir no 1,1 līdz 2-kārtēja no CAM hordas kļūdas.

Programmēšana



Pirms programmēšanas ievērojiet

32. cikls ir DEF-aktīvs, t.i., spēkā no tā definēšanas programmā.

TNC 32. ciklu atceļ, ja jūs

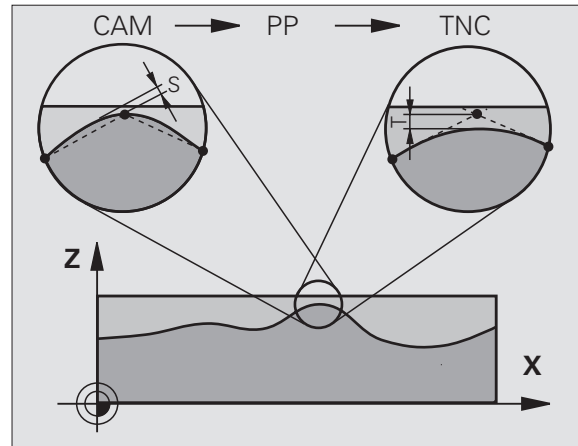
- 32. ciklu definējat no jauna un dialoga vaicājumu pēc **pielaišanas vērtības** apstiprināt ar NO ENT,
- ar taustiņu PGM MGT izvēlaties jaunu programmu.

Pēc tam, kad 32. cikls ir atcelts, TNC atkal aktivizē mašīnas parametrus iestatīto pielaidi.

TNC ievadīto pielaišanas vērtību TMM programmā interpretē mērvienībā mm un Inch programmā - mērvienībā colla.

Ja importējat programmu ar 32. ciklu, kas satur tikai **pielaišanas vērtību T**, TNC pievieno abus pārējos parametrus ar vērtību 0.

Pieaugot pielaišanas ievadītajai vērtībai, parasti samazinās apļa kustību diametrs. Ja jūsu mašīnai ir aktīvs HSC filtrs (jautājiet jūsu mašīnas ražotājam), aplis var kļūt arī lielāks.





- ▶ **Pielaides vērtība:** pieļaujamā kontūras nobīde mm (vai collās "Collu programmās")
- ▶ **Galapstrāde=0 Rupjapstrāde=1:** Filtra aktivizēšana:
 - levades vērtība 0:
Frēzēšana ar lielāku kontūras precizitāti. TNC izmanto jūsu mašīnas ražotāja definētos galapstrādes filtra iestatījumus.
 - levades vērtība 1:
Frēzēšana ar lielāku padeves ātrumu. TNC izmanto jūsu mašīnas ražotāja definētos rupjapstrādes filtra iestatījumus. TNC strādā ar kontūras optimālu punktu nogludinājumu un samazinās apstrādes laiku
- ▶ **Griešanās asu pielaiide:** pieļaujamā griešanās asu pozīcijas nobīde grādos, ja aktīva M128. TNC vienmēr samazina trajektorijas padevi tā, lai daudzazu kustību gadījumā lēnākā ass virzītos ar tās maksimālo padevi. Parasti griešanās ass ir ievērojami lēnākas par lineārajām asīm. Ievadot lielāku pielaidi (piem., 10°), iespējams ievērojami saīsināt apstrādes laiku daudzazu apstrādes programmās, jo TNC griešanās ass tad ne vienmēr jāvirza noteiktajā nominālajā pozīcijā. Ievadot pielaidi, kontūra netiek sabojāta. Mainās tikai griešanās ass stāvoklis attiecībā pret sagataves virsmu



Parametri **HSC-MODE** un **T** pieejami tikai tad, ja jūsu mašīnai aktivizēta programmatūras opcija 2 (HSC apstrāde).

Nāide: NC ieraksti

95 CYCL DEF 32 0 PIELAIDE

96 CYCL DEF 32 1 T0 05

97 CYCL DEF 32 2 HSC-MODE:1 TA5



9

Programmēšana: speciālās funkcijas



9.1 PLANE funkcija: apstrādes plaknes sagāšana (programmatūras opcija 1)

Ievads



Apstrādes plaknes sagāšanas funkcijas jāautorizē mašīnas ražotājam!

PLANE funkciju principā var izmantot tikai mašīnām, kurām ir vairāk nekā divas griešanās ass (galds vai/un galviņa). Izņēmums: funkciju **PLANE AXIAL** varat izmantot arī tad, ja jūsu mašīnai ir pieejama jeb aktīva tikai viena griešanās ass.

Ar PLANE funkciju (angl. plane = plakne) pieejama efektīva funkcija, ar kuru dažādos veidos var definēt sagāztu apstrādes plakni.

Visas TNC pieejamās **PLANE** funkcijas apraksta vēlamo apstrādes plakni neatkarīgi no griešanās asīm, kas tiešām pieejamas jūsu mašīnā. Iespējamās šādas funkcijas:

Funkcija	Nepieciešamie parametri	Programm-taustiņš	Lappuse
SPATIAL	Trīs telpiskie leņķi SPA, SPB, SPC		518. lappusē
PROJECTED	Divi projekcijas leņķi PROPR un PROMIN , kā arī rotācijas leņķis ROT		520. lappusē
EULER	Trīs Eilera leņķi Precesija (EULPR), Nutācija (EULNU) un Rotācija (EULROT),		522. lappusē
VECTOR	Normāles vektors plaknes definēšanai un bāzes vektors sagāztās X ass virziena definēšanai		524. lappusē
POINTS	Koordinātas no jebkuriem trīs sagāžamās plaknes punktiem		526. lappusē
RELATIV	Atsevišķs, inkrementāli iedarbīgs telpiskais leņķis		528. lappusē



Funkcija	Nepieciešamie parametri	Programmtaustiņš	Lappuse
AXIAL	Līdz trīs absolūti vai inkrementāli asu leņķi A, B, C		530. lappusē
RESET	PLANE funkcijas atiestatīšana		517. lappusē

Lai jau pirms funkciju izvēles paskaidrotu atšķirības starp atsevišķām definīcijas iespējām, ar programmtaustiņu var sākt animāciju.



PLANE funkcijas parametra definīcija ir sadalīta divās daļās:

- plaknes ģeometriskā definīcija, kas katrai no pieejamām **PLANE** funkcijām ir atšķirīga;
- **PLANE** funkcijas pozicionēšanas attiecība, kas skatāma neatkarīgi no plaknes definīcijas un ir identiska visām **PLANE** funkcijām “PLANE funkcijas pozicionēšanas attiecības noteikšana” 532. lappusē



Ja sagāztā apstrādes plakne ir aktīva, faktisko pozīciju pārņemšanas funkcija nav iespējama.

Ja izmanto **PLANE** funkciju, kad ir aktīva M120, tad TNC automātiski atceļ rādiusa korekciju un līdz ar to arī funkciju M120.



PLANE funkcijas definēšana



- ▶ Parādiet programmtaustiņu rindu ar speciālajām funkcijām.
- ▶ Izvēlieties TNC speciālās funkcijas: nospiediet programmtaustiņu SPECIĀLĀS TNC FUNKC.
- ▶ **PLANE** funkcijas izvēle: nospiediet programmtaustiņu SAGĀZT APSTR. PLAKNI: TNC programmtaustiņu rindā parāda pieejamās definīcijas iespējas

Funkcijas izvēle, ja aktīva animācija

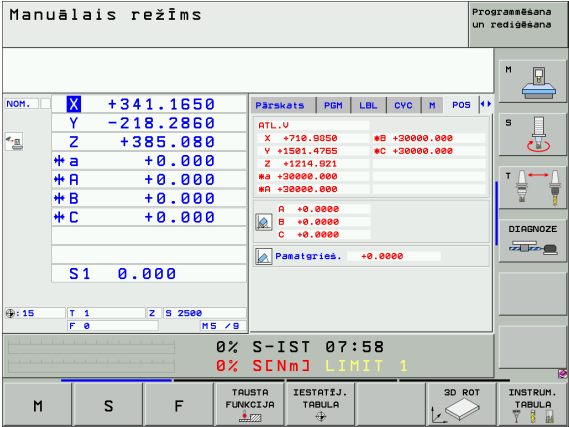
- ▶ Ieslēdziet animāciju: iestatiet programmtaustiņu ANIMĀCIJAS IZVĒLE IESL./IZSL. uz IESL
- ▶ Sāciet dažādo definīcijas iespēju animāciju: nospiediet vienu no pieejamajiem programmtaustiņiem, TNC izgaismo nospiesto programmtaustiņu citā krāsā un sāk attiecīgo animāciju
- ▶ Lai pārņemtu pašlaik aktīvo funkciju: nospiediet taustiņu ENT vai nospiediet aktīvās funkcijas programmtaustiņu no jauna: TNC turpina dialogu un pieprasa vajadzīgos parametrus

Funkcijas izvēle, ja animācija nav aktīva

- ▶ Vēlamo funkciju izvēlieties tieši ar programmtaustiņu: TNC turpina dialogu un pieprasa nepieciešamos parametrus

Pozīcijas indikācija

Tīklīdz ir aktīva jebkura **PLANE** funkcija, TNC papildu statusa indikācijā parāda aprēķināto telpisko leņķi (skatiet attēlu). Parasti TNC – neatkarīgi no izmantotās **PLANE** funkcijas – iekšēji vienmēr rēķina atpakaļ uz telpisko leņķi.



PLANE funkcijas atiestatīšana

SPEC
FCT

- ▶ Parādiet programmtaustiņu rindu ar speciālajām funkcijām.

SPECIĀLA
TNC
FUNKC.

- ▶ Izvēlieties TNC speciālās funkcijas: nospiediet programmtaustiņu SPEZIELLE TNC FUNKT.

APSTR.
PLAKNES
VIRZĪŠANA

- ▶ PLANE funkcijas izvēle: nospiediet programmtaustiņu SAGĀZT APSTR. PLAKNI: TNC programmtaustiņu rindā parāda pieejamās definīcijas iespējas

RESET

- ▶ Izvēlieties atiestatīšanas funkciju: līdz ar to **PLANE** funkcija ir iekšēji atiestatīta, taču aktuālā ass pozīcija nemainās

MOVE

- ▶ Nosakiet, vai TNC rotācijas asis pamatpozīcijā jāvirza automātiski (**MOVE** vai **TURN**) vai nav jāvirza (**STAY**), "Automātiskā sagāšana: MOVE/TURN/STAY (ievade ir obligāta)" 532. lappusē

END



- ▶ Pabeidziet ievadi: nospiediet taustiņu END



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

Nāide: NC ieraksts

25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000



9.2 Apstrādes plaknes definēšana ar telpisko leņķi: PLANE SPATIAL

Pielietojums

Telpiskais leņķis definē apstrādes plakni ar maksimāli trīs **apgriezieniem ap fiksēto mašīnas koordināšu sistēmu**. Apgriezienu secība ir fiksēti iestatīta un tiek veikta vispirms ap asi A, tad ap B, tad ap C (funkcionēšanas veids atbilst 19. cikla ievadēm, ja 19. cikla ievades bija iestatītas uz telpisko leņķi).

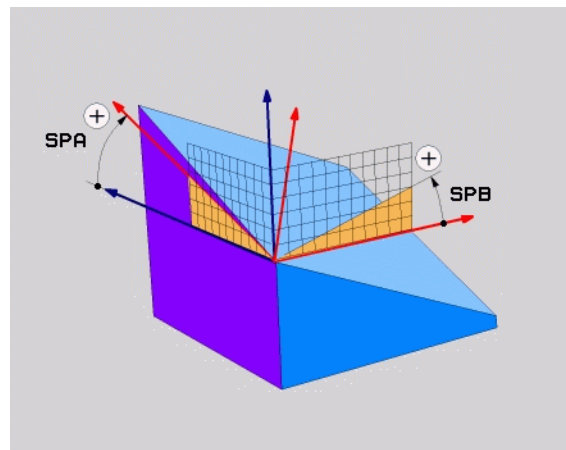


Pirms programmēšanas ievērojiet

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

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

Parametru apraksts pozicionēšanas attiecībai: skatiet „PLANE funkcijas pozicionēšanas attiecības noteikšana”, 532. lappusē.



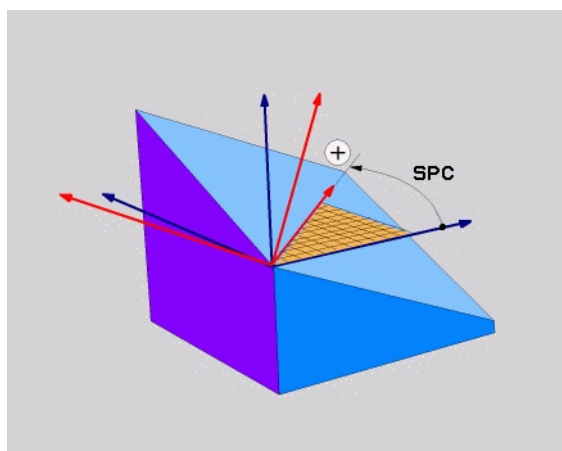
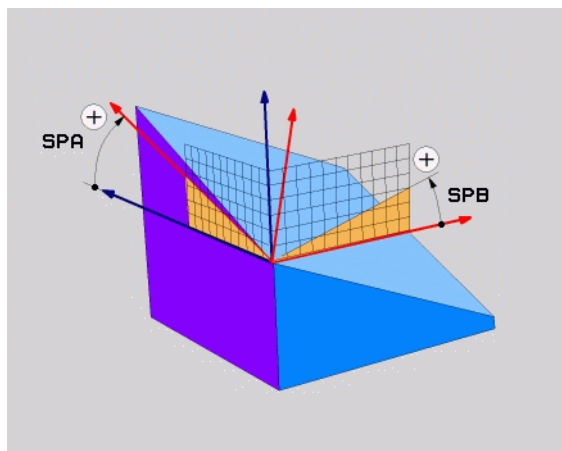
levades parametri



- **Telpiskais leņķis A?:** griešanās leņķis SPA ap mašīnas fiksēto asi X (skatiet attēlu augšā pa labi). levades amplitūda no -359.9999° līdz $+359.9999^\circ$
- **Telpiskais leņķis B?:** griešanās leņķis SPB ap mašīnas fiksēto asi Y (skatiet attēlu augšā pa labi). levades amplitūda no -359.9999° līdz $+359.9999^\circ$
- **Telpiskais leņķis C?:** griešanās leņķis SPC ap mašīnas fiksēto asi Z (skatiet attēlu augšā pa labi). levades amplitūda no -359.9999° līdz $+359.9999^\circ$
- Turpinājums ar pozicionēšanas īpašībām "PLANE funkcijas pozicionēšanas attiecības noteikšana" 532. lappusē

Izmantotie saīsinājumi

Saīsinājums	Nozīme
SPATIAL	angl. spatial = telpisks
SPA	spatial A: griešanās ap X asi
SPB	spatial B: griešanās ap Y asi
SPC	spatial C: griešanās ap Z asi



Nāide: NC ieraksts

5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45



9.3 Plaknes definēšana ar projekcijas leņķi: PLANE PROJECTED

Pielietojums

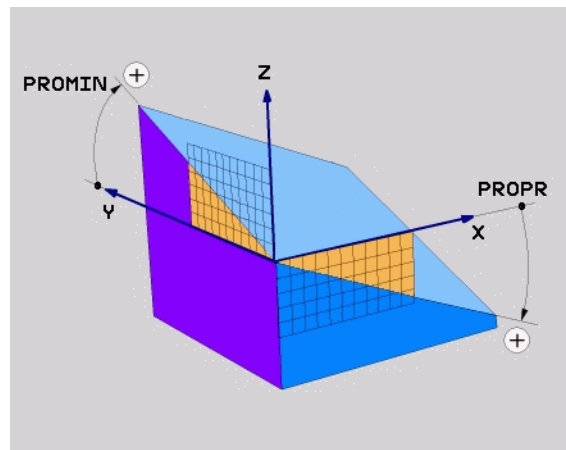
Projekcijas leņķi nosaka apstrādes plakni, norādot divus leņķus, ko var aprēķināt ar 1. koordinātu plaknes (Y/Z – instrumenta Z asij) un 2. koordinātu plaknes (Y/Z - instrumenta Z asij) projekciju definējamajā apstrādes plaknē.



Pirms programmēšanas ievērojiet

Projekcijas leņķus var izmantot tikai tad, ja leņķu definīcijas attiecas uz taisnstūra kvadru. Pretējā gadījumā sagatave var deformēties.

Parametru apraksts pozicionēšanas attiecībai: skatiet „PLANE funkcijas pozicionēšanas attiecības noteikšana”, 532. lappusē.



levades parametri



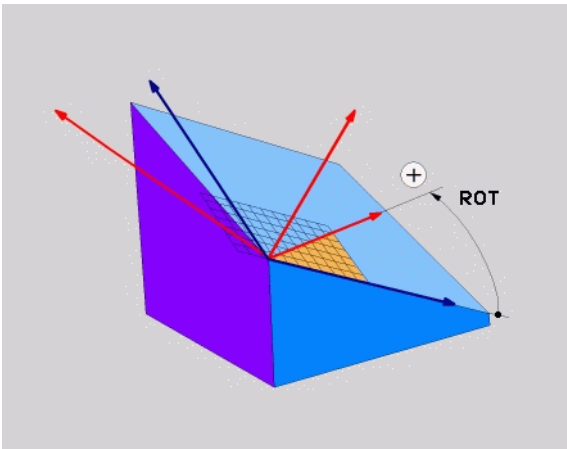
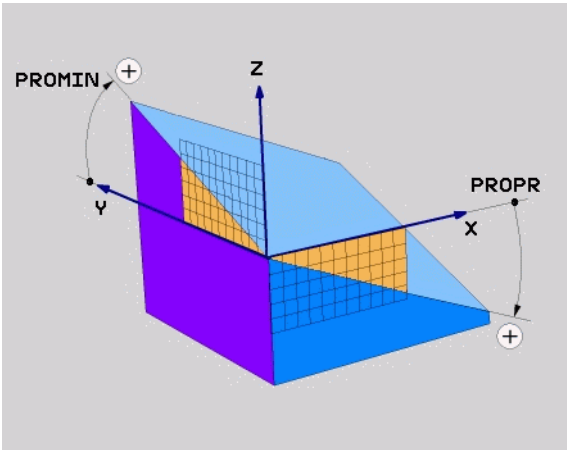
- **1. koordināšu plaknes proj. leņķis?**: sagāztās apstrādes plaknes projicētais leņķis fiksētās mašīnas koordinātu sistēmas 1. koordinātu plaknē (Z/X - instrumenta Z asij, skatiet attēlu augšā pa labi). levades amplitūda no -89.9999° līdz +89.9999°. 0° ass ir aktīvās apstrādes plaknes galvenā ass (X - instrumenta Z asij, pozitīvu virzienu skatiet attēlu augšā pa labi)
- **2. koordinātu plaknes proj. leņķis?**: projicētais leņķis fiksētās mašīnas koordinātu sistēmas 2. koordinātu plaknē (Y/Z - instrumenta Z asij, skatiet attēlu augšā pa labi). levades amplitūda no -89.9999° līdz +89.9999°. 0° ass ir aktīvās apstrādes plaknes blakusass (Y - instrumenta Z asij)
- **ROT leņķis sagāztai Plakne?**: sagāztās koordinātu sistēmas griešanās ap sagāzto instrumentu asi (saturiski atbilst rotācijai ar 10. ciklu GRIEŠANĀS). Ar rotācijas leņķi vienkāršā veidā var noteikt apstrādes plaknes galvenās ass virzienu (X - instrumenta Z asij, Z - instrumenta Y asij, skatiet attēlu vidū pa labi). levades amplitūda no 0° līdz +360°.
- Turpinājums ar pozicionēšanas īpašībām "PLANE funkcijas pozicionēšanas attiecības noteikšana" 532. lappusē

NC ieraksts

5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30

Izmantotie saīsinājumi

Saīsinājums	Nozīme
PROJECTED	angl. projected = projicēts
PROPR	p rinciple plane: pamatplakne
PROMIN	m inor plane: palīgplakne
PROROT	angl. r otation: rotācija



9.4 Apstrādes plaknes definēšana ar Eilera leņķi: PLANE EULER

Pielietojums

Eilera leņķi definē apstrādes plakni ar maksimāli trīs **apgriezieniem ap attiecīgo sagāzto koordinātu sistēmu**. Trīs *Eilera* leņķus definējis Šveices matemātiķis Eilers. Pārnesot uz mašīnas koordinātu sistēmu, rodas šādas nozīmes:

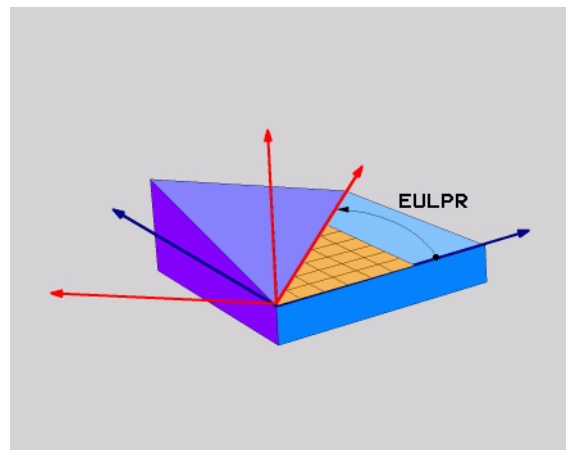
precesijas leņķis EULPR	koordinātu sistēmas griešana ap Z asi;
nutācijas leņķis EULNU	koordinātu sistēmas griešana ap ar precesijas leņķi sagrieztu X asi;
rotācijas leņķis EULROT	sagāztās apstrādes plaknes griešana ap sagāzto Z asi.



Pirms programmēšanas ievērojiet

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

Parametru apraksts pozicionēšanas attiecībai: skatiet „PLANE funkcijas pozicionēšanas attiecības noteikšana”, 532. lappusē.



levades parametri



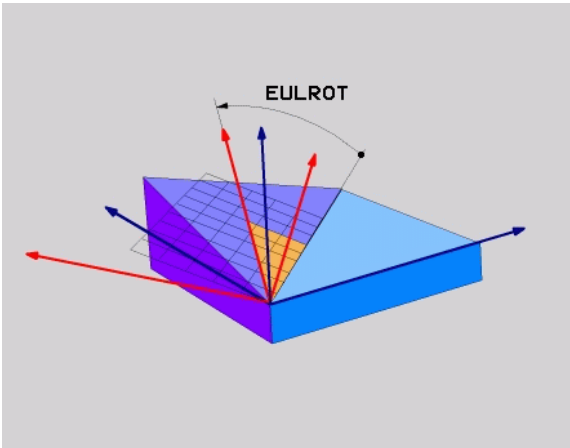
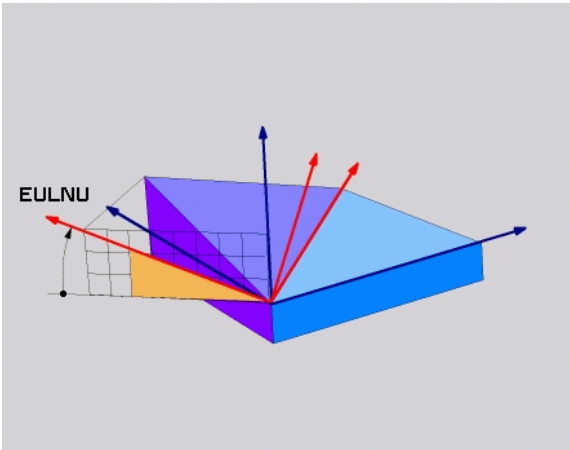
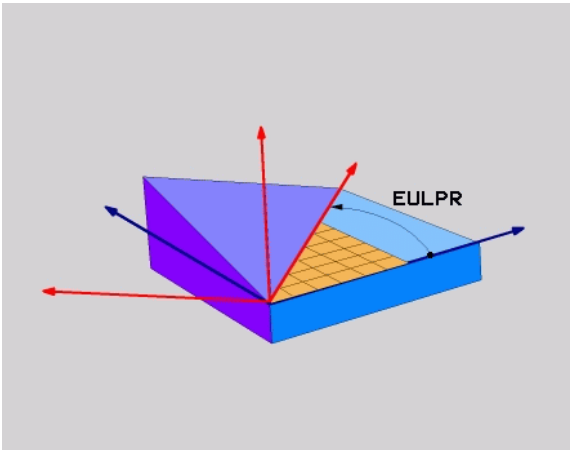
- **Grieš.leņķis pamatkoordinātu plaknei?:** griešanās leņķis **EULPR** ap Z asi (skatiet attēlu augšā pa labi). levērojiet:
 - levades amplitūda ir no -180.0000° līdz 180.0000°
 - 0° ass ir X ass
- **Instrumenta ass svārstību leņķis?:** koordinātu sistēmas svārstību leņķis **EULNUT** ap X asi, kas sagriezta ar precesijas leņķi (skatiet attēlu vidū pa labi). levērojiet:
 - levades amplitūda ir no 0° līdz 180.0000°.
 - 0° ass ir Z ass
- **ROT leņķis sagāztai Plakne?:** sagāztās koordinātu sistēmas griešanās **EULROT** ap sagāzto Z asi (saturiski atbilst rotācijai ar 10. ciklu **GRIEŠANĀS**). Ar rotācijas leņķi vienkāršā veidā var noteikt X ass virzienu apstrādes plaknē (skatiet attēlu lejā pa labi). levērojiet:
 - ievades amplitūda ir no 0° līdz 360.0000°.
 - 0° ass ir X ass
- Turpinājums ar pozicionēšanas īpašībām "PLANE funkcijas pozicionēšanas attiecības noteikšana" 532. lappusē

NC ieraksts

5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22

Izmantotie saīsinājumi

Saīsinājums	Nozīme
EULER	Šveices matemātiķis, kas definējis tā sauktos <i>Eilera</i> leņķus.
EULPR	Precesijas leņķis: leņķis, kas apraksta koordinātu sistēmas griešanos ap Z asi
EULNU	Nutācijas leņķis: leņķis, kas apraksta koordinātu sistēmas griešanos ap X asi, kas sagriezta ar precesijas leņķi
EULROT	Rotācijas leņķis: leņķis, kas apraksta sagāztās apstrādes plaknes griešanos ap sagāzto Z asi



9.5 Apstrādes plaknes definēšana ar diviem vektoriem: PLANE VECTOR

Pielietojums

Apstrādes plaknes definēšanu ar **diviem vektoriem** var izmantot tad, ja jūsu CAD sistēma var aprēķināt sagāztās apstrādes plaknes bāzes vektoru un normāles vektoru. Normēta ievade nav nepieciešama. TNC normēšanu aprēķina iekšēji, tā lai var ievadīt vērtības starp -99.999999 un +99.999999.

Apstrādes plaknes definīcijai nepieciešamais bāzes vektors ir definēts ar komponentiem **BX**, **BY** un **BZ** (skatiet attēlu augšā pa labi). Normāles vektors ir definēts ar komponentiem **X**, **NY** un **NZ**.

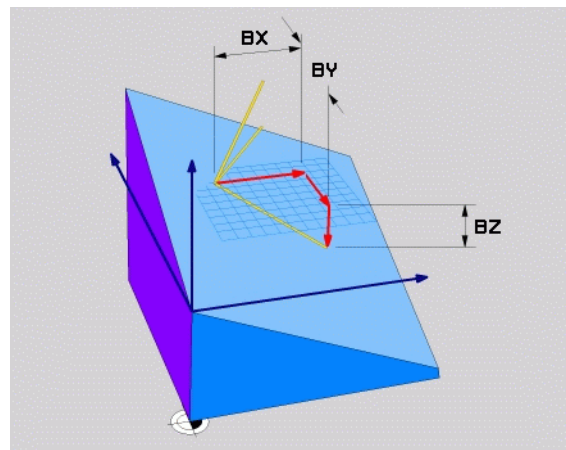
Bāzes vektors definē X ass virzienu sagāztajā apstrādes plaknē, normāles vektors nosaka apstrādes plaknes virzienu un atrodas uz tās vertikāli.



Pirms programmēšanas ievērojiet

TNC no jūsu ievadītajām vērtībām iekšēji aprēķina iekreiz normētos vektorus.

Parametru apraksts pozicionēšanas attiecībai: skatiet „PLANE funkcijas pozicionēšanas attiecības noteikšana”, 532. lappusē.



levades parametri



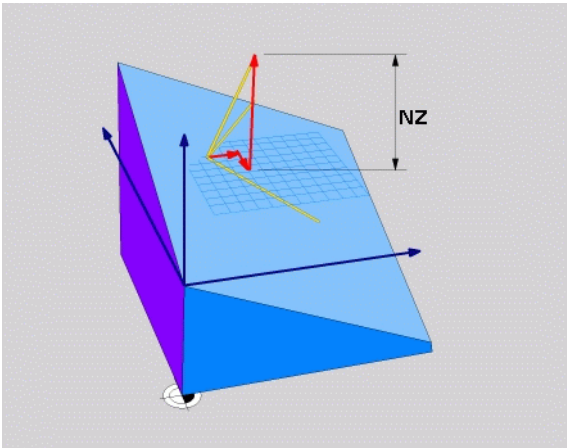
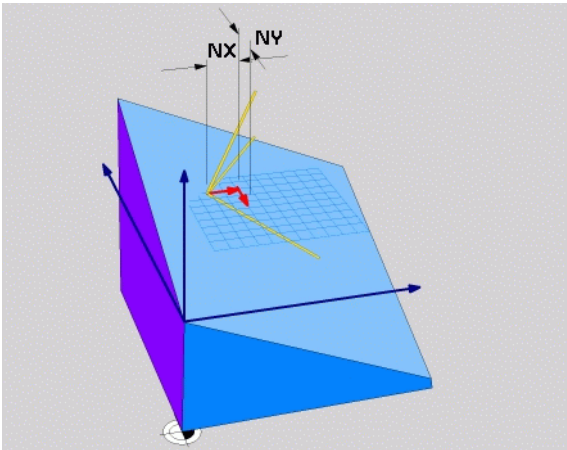
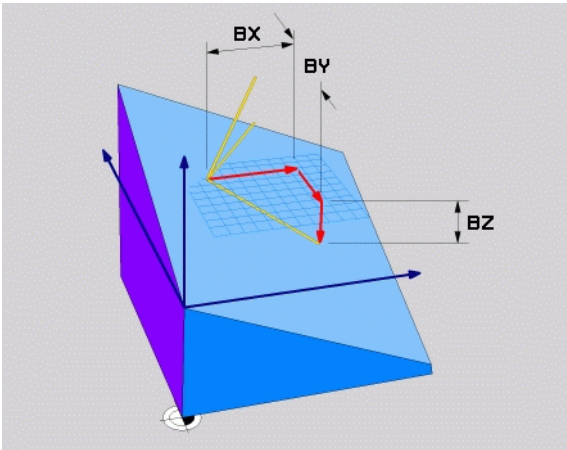
- **Bāzes vektora X komponents?:** bāzes vektora komponents **X BX** (skatiet attēlu aušā pa labi). levades amplitūda: no -99.9999999 līdz +99.9999999
- **Bāzes vektora Y komponents?:** bāzes vektora B komponents **Y BY** (skatiet attēlu aušā pa labi). levades amplitūda: no -99.9999999 līdz +99.9999999
- **Bāzes vektora Z komponents?:** bāzes vektora B komponents **Z BZ** (skatiet attēlu aušā pa labi). levades amplitūda: no -99.9999999 līdz +99.9999999
- **Normāles vektora X komponents?:** normāles vektora N komponents **X NX** (skatiet attēlu vidū pa labi). levades amplitūda: no -99.9999999 līdz +99.9999999
- **Normāles vektora Y komponents?:** normāles vektora N komponents **Y NY** (skatiet attēlu vidū pa labi). levades amplitūda: no -99.9999999 līdz +99.9999999
- **Normāles vektora Z komponents?:** normāles vektora N komponents **Z NZ** (skatiet attēlu vidū pa labi). levades amplitūda: no -99.9999999 līdz +99.9999999
- Turpinājums ar pozicionēšanas īpašībām "PLANE funkcijas pozicionēšanas attiecības noteikšana" 532. lappusē

NC ieraksts

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-  
0.4472 NX0.2 NY0.2 NZ0.9592 .....
```

Izmantotie saīsinājumi

Saīsinājums	Nozīme
VECTOR	angliski "vector" = vektors
BX, BY, BZ	Bāzes vektors: X , Y un Z komponenti
NX, NY, NZ	Normāles vektors: X , Y un Z komponenti



9.6 Apstrādes plaknes definēšana ar trīs punktiem: PLANE POINTS

Pielietojums

Apstrādes plakni viennozīmīgi var definēt, norādot **jebkurus trīs šīs plaknes punktus no P1 līdz P3**. Šī iespēja ir realizēta funkcijā **PLANE POINTS**.



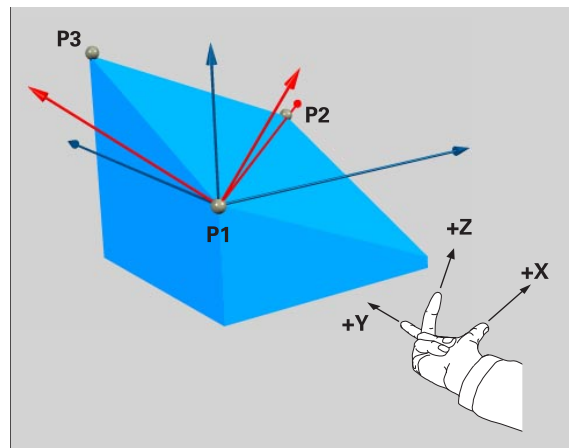
Pirms programmēšanas ievērojiet

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

Sagāztās instrumentu ass virzienu nosakiet ar 3. punkta stāvokli attiecībā uz savienojuma līniju starp 1. un 2. punktu. Ar labās rokas principa palīdzību (īkšķis = X ass, rādītājpirksts = Y ass, vidējais pirksts = Z ass, skatiet attēlu pa labi augšā): īkšķis (X ass) rāda no 1. punkta 2. uz punktu, rādītājpirksts (Y ass) rāda paralēli sagāztajai Y asij 3. punkta virzienā. Tad vidējais pirksts rāda sagāztās instrumentu ass virzienā.

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

Parametru apraksts pozicionēšanas attiecībai: skatiet „PLANE funkcijas pozicionēšanas attiecības noteikšana”, 532. lappusē.



levades parametri



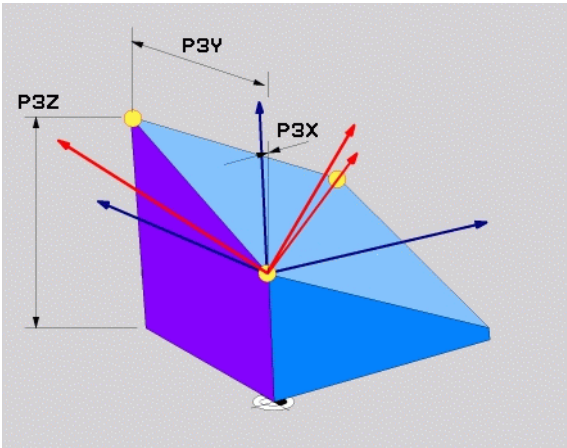
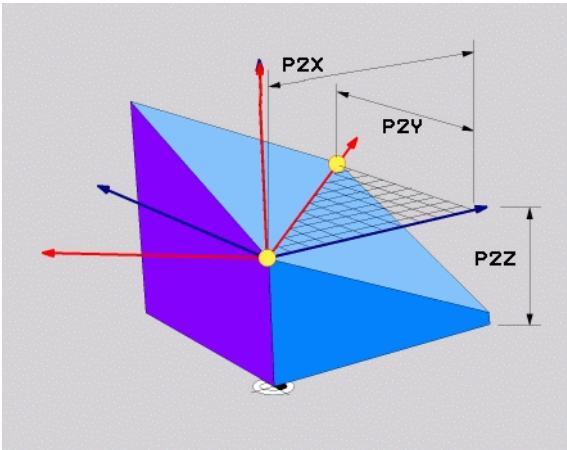
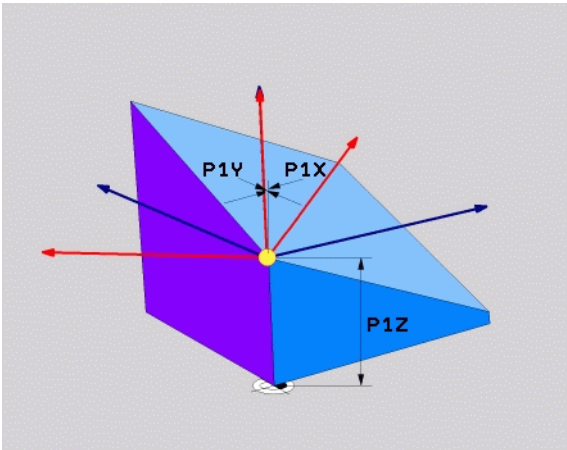
- ▶ 1. plaknes punkta X koordināta?: 1. plaknes punkta X koordināta P1X (skatiet attēlu augšā pa labi)
- ▶ 1. plaknes punkta X koordināta?: 1. plaknes punkta X koordināta P1X (skatiet attēlu augšā pa labi)
- ▶ 1. plaknes punkta X koordināta?: 1. plaknes punkta X koordināta P1X (skatiet attēlu augšā pa labi)
- ▶ 2. plaknes punkta X koordināta?: 2. plaknes punkta X koordināta P2X (skatiet attēlu vidū pa labi)
- ▶ 2. plaknes punkta X koordināta?: 2. plaknes punkta X koordināta P2X (skatiet attēlu vidū pa labi)
- ▶ 2. plaknes punkta X koordināta?: 2. plaknes punkta X koordināta P2X (skatiet attēlu vidū pa labi)
- ▶ 3. plaknes punkta X koordināta?: 3. plaknes punkta X koordināta P3X (skatiet attēlu lejā pa labi)
- ▶ 3. plaknes punkta X koordināta?: 3. plaknes punkta X koordināta P3X (skatiet attēlu lejā pa labi)
- ▶ 3. plaknes punkta X koordināta?: 3. plaknes punkta X koordināta P3X (skatiet attēlu lejā pa labi)
- ▶ Turpinājums ar pozicionēšanas īpašībām “PLANE funkcijas pozicionēšanas attiecības noteikšana” 532. lappusē

NC ieraksts

5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
P3X+0 P3Y+41 P3Z+32 5

Izmantotie saīsinājumi

Saīsinājums	Nozīme
POINTS	angliski points = punkti



9.7 Apstrādes plaknes definēšana ar atsevišķu inkrementālu telpisko leņķi: PLANE RELATIVE

Pielietojums

Inkrementālo telpisko leņķi izmantojiet tad, ja aktīva sagāzta apstrādes plakne sagāzama ar **vēl vienu apgriezienu**. Piemērs: 45° fāzes pievienošana sagāztai plaknei.



Pirms programmēšanas ievērojiet

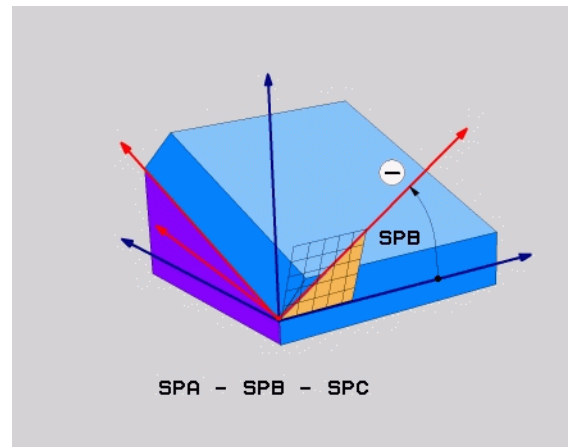
Definētais leņķis vienmēr darbojas attiecībā uz aktīvo apstrādes plakni neatkarīgi no tā, ar kādu funkciju tā aktivizēta.

Var ieprogrammēt tik daudz **PLANE RELATIVE** funkciju, cik nepieciešams.

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

Ja **PLANE RELATIVE** izmanto uz nesagāztas apstrādes plaknes, tad vienkārši pagrieziet nesagāzto plakni par leņķi, kas definēts **PLANE** funkcijā.

Parametru apraksts pozicionēšanas attiecībai: skatiet „PLANE funkcijas pozicionēšanas attiecības noteikšana”, 532. lappusē.



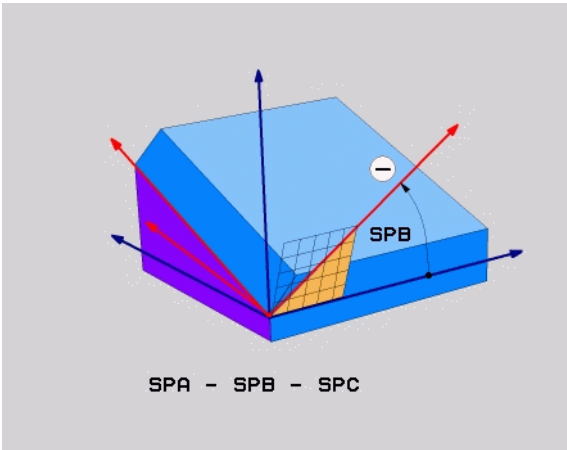
levades parametri



- **Inkrementālais leņķis?**: telpiskais leņķis, par kādu turpmāk jāsaģāž aktivā apstrādes plakne (skatiet attēlu pa labi augšā). Asi, ap kuru jāsaģāž, izvēlieties ar programmtaustiņu. levades amplitūda: no -359.9999° līdz +359.9999°
- Turpinājums ar pozicionēšanas īpašībām “PLANE funkcijas pozicionēšanas attiecības noteikšana” 532. lappusē

Izmantotie saīsinājumi

Saīsinājums	Nozīme
RELATIV	angliski relative = attiecināts uz



Nāide: NC ieraksts

5 PLANE RELATIV SPB-45



9.8 Apstrādes plaknes definēšana ar asu leņķiem: PLANE AXIAL (FCL 3 funkcija)

Pielietojums

Funkcija **PLANE AXIAL** definē gan apstrādes plaknes stāvokli, gan griešanās asu nominālās koordinātas. Īpaši vienkārši šo funkciju izmantot mašīnās ar taisnleņķa kinemātiku un ar kinemātiku, kurā ir aktīva tikai viena griešanās ass.



Funkciju **PLANE AXIAL** var izmantot arī tad, ja jūsu mašīnā aktīva tikai viena griešanās ass.

Funkciju **PLANE RELATIV** var izmantot pēc **PLANE AXIAL**, ja jūsu mašīnai atļautas telpiskā leņķa definīcijas. Ievērojiet mašīnas rokasgrāmatu.



Pirms programmēšanas ievērojiet

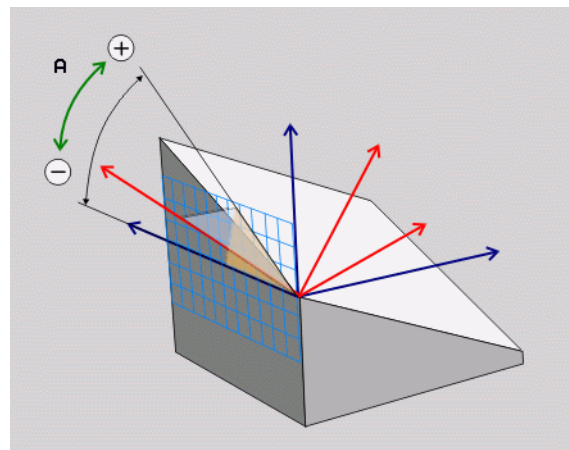
Ievadiet tikai tos asu leņķus, kas patiešām ir jūsu mašīnai, pretējā gadījumā TNC parāda kļūdas paziņojumu.

Ar **PLANE AXIAL** definētās griešanās asu koordinātas darbojas modāli. Dubultas definīcijas tātad sakārtojas viena virs otras, ir atļauta inkrementālā ievade.

Lai atceltu funkciju **PLANE AXIS**, izmantojiet funkciju **PLANE RESET**. Atcelšana, ievadot 0, neatceļ **PLANE AXIAL**.

Funkcijas **SEQ**, **TABLE ROT** un **COORD ROT** savienojumā ar **PLANE AXIS** nedarbojas.

Parametru apraksts pozicionēšanas attiecībai: skatiet „PLANE funkcijas pozicionēšanas attiecības noteikšana”, 532. lappusē.



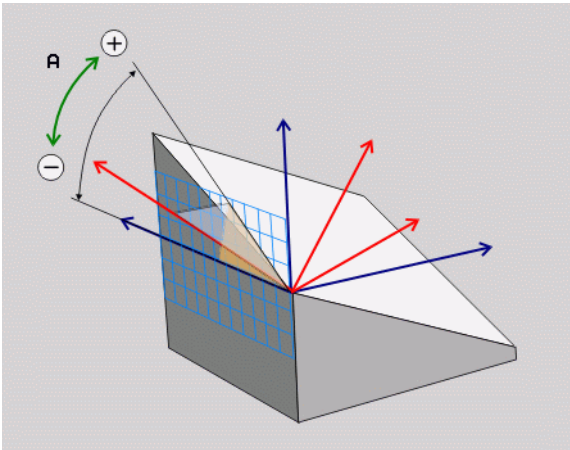
levades parametri



- **Ass leņķis A?**: ass leņķis, **kādā** paredzēts sagāzt A asi. Ja ievadīts inkrementāli, tad leņķis, **par kādu** paredzēts sagāzt A asi no aktuālās pozīcijas. Ievades amplitūda: no -99999,9999° līdz +99999,9999°
- **Ass leņķis B?**: ass leņķis, **kādā** paredzēts sagāzt B asi. Ja ievadīts inkrementāli, tad leņķis, **par kādu** paredzēts sagāzt B asi no aktuālās pozīcijas. Ievades amplitūda: no -99999,9999° līdz +99999,9999°
- **Ass leņķis C?**: ass leņķis, **kādā** paredzēts sagāzt C asi. Ja ievadīts inkrementāli, tad leņķis, **par kādu** paredzēts sagāzt C asi no aktuālās pozīcijas. Ievades amplitūda: no -99999,9999° līdz +99999,9999°
- Turpinājums ar pozicionēšanas īpašībām "PLANE funkcijas pozicionēšanas attiecības noteikšana" 532. lappusē

Izmantotie saīsinājumi

Saīsinājums	Nozīme
AXIAL	angļu axial = asu formā



Nāide: NC ieraksts

5 PLANE AXIAL B-45



9.9 PLANE funkcijas pozicionēšanas attiecības noteikšana

Pārskats

Neatkarīgi no tā, kādu PLANE funkciju izmantojat, lai definētu sagāzto apstrādes plakni, pozicionēšanas attiecībai pieejamas šādas funkcijas:

- automātiskā sagāšana;
- alternatīvo sagāšanas iespēju izvēle;
- transformācijas veida izvēle.

Automātiskā sagāšana: MOVE/TURN/STAY (ievade ir obligāta)

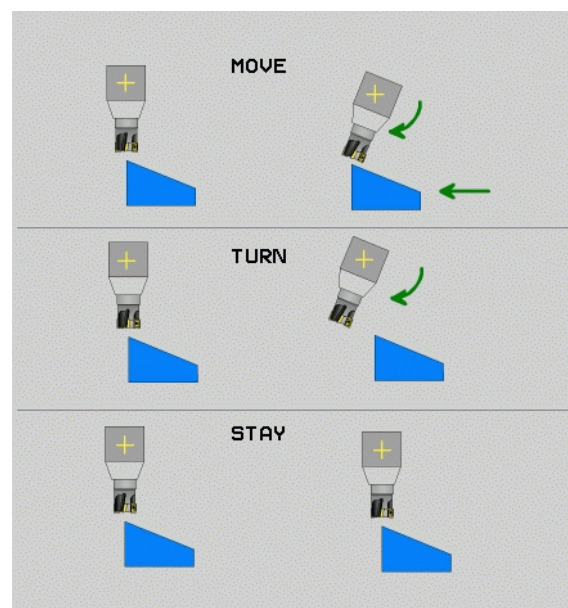
Pēc tam, kad ievadīti visi parametri plaknes definēšanai, jānosaka, kā griešanās ass jāsadzīst atbilstoši aprēķinātajām asu vērtībām:

MOVE	▶ PLANE funkcijai griešanās ass atbilstoši aprēķinātajām asu vērtībām jāsadzīst automātiski, turklāt nemainoties relatīvajai pozīcijai starp sagatavi un instrumentu. TNC veic izlīdzinošas funkcijas lineārajās asīs.
STAY	▶ PLANE funkcijai griešanās ass atbilstoši aprēķinātajām asu vērtībām jāsadzīst automātiski, turklāt tiek pozicionētas tikai griešanās ass. TNC neveic izlīdzinošas funkcijas lineārajās asīs.
TURN	▶ Sadzīstiet griešanās ass nākamajā atsevišķajā pozicionēšanas ierakstā.

Ja izvēlēta opcija **MOVE** (PLANE funkcijai jāsadzīst automātiski ar izlīdzinošo kustību), vēl jādefinē divi tālāk izskaidrotie parametri **Griešanās punkta attālums no instr. smailes** un **Padeve? F=**. Ja izvēlēta opcija **TURN** (PLANE funkcijai jāsadzīst automātiski bez izlīdzinošās kustības), vēl jādefinē tālāk izskaidrotais parametrs **Padeve? F=**. Kā alternatīvu tieši ar skaitlisku vērtību definētai padevei **F** sagāšanas kustību var uzdot izpildīt arī ar **FMAX** (ātrgaita) vai **FAUTO** (padeve no TOOL CALL ieraksta).



Ja funkciju **PLANE AXIAL** izmanto savienojumā ar **STAY**, griešanās ass jāsadzīst atsevišķā pozicionēšanas ierakstā pēc **PLANE** funkcijas.



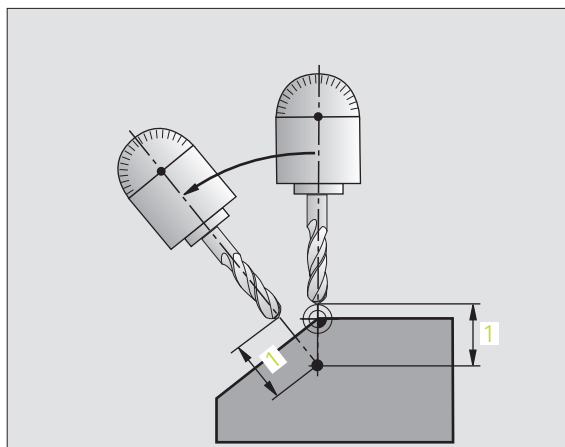
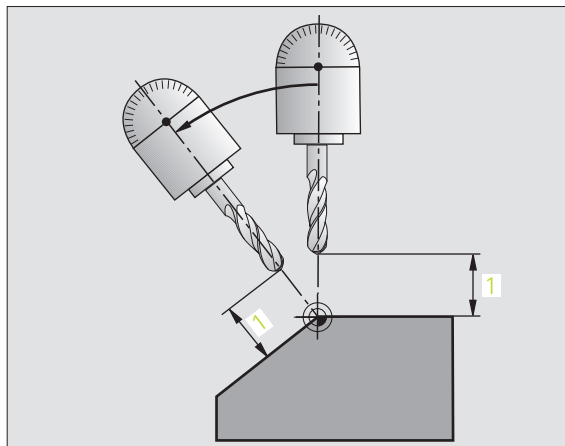
- **Griešanās punkta attālums no instr. smailes (inkrementāli):** TNC sagāž instrumentu (galdu) par instrumenta smaili. Ar parametru **ATT** pārlieciet sagāšanas kustības griešanās punktu attiecībā uz instrumenta smailes aktuālo pozīciju.



levērojiet!

- Ja instruments pirms sagāšanas atrodas ievadītajā attālumā no sagataves, tad, relatīvi skatoties, instruments arī pēc sagāšanas atradīsies tajā pašā pozīcijā (skatiet attēlu pa labi vidū, **1** = ATT).
- Ja instruments pirms sagāšanas neatrodas ievadītajā attālumā no sagataves, tad arī pēc sagāšanas, relatīvi skatoties, instrumenta stāvoklis būs ar nobīdi no sākotnējās pozīcijas (skatiet attēlu pa labi lejā, **1** = ATT).

- **Padeve? F=:** trajektorijas ātrums, ar kādu sagāž instrumentu



Griešanās ass sagāšana atsevišķā ierakstā

Ja vēlaties sagāzt griešanās asis atsevišķā pozicionēšanas ierakstā (izvēlēta opcija STAY), rīkojieties šādi:



Veiciet instrumenta iepriekšējo pozicionēšanu tā, lai sagāžot nevarētu notikt sadursme starp instrumentu un sagatavi (patronu);

- ▶ Izvēlieties jebkuru **PLANE** funkciju, automātisko sagāšanu definējiet ar **STAY**. Apstrādājot TNC aprēķina jūsu mašīnai pieejamo griešanās asu pozicionēšanas vērtības un saglabā tās sistēmas parametros Q120 (A ass), Q121 (B ass) un Q122 (C ass).
- ▶ Pozicionēšanas ierakstu definējiet ar TNC aprēķinātajām leņķu vērtībām.

NC ierakstu piemēri: sagāzt mašīnu ar C apaļo galdu un A sagāžamo galdu telpiskajā leņķī B+45°.

...	
12 L Z+250 R0 FMAX	Pozicionēt drošā augstumā
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Definēt un aktivizēt PLANE funkciju
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Pozicionēt griešanās asi ar TNC aprēķinātajām vērtībām
...	Definēt apstrādi sagāztajā plaknē



Alternatīvo sagāšanas iespēju izvēle: SEQ +/- (ievade pēc izvēles)

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

Ar slēdzi SEQ iestatiet, kurš risinājums TNC jāizmanto:

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

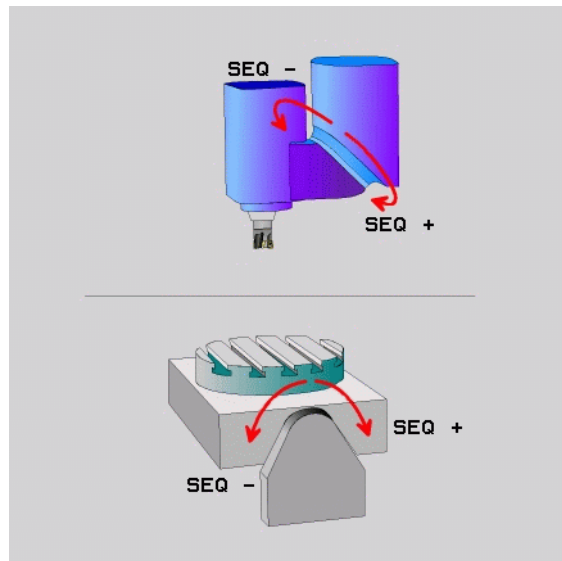
Ja ar SEQ izvēlētais risinājums neatrodas mašīnas procesa zonā, TNC parāda kļūdas paziņojumu **Leņķis nav atļauts**.



Izmantojot funkciju **PLANE AXIS**, slēdzis SEQ nedarbojas.

Ja nedefinē SEQ, TNC nosaka risinājumu šādi:

- 1 TNC vispirms pārbauda, vai abi risinājumi atrodas griešanās asu procesa zonā
- 2 Ja tā ir, TNC izvēlas to risinājumu, kas sasniedzams pa īsāko ceļu
- 3 Ja procesa zonā atrodas tikai viens risinājums, tad TNC izmanto šo
- 4 Ja neviens risinājums neatrodas procesa zonā, TNC parāda kļūdas ziņojumu **Leņķis nav atļauts**



Piemērs mašīnai ar C apaļo galdu un A sagāžamo galdu.
Ieprogrammētā funkcija: **PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0**

Gala slēdzis	Starta pozīcija	SEQ	Ass pozīcijas rezultāts
Nav	A+0, C+0	nav progr.	A+45, C+90
Nav	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Nav	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Nav	A+0, C–105	nav progr.	A–45, C–90
Nav	A+0, C–105	+	A+45, C+90
Nav	A+0, C–105	–	A–45, C–90
$-90 < A < +10$	A+0, C+0	nav progr.	A–45, C–90
$-90 < A < +10$	A+0, C+0	+	Kļūdas paziņojums
Nav	A+0, C–135	+	A+45, C+90

Transformācijas veida izvēle (ievade pēc izvēles)

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



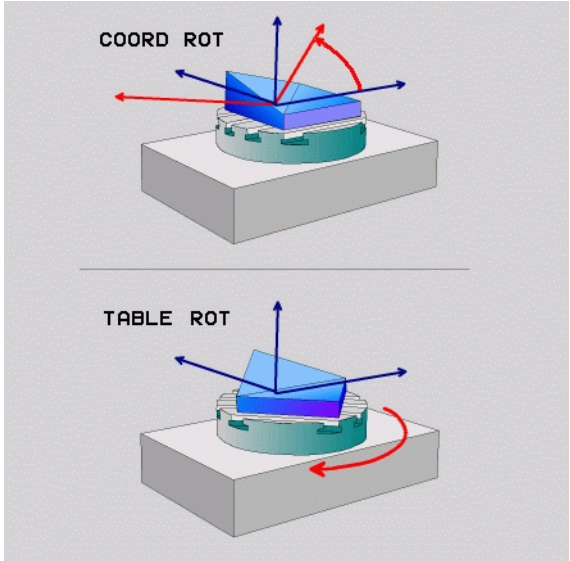
► **COORD ROT** nosaka, ka PLANE funkcijai jāgriež tikai koordinātu sistēma atbilstoši definētajam svārstību leņķim. Apaļais galds netiek kustināts, griešanās kompensācija notiek aritmētiski.



► **TABLE ROT** nosaka, ka PLANE funkcijai apaļais galds jāpozicionē atbilstoši definētajam svārstību leņķim. Kompensācija notiek, griežot sagatavi.



Izmantojot funkciju **PLANE AXIS**, funkcijas **COORD ROT** un **TABLE ROT** nedarbojas.



9.10 Intensīvā frēzēšana sagāztā plaknē

Funkcija

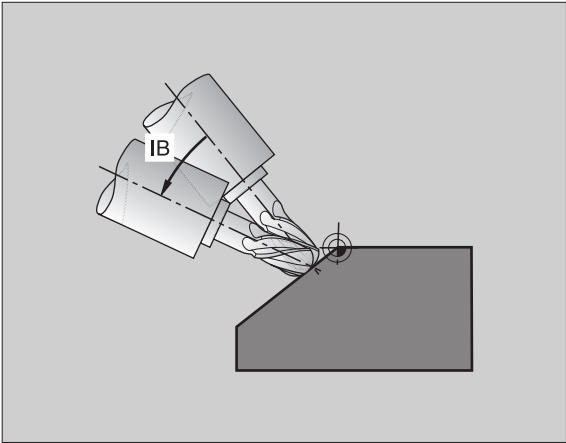
Savienojumā ar jaunajām **PLANE** funkcijām un M128 sagāztā plaknē var veikt **intensīvo frēzēšanu**. Pieejamas divas definīcijas iespējas:

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



Intensīvā frēzēšana sagāztajā plaknē funkcionē tikai ar rādiusa frēzēm.

45° šarnīrsavienojuma galviņām/sagāžamajiem galdiem intensīvās frēzēšanas leņķi var definēt arī kā telpisko leņķi. Izmantojiet **FUNCTION TCPM** "FUNCTION TCPM (programmatūras opcija 2)" 539. lappusē.



Intensīvā frēzēšana, inkrementāli virzot griešanās asi

- ▶ Aktivizējiet instrumentu
- ▶ Aktivizējiet M128
- ▶ Definējiet jebkuru PLANE funkciju, ņemot vērā pozicionēšanas attiecību.
- ▶ Ar L ierakstu inkrementāli virziet vēlamo intensīvās frēzēšanas leņķi atbilstošajā asī

NC ierakstu piemēri:

...	
12 L Z+50 R0 FMAX M128	Pozicionēt drošā augstumā, aktivizēt M128
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000	Definēt un aktivizēt PLANE funkciju
14 L IB-17 F1000	Iestatīt intensīvās frēzēšanas leņķi
...	Definēt apstrādi sagāztajā plaknē



Intensīvā frēzēšana ar normāles vektoriem



LN ierakstā drīkst definēt tikai vienu virziena vektoru, ar kuru ir definēts intensīvās frēzēšanas leņķis (normāles vektors **NX**, **NY**, **NZ** vai instrumenta virziena vektors **TX**, **TY**, **TZ**).

- ▶ Aktivizējiet instrumentu
- ▶ Aktivizējiet M128
- ▶ Definējiet jebkuru PLANE funkciju, ņemot vērā pozicionēšanas attiecību.
- ▶ Izpildiet programmu ar LN ierakstiem, kuros instrumenta virziens ir definēts ar vektoru.

NC ierakstu piemēri:

...	
12 L Z+50 R0 FMAX M128	Pozicionēt drošā augstumā, aktivizēt M128
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000	Definēt un aktivizēt PLANE funkciju
14 LN X+31 737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ+0,9539 F1000 M3	Iestatīt intensīvās frēzēšanas leņķi ar normāles vektoru
...	Definēt apstrādi sagāztajā plaknē



9.11 FUNCTION TCPM (programmatūras opcija 2)

Funkcija



Mašīnas ģeometriju mašīnas ražotājs. nosaka mašīnas parametrus vai kinemātikas tabulās



Rotācijas asīm ar Hirth sazobi:

Rotācijas asu pozīciju mainiet tikai pēc tam, kad instruments ir aktivizēts. Pretējā gadījumā, izvirzoties no sazobes, var veidoties kontūras deformācija.



Pirms pozicionēšanas ar **M91** vai **M92** un pirms **TOOL CALL**: atiestatiet **FUNCTION TCPM**.

Lai novērstu kontūras deformāciju, ar **FUNCTION TCPM** drīkst izmantot tikai rādiusa frēzes.

Instrumenta garumam jāattiecas uz rādiusa frēzes lodes centru.

Ja aktīva **FUNCTION TCPM**, TNC pozīcijas indikācijā parāda simbolu .

FUNCTION TCPM ir tālākattīstīta funkcija **M128**, ar kuru var noteikt TNC darbību, pozicionējot griešanās asi. Pretēji **M128** ar **FUNCTION TCPM** var patstāvīgi definēt dažādu funkciju darbības veidus:

- Ieprogrammētās padeves darbības veids: **F TCP / F CONT**
- NC programmā ieprogrammēto griešanās ass koordinātu interpretācija: **AXIS POS / AXIS SPAT**
- Interpolācijas veids starp starta un mērķa pozīciju: **PATHCTRL AXIS / PATHCTRL VECTOR**

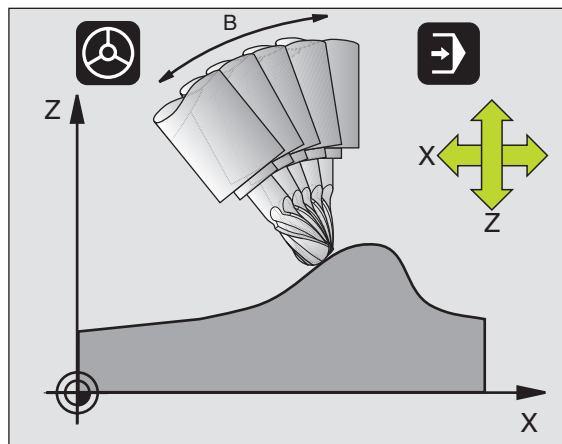
FUNCTION TCPM definēšana

SPEC
FCT

- Parādiet programmtaustiņu rindu ar speciālajām funkcijām

FUNCTION

- Izvēlēties funkciju **FUNCTION TCPM**



Ieprogrammētās padeves darbības veids

Ieprogrammētās padeves darbības veida definēšanai TNC piedāvā divas funkcijas:



► **F TCP** nosaka, ka ieprogrammēto padevi interpretē kā faktisko relatīvo ātrumu starp instrumenta smailli (tool center point) un sagatavi.



► **F CONT** nosaka, ka ieprogrammēto padevi interpretē kā attiecīgajā NC ierakstā ieprogrammēto asu trajektorijas padevi.

NC ierakstu piemēri:

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP ...	Padeve attiecas uz instrumenta smailli
14 FUNCTION TCPM F CONT ...	Padevi interpretē kā trajektorijas padevi.
...	



Ieprogrammēto griešanās asu koordinātu interpretācija

Mašīnām ar 45° šarnīrsavienojuma galviņām vai 45° sagāžamiem galdiem līdz šim nevarēja vienkārši iestatīt intensīvās frēzēšanas leņķi vai instrumenta orientēšanu attiecībā uz pašreiz aktīvo koordinātu sistēmu (telpisko leņķi). Šo funkciju varēja realizēt tikai ar ārēji izveidotām programmām ar virsmu normāļu vektoriem (LN ierakstiem).

Tagad TNC piedāvā šādu funkciju:



► **AXIS POS** nosaka, ka TNC griešanās asu ieprogrammētās koordinātas interpretē kā attiecīgās ass mērķa pozīciju;



► **AXIS SPAT** nosaka, ka TNC griešanās asu ieprogrammētās koordinātas interpretē kā telpisko leņķi;



AXIS POS izmantojiet tikai tad, ja jūsu mašīna ir aprīkota ar taisnleņķa griešanās asīm. 45° šarnīrsavienojuma galviņām/sagāžamajiem galdiem **AXIS POS** var radīt kļūdainas ass pozīcijas.

AXIS SPAT: pozicionēšanas ierakstā ievadītās griešanās ass koordinātas ir telpiskie leņķi, kas attiecas uz pašreiz aktīvo (iespējams, sagāzto) koordinātu sistēmu (inkrementālie telpiskie leņķi).

Ieslēdzot **FUNCTION TCPM** savienojumā ar **AXIS SPAT**, pirmajā procesa ierakstā visi trīs telpiskie leņķi jāieprogrammē intensīvās frēzēšanas leņķa definīcijā. Tas ir spēkā arī tad, ja viens vai vairāki telpiskie leņķi ir 0°.

NC ierakstu piemēri:

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...	griešanās asu koordinātas ir asu leņķi;
...	
18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...	griešanās asu koordinātas ir telpiskie leņķi.
20 L A+0 B+45 C+0 F MAX	Instrumenta orientēšanu iestatiet uz B+45 grādiem (telpiskais leņķis). Telpiskos leņķus A un C definējiet ar 0.
...	



Interpolācijas veids starp starta un mērķa pozīciju

Lai definētu starta un mērķa pozīciju Interpolācijas veidu, TNC piedāvā divas funkcijas:

- PATH
CONTROL
AXIS

► **PATHCTRL AXIS** nosaka, ka instrumenta smaile starp attiecīgā NC ieraksta starta un mērķa pozīciju virzās pa taisni (**Face Milling**). Instrumenta ass virziens starta un mērķa pozīcijā atbilst ieprogrammētajām vērtībām, taču instrumenta perimetrs starp starta un mērķa pozīciju neaprasa definētu trajektoriju. Virsma, kas rodas, frēzējot ar instrumenta perimetru (**Peripheral Milling**), ir atkarīga no mašīnas ģeometrijas.
- PATH
CONTROL
VECTOR

► **PATHCTRL VECTOR** nosaka, ka instrumenta smaile starp attiecīgā NC ieraksta starta un mērķa pozīciju virzās pa taisni un arī instrumenta ass virziens starp starta un mērķa pozīciju tiek interpolēts tā, lai, veicot apstrādi ar instrumenta perimetru, veidojas plakne (**Peripheral Milling**).



Izmantojot PATHCTRL VECTOR, ievērojiet:

jebkuru definēto instrumenta orientēšanu parasti var sasniegt ar divām dažādām rotācijas ass pozīcijām. TNC izmanto to risinājumu, kas sasniedzams īsākajā ceļā - no aktuālās pozīcijas. Tāpēc 5 asu programmās var būt tā, ka TNC griešanās ass pievirsās gala pozīcijās, kas nav ieprogrammētas.

Lai saglabātu pēc iespējas nepārtrauktu daudzazu kustību, 32. ciklu definējiet ar **Griešanās asu pielaidi** "PIELAIDE (32. cikls)" 510. lappusē. Griešanās asu pielaidei jābūt tikpat lielai kā 32. ciklā definējamās trajektorijas nobīdes pielaidei. Jo lielāka ir definēta griešanās asu pielaide, jo lielākas ir kontūras nobīdes *Peripheral Milling*.

NC ierakstu piemēri:

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	instrumenta smaile virzās pa taisni;
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL VECTOR	instrumenta smaile un instrumenta virziena vektors virzās plaknē.
...	



FUNCTION TCPM atiestatīšana



► **FUNCTION RESET TCPM** izmantojiet, ja kādas programmas ietvaros funkciju vēlaties atiestatīt.

NC ieraksta piemērs:

...	
25 FUNCTION RESET TCPM	FUNCTION TCPM atiestatīšana
...	

TNC automātiski atiestata **FUNCTION TCPM**, ja programmas izpildes režīmā izvēlaties jaunu programmu.

Funkciju **FUNCTION TCPM** drīkst atiestatīt tikai tad, ja nav aktīva **PLANE** funkcija. Vajadzības gadījumā izpildiet **PLANE RESET** pirms **FUNCTION RESET TCPM**.



9.12 Atpakaļgaitas programmas izveidošana

Funkcija

Ar šo TNC funkciju var apgriezt kontūras apstrādes virzienu.



Nemiet vērā, ka TNC var būt nepieciešams cietajā diskā vairāk brīvas atmiņas nekā pārveidojamās programmas datnes lielums.



- Izvēlieties programmu, kuras apstrādes virzienu vēlaties mainīt.



- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu, līdz parādās programmtaustiņš PROGRAMMAS PĀRVEIDE.



- Izvēlieties programmtaustiņu rindu ar funkcijām programmas pārveidei.



- Izveidojiet atpakaļgaitas programmu un programmu uz priekšu.



TNC no jauna izveidotās atpakaļgaitas datnes nosaukums veidojas no vecā datnes nosaukuma ar paplašinājumu **_rev**. Piemērs:

- Datnes nosaukums programmai, kuras apstrādes virzienu paredzēts mainīt: **CONT1.H**
- TNC izveidotās atpakaļgaitas programmas datnes nosaukums: **CONT1_rev.h**

Lai varētu izveidot atpakaļgaitas programmu, TNC vispirms jāizveido linearizēta programma uz priekšu, t.i., programma, kurā ir atcelti visi kontūras elementi. Arī šī programma ir apstrādājama un tai ir datnes nosaukuma paplašinājums **_fwd.h**.

Pārveidojamās programmas priekšnoteikumi

TNC apgriež visu programmā esošo **procesa ierakstu** secību.

Atpakalgaitas programmā nepāņem šādas funkcijas:

- Izejmateriāla definīcija
- Instrumentu izsaukumi
- Koordinātu pārrēķināšanas cikli
- Apstrādes un skenēšanas cikli
- Ciklu izsaukumi **CYCL CALL**, **CYCL CALL PAT**, **CYCL CALL POS**
- Papildfunkcijas **M**

HEIDENHAIN iesaka pārveidot tikai tādas funkcijas, kas satur tīru kontūras aprakstu. Atļautas ir visas TNC programmējamās trajektoriju funkcijas, ieskaitot FK ierakstus. **RND** un **CHF** ierakstus TNC pārbīda tā, ka tos atkal apstrādā pareizajā vietā uz kontūras.

Arī rādiusa korekciju TNC pārrēķina atbilstoši pretējā virzienā.



Ja programma satur pievirzīšanas un atvirzīšanas funkcijas (**APPR/DEP/RND**), atpakalgaitas programma jāpārbauda ar programmēšanas grafiku. Noteiktām ģeometriskām attiecībām var rasties kļūdainas kontūras.

Pārveidojamā programma nedrīkst saturēt NC ierakstus ar **M91** vai **M92**.



Pielietojuma piemērs

Kontūra CONT1.H jāfrēzē ar vairākkārtēju pielikšanu. Šim nolūkam ar TNC ir izveidota datne apstrādei uz priekšu CONT1_fwd.h un atpakaļgaitas datne CONT1_rev.h.

NC ieraksti

...	
5 TOOL CALL 12 Z S6000	Instrumenta izsaukums
6 L Z+100 R0 FMAX	Aktivizēšana instrumentu asī
7 L X-15 Y-15 R0 F MAX M3	Iepriekšēja pozicionēšana plaknē, vārpsta ieslēgta
8 L Z+0 R0 F MAX	Pievirzīties starta punktam instrumenta asī
9 LBL 1	Veikt atzīmi
10 L IZ-2.5 F1000	Inkrementālā pielikšana dziļumā
11 CALL PGM CONT1_FWD.H	Izsaukt programmu uz priekšu
10 L IZ-2.5 F1000	Inkrementālā pielikšana dziļumā
13 CALL PGM CONT1_REV.H	Izsaukt atpakaļgaitas programmu
14 CALL LBL 1 REP3	Trīs reizes atkārtot programmas daļu no 9. ieraksta
4 L Z+100 R0 FMAX M2	Aktivizēšana, programmas beigas



9.13 Kontūras filtrēšana (FCL 2 funkcija)

Funkcija

Ar šo TNC funkciju var filtrēt kontūras, kas izveidotas ārējās programmēšanas sistēmās un kas sastāv tikai no taisņu ierakstiem. Filtrs nogludina kontūru, un līdz ar to parasti ir iespējama ātrāka apstrāde bez asām kustībām.

Pamatojoties uz oriģinālo programmu, TNC pēc filtra iestatījumu ievadīšanas izveido atsevišķu programmu ar filtrēto kontūru.



- ▶ Izvēlieties programmu, kuru vēlaties filtrēt.
- ▶ Pārslēdziet programmtaustiņu rindu, līdz parādās programmtaustiņš PROGRAMMAS PĀRVEIDE.
- ▶ Izvēlieties programmtaustiņu rindu ar programmas pārveides funkcijām.
- ▶ Izvēlieties filtra funkciju: TNC parāda izlecošu logu filtra iestatījumu definēšanai.
- ▶ Ievadiet filtra diapazona garumu mm (Inch programmā: collās). Filtra diapazons, izejot no pašreiz aplūkotā punkta, definē faktisko garumu uz kontūras (pirms un aiz punkta), kuras ietvaros TNC paredzēts filtrēt punktus; apstipriniet ar taustiņu ENT.
- ▶ Ievadiet maksimāli atļauto trajektorijas nobīdi mm (Inch programmā: collās): pielaišanas vērtību, no kuras filtrētā kontūra var maksimāli nobīdīties, apstipriniet ar taustiņu ENT.



Jaunizveidotajā datnē atkarībā no filtra iestatījumiem var būt ievērojami vairāk punktu (taisnes ierakstu) nekā sākotnējā datnē.

Maksimāli atļautajai trajektorijas nobīdei nevajadzētu pārsniegt faktisko punktu attālumu, pretējā gadījumā TNC pārāk linearizē kontūru.

Filtrējamā programma nedrīkst saturēt NC ierakstus ar **M91** vai **M92**.

TNC no jauna izveidotās atpakaļgaitas datnes nosaukums veidojas no vecā datnes nosaukuma ar paplašinājumu **_flt**. Piemērs:

- Datnes nosaukums programmai, kuras apstrādes virzienu paredzēts mainīt: **CONT1.H**
- TNC izveidotās filtrētās programmas datnes nosaukums: **CONT1_rev.h**





10

**Programmēšana:
apakšprogrammas un
programmas daļu atkārtojumi**



10.1 Apakšprogrammu un programmas daļu atkārtojumu marķēšana

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

Iezīme

Apakšprogrammas un programmas daļu atkārtojumi sākas apstrādes programmā ar atzīmi LBL, LABEL saīsinājumu (angl. atzīme, apzīmējums).

IEZĪMEI ir numurs no 1 līdz 999 vai jūsu definēts nosaukums. Katru IEZĪMES numuru vai katru IEZĪMES nosaukumu programmā drīkst piešķirt tikai vienu reizi ar LABEL SET. Piešķiramo iezīmju nosaukumus ierobežo tikai iekšējā atmiņa.



Ja kādu IEZĪMES numuru vai iezīmes nosaukumu piešķir vairākkārt, tad, pabeidzot LBL SET ierakstu, TNC parāda kļūdas ziņojumu. Ļoti garās programmās ar MP7229 var ierobežot ievadāmo ierakstu skaita pārbaudi.

IEZĪME 0 (LBL 0) apzīmē apakšprogrammas beigas, tāpēc to var izmantot neierobežoti daudz reižu.

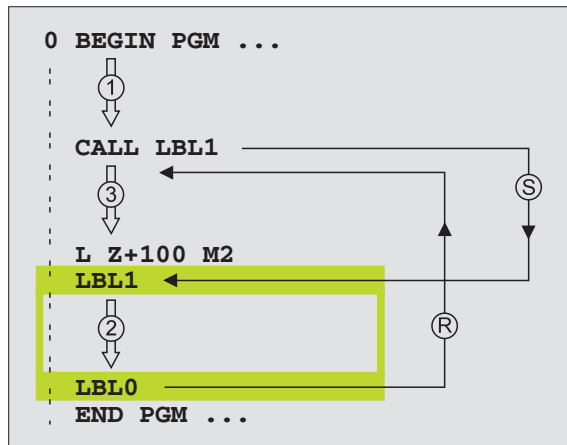
10.2 Apakšprogrammas

Darba norise

- 1 TNC izpilda apstrādes programmu līdz apakšprogrammas izsaukumam CALL LBL
- 2 No šīs vietas TNC apstrādā izsaukto apakšprogrammu līdz apakšprogrammas beigām LBL 0
- 3 Pēc tam TNC turpina apstrādes programmu ar to ierakstu, kas seko pēc apakšprogrammas izsaukuma CALL LBL

Programmēšanas norādes

- Pamatprogrammā var būt līdz 254 apakšprogrammām
- Apakšprogrammas var izsaukt jebkurā secībā un tik bieži, cik nepieciešams
- Apakšprogramma nevar pati sevi izsaukt
- Apakšprogrammas ieprogrammējiet pamatprogrammas beigās (aiz ieraksta ar M2 vai M30)
- Ja apakšprogrammas atrodas apstrādes programmā pirms ieraksta ar M02 vai M30, tad tās bez izsaukuma apstrādā vismaz vienu reizi



Apakšprogrammas programmēšana



- ▶ Marķējiet sākumu: nospiediet taustiņu LBL SET
- ▶ Ievadiet apakšprogrammas numuru
- ▶ Marķējiet beigas: nospiediet taustiņu LBL SET
ievadiet iezīmes numuru „0”

Apakšprogrammas izsaukšana



- ▶ Izsauciet apakšprogrammu: nospiediet taustiņu LBL CALL
- ▶ **Iezīmes numurs:** ievadiet izsaucamās apakšprogrammas iezīmes numuru. Ja vēlaties izmantot IEZĪMES nosaukumu: nospiediet taustiņu “, lai pārietu uz teksta ievadi
- ▶ **Atkārtojumi REP:** dialogu ignorējiet ar taustiņu NO ENT. Atkārtojumus REP izmantojiet tikai programmas daļu atkārtojumos



CALL LBL 0 nav atļauts, jo tas atbilst apakšprogrammas beigu izsaukumam.



10.3 Programmas daļu atkārtojumi

Iezīme LBL

Programmas daļu atkārtojumi sākas ar atzīmi LBL (IEZĪME).
Programmas daļu atkārtojums beidzas ar CALL LBL /REP.

Darba norise

- 1 TNC izpilda apstrādes programmu līdz programmas daļas beigām (CALL LBL /REP)
- 2 Pēc tam TNC atkārtō programmas daļu starp izsaukto IEZĪMI un iezīmes izsaukumu CALL LBL /REP tik bieži, cik norādīts pie REP
- 3 Pēc tam TNC turpina apstrādāt apstrādes programmu

Programmēšanas norādes

- Programmas daļu var atkārtot pēc kārtas līdz pat 65 534 reizēm
- Programmas daļas TNC vienmēr izpilda par vienu reizi vairāk, nekā ieprogrammēti atkārtojumi

Programmas daļas atkārtojumu programmēšana

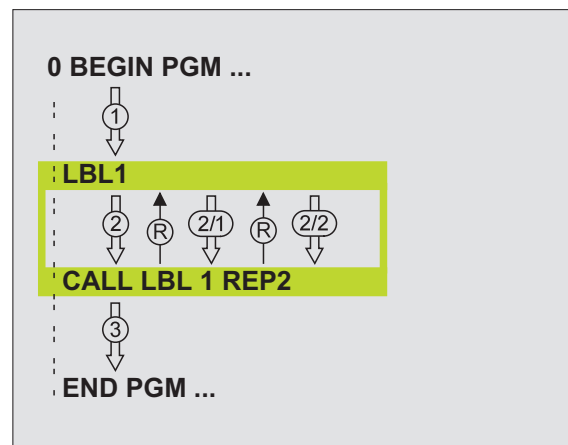
LBL
SET

- Markējiet sākumu: nospiediet taustiņu LBL SET un ievadiet iezīmes numuru atkārtojamai programmas daļai. Ja vēlaties izmantot IEZĪMES nosaukumu: nospiediet taustiņu „, lai pārietu uz teksta ievadi
- Ievadiet programmas daļu.

Programmas daļas atkārtojuma izsaukšana

LBL
CALL

- Nospiediet taustiņu LBL CALL, ievadiet atkārtojamās programmas daļas iezīmes numuru un atkārtojumu REP skaitu



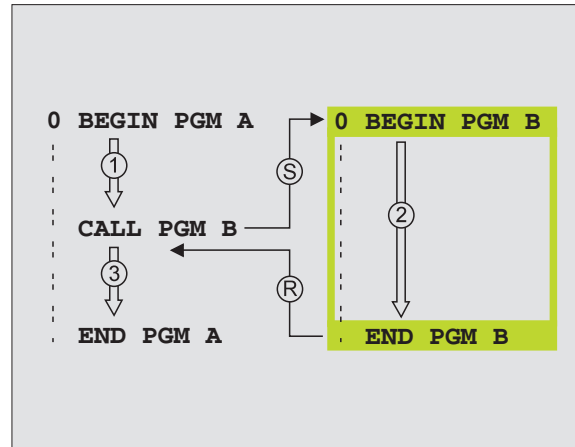
10.4 Jebkura programma kā apakšprogramma

Darba norise

- 1 TNC izpilda apstrādes programmu, līdz ar CALL PGM tiek izsaukta cita programma
- 2 Pēc tam TNC izpilda izsaukto programmu līdz beigām
- 3 Tad TNC turpina apstrādāt (izsaukto) apstrādes programmu ar to ierakstu, kas seko programmas izsaukumam

Programmēšanas norādes

- Lai jebkuru programmu izmantotu kā apakšprogrammu, TNC nav nepieciešamas IEZĪMES.
- Izsauktajā programmā nedrīkst būt papildfunkcijas M2 vai M30. Ja izsauktajā programmā definētas apakšprogrammas ar iezīmēm, var izmantot M2 vai M30 ar pārlēkšanas funkciju **FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99**, lai pārlēktu šai programmas daļai
- Izsauktā programma nedrīkst saturēt izsaukumu **CALL PGM** izsaucajamajā programmā (noslēgts cikls).



Jebkuras programmas kā apakšprogrammas izsaukšana

PGM
CALL

PROGRAMMA

- ▶ Izvēlieties funkcijas programmas izsaukšanai: nospiediet taustiņu PGM CALL
- ▶ Nospiediet programmtaustiņu PROGRAMMA
- ▶ Ievadiet pilnu izsaukamās programmas ceļa vārdu, apstipriniet ar taustiņu END



Izsauktajai programmai jābūt saglabātai TNC cietajā diskā.

Ja ievada tikai programmas nosaukumu, izsauktajai programmai jābūt tajā pašā mapē, kurā izsaucošā programma.

Ja izsauktā programma neatrodas tajā pašā mapē kā izsaucošā programma, ievadiet pilnu ceļa vārdu, piemēram, **TNC:\ZW35\SCHRUPP\PGM1.H**

Ja vēlaties izsaukt DIN/ISO programmu, ievadiet datnes tipu .I aiz programmas nosaukuma.

Jebkuru programmu var izsaukt arī ar ciklu **12 PGM CALL**.

Q parametri ar **PGM CALL** parasti ir derīgi globāli. Tāpēc ievērojiet, ka Q parametru izmaiņas izsauktajā programmā eventuāli ietekmē arī izsaucošo programmu.

10.5 Ligzdošanas

Ligzdošanas veidi

- Apakšprogrammas apakšprogrammā
- Programmas daļu atkārtojumi programmas daļu atkārtojumā
- Apakšprogrammu atkārtošana
- Programmas daļu atkārtojumi apakšprogrammā

Ligzdošanas dziļums

Ligzdošanas dziļums nosaka, cik bieži programmas daļās vai apakšprogrammās var būt programmas daļu atkārtojumi.

- Maksimālais ligzdošanas dziļums apakšprogrammām: 8
- Maksimālais ligzdošanas dziļums pamatprogrammu izsaukumiem: 6, turklāt CYCL CALL darbojas kā pamatprogrammas izsaukums
- Programmas daļu atkārtojumus var saspiest neierobežoti bieži

Apakšprogramma apakšprogrammā

NC piemēru ieraksti

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
...	
17 CALL LBL “UP1“	Izsaukt apakšprogrammu ar LBL UP1
...	
35 L Z+100 R0 FMAX M2	Pēdējais pamatprogrammas
	programmas ieraksts (ar M2)
36 LBL “UP1“	Apakšprogrammas sākums UP1
...	
39 CALL LBL 2	Izsauc apakšprogrammu ar LBL2
...	
45 LBL 0	1. apakšprogrammas beigas
46 LBL 2	2. apakšprogrammas sākums
...	
62 LBL 0	2. apakšprogrammas beigas
63 END PGM UPGMS MM	



Programmas izpilde

- 1 Pamatprogrammu UPGMS izpilda līdz 17. ierakstam
- 2 Izsauc 1. apakšprogrammu un izpilda līdz 39. ierakstam
- 3 Izsauc 2. apakšprogrammu un izpilda līdz 62. ierakstam. 2. apakšprogrammas beigas un atgriešanās apakšprogrammā, no kuras to izsauca
- 4 1. apakšprogrammu izpilda no 40. ieraksta līdz 45. ierakstam. 1. apakšprogrammas beigas un atgriešanās pamatprogrammā UPGMS
- 5 Pamatprogrammu UPGMS izpilda no 18. ieraksta līdz 35. ierakstam. Atgriešanās 1. ierakstā un programmas beigas

Programmas daļu atkārtojumu atkārtošana

NC piemēru ieraksti

0 BEGIN PGM REPS MM	
...	
15 LBL 1	Programmas daļas 1. atkārtojuma sākums.
...	
20 LBL 2	.Programmas daļas 2. atkārtojuma sākums.
...	
27 CALL LBL 2 REP 2	Programmas daļa starp šo ierakstu un LBL 2.
...	(20. ieraksts) atkārtoti 2 reizes.
35 CALL LBL 1 REP 1	Programmas daļa starp šo ierakstu un LBL 1.
...	(15. ieraksts) atkārtoti 1 reizi.
50 END PGM REPS MM	

Programmas izpilde

- 1 Pamatprogrammu REPS izpilda līdz 27. ierakstam
- 2 Programmas daļu starp 27. un 20. ierakstu atkārtoti 2 reizes
- 3 Pamatprogrammu REPS izpilda no 28. ieraksta līdz 35. ierakstam
- 4 Programmas daļu starp 35. un 15. ierakstu atkārtoti 1 reizi (ietver programmas daļas atkārtojumu starp 20. un 27. ierakstu)
- 5 Pamatprogrammu REPS izpilda no 36. līdz 50. ierakstam (programmas beigas)



Apakšprogrammas atkārtošana

NC piemēru ieraksti

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
...	
10 LBL 1	Programmas daļas 1. atkārtojuma sākums.
11 CALL LBL 2	Apakšprogrammas izsaukums.
12 CALL LBL 1 REP 2	Programmas daļa starp šo ierakstu un LBL 1.
...	(10. ieraksts) atkārtō 2 reizes.
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Pēdējais pamatprogrammas ieraksts ar M2.
20 LBL 2	Apakšprogrammas sākums
...	
28 LBL 0	Apakšprogrammas beigas
29 END PGM UPGREP MM	

Programmas izpilde

- 1 Pamatprogrammu UPGREP izpilda līdz 11. ierakstam
- 2 Izsauc un izpilda 2. apakšprogrammu
- 3 Programmas daļu starp 12. un 10. ierakstu atkārtō 2 reizes: 2. apakšprogrammu atkārtō 2 reizes
- 4 Pamatprogrammu UPGREP izpilda no 13. ieraksta līdz 19. ierakstam; programmas beigas

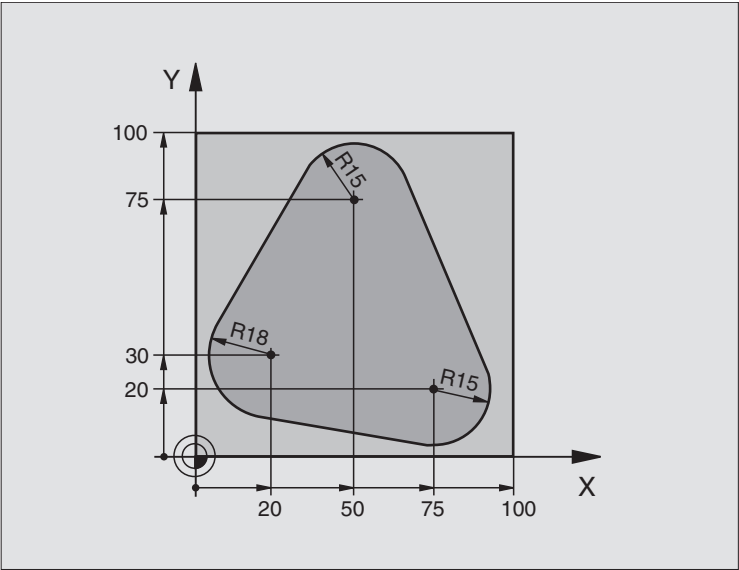


10.6 Programmēšanas piemēri

Piemērs: kontūru frēzēšana ar vairākkārtēju pielikšanu

Programmas izpilde

- Instrumenta iepriekšēja pozicionēšana uz sagataves augšmalas
- Pielikšanas inkrementāla ievade
- Kontūru frēzēšana
- Pielikšanas un kontūru frēzēšanas atkārtošana



0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+10	Instrumenta definīcija
4 TOOL CALL 1 Z S500	Instrumenta izsaukums
5 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta aktivizēšana
6 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Apstrādes plaknes iepriekšēja pozicionēšana
7 L Z+0 R0 FMAX M3	Iepriekšēja pozicionēšana uz sagataves augšmalas

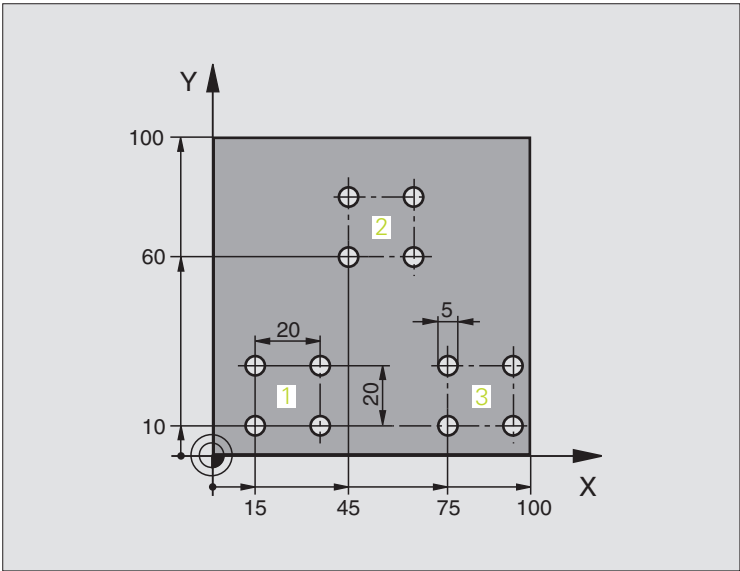
8 LBL 1	Programmas daļas atkārtojuma atzīme
9 L IZ-4 R0 FMAX	Inkrementālā pielikšana dziļumā (brīvi)
10 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Pievirzīšana kontūrai
11 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Kontūra
12 FLT	
13 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
14 FLT	
15 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
16 FLT	
17 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
18 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Kontūras atstāšana
19 L X-20 Y+0 R0 FMAX	Aktivizēšana
20 CALL LBL 1 REP 4/4	Atgriešanās LBL 1; kopumā četras reizes
21 L Z+250 R0 FMAX M2	Instrumenta aktivizēšana, programmas beigas
22 END PGM PGMWDH MM	



Piemērs: urbumu grupas

Programmas izpilde

- Pievirzīšana urbumu grupām pamatprogrammā
- Urbumu grupas izsaukšana (1. apakšprogramma)
- Urbumu grupas ieprogrammēšana 1. apakšprogrammā tikai vienu reizi.



0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5	Instrumenta definīcija
4 TOOL CALL 1 Z S5000	Instrumenta izsaukums
5 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta aktivizēšana
6 CYCL DEF 200 URBT	Urbšanas cikla definīcija
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS	
Q201=-10 ;DZIĻUMS	
Q206=250 ;F PIELIKŠ. DZIĻUMĀ	
Q202=5 ;PIELIKŠANAS DZIĻUMS	
Q210=0 ;AIZT. LAIKS AUGŠĀ	
Q203=+0 ;VIRSMAS KOORD.	
Q204=10 ;2. DROŠ. ATTĀLUMS	
Q211=0 25 ;AIZTURES LAIKS LEJĀ	



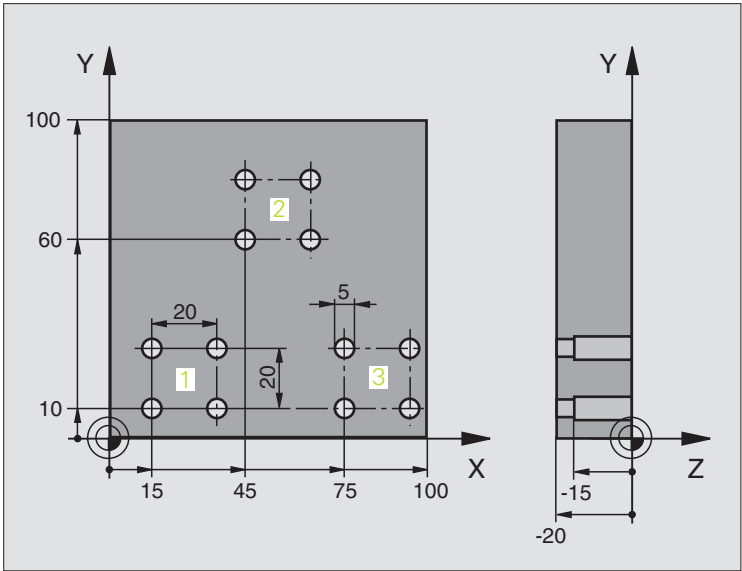
7 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Pievirzīties 1. urbumu grupas starta punktam.
8 CALL LBL 1	Izsaukt urbumu grupas apakšprogrammu.
9 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Pievirzīties 2. urbumu grupas starta punktam.
10 CALL LBL 1	Izsaukt urbumu grupas apakšprogrammu.
11 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Pievirzīties 3. urbumu grupas starta punktam.
12 CALL LBL 1	Izsaukt urbumu grupas apakšprogrammu.
13 L Z+250 R0 FMAX M2	Pamatprogrammas beigas
14 LBL 1	1. apakšprogrammas sākums: urbumu grupa
15 CYCL CALL	1. urbums
16 L IX.20 R0 FMAX M99	Pievirzīšana 2. urbumam, cikla izsaukšana
17 L IY+20 R0 FMAX M99	Pievirzīšana 3. urbumam, cikla izsaukšana
18 L IX-20 R0 FMAX M99	Pievirzīšana 4. urbumam, cikla izsaukšana
19 LBL 0	1. apakšprogrammas beigas.
20 END PGM UP1 MM	



Piemērs: urbumu grupa ar vairākiem instrumentiem

Programmas izpilde

- Apstrādes ciklu programmēšana pamatprogrammā
- Visa urbumu attēla izsaukšana (apakšprogramma 1)
- Pievirzīšana urbumu grupai
 1. apakšprogrammā, urbumu grupas izsaukšana (2. apakšprogramma)
- Urbumu grupas ieprogrammēšana
 2. apakšprogrammā tikai vienu reizi.

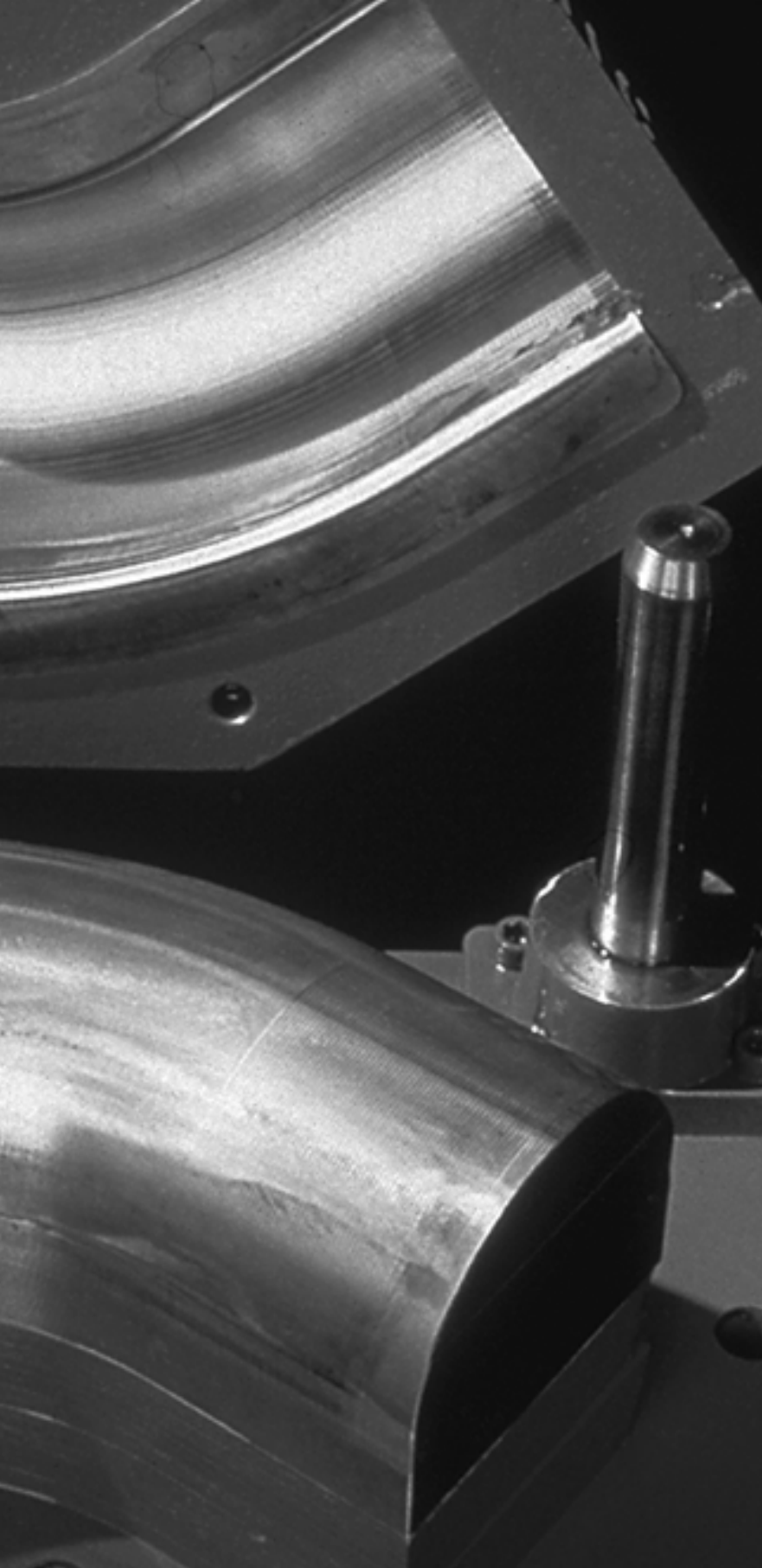


0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+4	Instrumenta definīcija: centrēšanas urbis
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Instrumenta definīcija: urbis
5 TOOL DEF 2 L+0 R+3.5	Instrumenta definīcija: rīvurbis
6 TOOL CALL 1 Z S5000	Instrumenta izsaukšana: centrēšanas urbis
7 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta aktivizēšana
8 CYCL DEF 200 URBT	Centrēšanas cikla definīcija
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS	
Q202=-3 ;DZIĻUMS	
Q206=250 ;F PIELIKŠ. DZIĻUMĀ	
Q202=3 ;PIELIKŠANAS DZIĻUMS	
Q210=0 ;AIZT. LAIKS AUGŠĀ	
Q203=+0 ;VIRSMAS KOORD.	
Q204=10 ;2. DROŠ. ATTĀLUMS	
Q211=0 25 ;AIZTURES LAIKS LEJĀ	
9 CALL LBL 1	Izsaukt 1. apakšprogrammu visam urbumu attēlam.



10 L Z+250 R0 FMAX M6	Instrumenta nomaīņa
11 TOOL CALL 2 Z S4000	Instrumenta izsaukums: urbis
12 FN 0: Q201 = -25	Jauns urbšanas dziļums
13 FN 0: Q202 = +5	Jauna pielikšana urbšanai
14 CALL LBL 1	Izsaukt 1. apakšprogrammu visam urbumu attēlam.
15 L Z+250 R0 FMAX M6	Instrumenta nomaīņa
16 TOOL CALL 3 Z S500	Instrumenta izsaukums: rīvurbis
17 CYCL DEF 201 RĪVĒŠANA	Rīvēšanas cikla definīcija
Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀLUMS	
Q201=-15 ;DZIĻUMS	
Q206=250 ;F PIELIKŠ. DZIĻUMĀ	
Q211=0.5 ;AIZT. LAIKS LEJĀ	
Q208=400 ;NOŅEMŠANAS F	
Q203==+0 ;VIRSMAS KOORD.	
Q204=10 ;2. DROŠ. ATTĀLUMS	
18 CALL LBL 1	Izsaukt 1. apakšprogrammu visam urbumu attēlam.
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Pamatprogrammas beigas
20 LBL 1	1. apakšprogrammas sākums: viss urbumu attēls
21 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Pievirzīties 1. urbumu grupas starta punktam.
22 CALL LBL 2	Izsaukt urbumu grupas 2. apakšprogrammu.
23 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Pievirzīties 2. urbumu grupas starta punktam.
24 CALL LBL 2	Izsaukt urbumu grupas 2. apakšprogrammu.
25 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Pievirzīties 3. urbumu grupas starta punktam.
26 CALL LBL 2	Izsaukt urbumu grupas 2. apakšprogrammu.
27 LBL 0	1. apakšprogrammas beigas.
28 LBL 2	2. apakšprogrammas sākums: urbumu grupa
29 CYCL CALL	1. urbums ar aktīvu apstrādes ciklu
30 L 9X+20 R0 FMAX M99	Pievirzīšana 2. urbumam, cikla izsaukšana
31 L IY+20 R0 FMAX M99	Pievirzīšana 3. urbumam, cikla izsaukšana
32 L IX-20 R0 FMAX M99	Pievirzīšana 4. urbumam, cikla izsaukšana
33 LBL 0	2. apakšprogrammas beigas
34 END PGM UP2 MM	





11

Programmēšana: Q parametri



11.1 Princips un funkciju pārskats

Ar Q parametriem vienā apstrādes programmā iespējams definēt veselas daļu grupas. Skaitlisko vērtību vietā ievadiet aizstājējzīmes: Q parametrus.

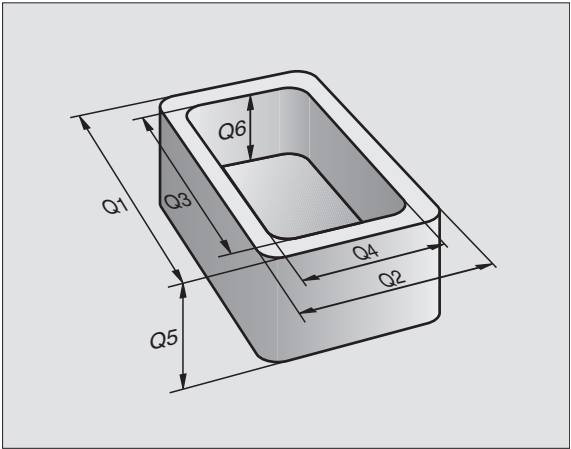
Q parametri, piemēram, apzīmē

- koordinātu vērtības
- padeves
- apgriezienu skaitu
- cikla datus.

Ar Q parametriem var arī ieprogrammēt kontūras, kas noteiktas ar matemātisku funkciju, vai kuras nosaka apstrādes posmu izpildi atkarībā no loģiskiem nosacījumiem. Kontūras, kas nav izmērītas atbilstoši NC, savienojumā ar FK programmēšanu, var kombinēt ar Q parametriem.

Q parametru apzīmē burts Q un numurs no 0 līdz 1999. Q parametri iedalīti vairākās grupās:

Nozīme	Grupa
Brīvi izmantojamie parametri, kas attiecas uz visām TNC atmiņā saglabātajām programmām	no Q1600 līdz Q1999
Brīvi izmantojamie parametri, kas globāli attiecas uz visām TNC atmiņā saglabātajām programmām, ja vien nevar rasties pārklāšanās ar SL cikliem	no Q0 līdz Q99.
TNC speciālo funkciju parametri	no Q100 līdz Q199.
Parametri, kurus kā primāros izmanto ciklos un kas globāli attiecas uz TNC atmiņā saglabātajām programmām	no Q200 līdz Q1199
Parametri, kurus kā primāros izmanto ciklos un kas globāli attiecas uz TNC atmiņā saglabātajām programmām Vajadzības gadījumā jāsaskaņo ar mašīnas ražotāju vai pakalpojuma sniedzēju	no Q1200 līdz Q1399
Parametri, kurus Call-Aktive kā primāros izmanto ciklos un kas globāli attiecas uz TNC atmiņā saglabātajām programmām	no Q1400 līdz Q1499.
Parametri, kurus Def-Aktive kā primāros izmanto ciklos un kas globāli attiecas uz TNC atmiņā saglabātajām programmām	no Q1500 līdz Q1599.



Papildus pieejami arī **QS** parametri (**S** apzīmē virkni (string)), ar kuriem iespējams TNC apstrādāt tekstus. Uz **QS** parametriem attiecas Q parametru zonas (skat. tabulu augšā).



Ievērojiet, ka arī **QS** parametriem zona no **QS100** līdz **QS199** rezervēta iekšējiem tekstiem.

Programmēšanas norādījumi

Q parametrus un skaitliskās vērtības programmā var ievadīt jauktā veidā.

Q parametriem var piešķirt skaitliskās vērtības no –99 999,9999 līdz +99 999,9999. Iekšēji TNC var aprēķināt skaitliskās vērtības diapazonā no 57 bitiem pirms un līdz 7 bitiem aiz decimālpunkta (32 bitu skaitliskais diapazons atbilst decimāla vērtībai 4 294 967 296).



Dažiem Q parametriem TNC vienmēr automātiski piešķir tos pašus datus, piem., Q parametram **Q108** - faktisko instrumenta rādiusu, skatiet „Aizņemtie Q parametri”, 612. lappusē.

Ja parametrus no **Q60** līdz **Q99** jūs izmantojat kodētajos ražotāja ciklos, tad ar mašīnas parametru MP7251 varat noteikt, vai šie parametri ražotāja ciklā (.CYC datne) darbosies lokāli vai arī globāli visās programmās.



Q parametru funkciju izsaukšana

Ievadot apstrādes programmu, nospiediet taustiņu „Q“ (skaitlisko vērtību ievades un asu izvēles laukā zem taustiņa –/+). Tad TNC parāda šādus programmtaustiņus:

Funkciju grupa	Programm-taustiņš	Lappuse
Matemātiskās pamatfunkcijas	PAHAT-FUNKC.	570. lappusē
Leņķu funkcijas	LEHKA FUNKC.	572. lappusē
Apļa aprēķināšanas funkcijas	APLA APRE-KINS	574. lappusē
Ja/tad - pieņēmumi, lēcieni	LECIENT	575. lappusē
Citas funkcijas	SPEC. FUNKC.	578. lappusē
Formulas tieša ievade	FORMULA	600. lappusē
Funkcija kompleksu kontūru apstrādei	KONTORAS FORMULA	464. lappusē
Funkcija virkņu apstrādei	STRING FORMULA	604. lappusē



11.2 Daļu grupas – Q parametri skaitlisko vērtību vietā

Pielietojums

Ar Q parametru funkciju **FN0: PIEŠKIRE** Q parametriem var piešķirt skaitliskās vērtības. Tad skaitliskās vērtības vietā apstrādes programmā lietojiet Q parametru.

NC piemēru ieraksti

15 FN0: Q10=25	Piešķire
...	Q10 iegūst vērtību 25
25 L X +Q10	atbilst L X +25

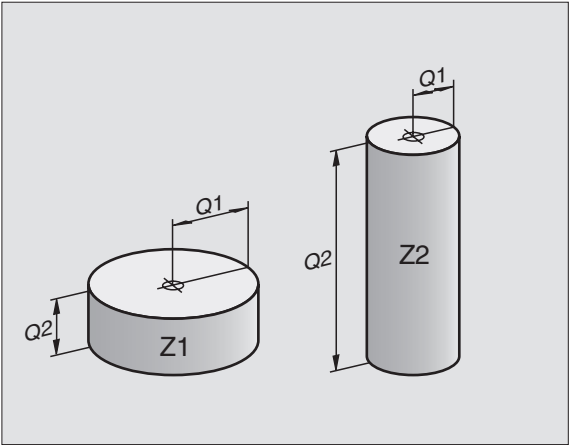
Daļu grupām ieprogrammējiet, piemēram, raksturīgos sagataves izmērus kā Q parametrus.

Lai apstrādātu atsevišķās daļas, katram no šiem parametriem piešķiriet atbilstošu skaitlisko vērtību.

Piemērs

Cilindrs ar Q parametriem

Cilindra rādiuss	R = Q1
Cilindra augstums	H = Q2
Cilindrs Z1	Q1 = +30 Q2 = +10
Cilindrs Z2	Q1 = +10 Q2 = +50



11.3 Kontūru apraksts ar matemātiskām funkcijām

Pielietojums

Ar Q parametriem apstrādes programmā var ieprogrammēt matemātiskas pamatfunkcijas:

- Q parametru funkcijas izvēle: nospiediet taustiņu Q (skaitļu ievades laukā pa labi). Programmtaustiņu rinda parāda Q parametru funkcijas.
- Matemātisko pamatfunkciju izvēle: programmtaustiņš PAMATFUNKC. TNC parāda šādus programmtaustiņus:

Pārskats

Funkcija	Programm- taustiņš
FNO: PIEŠĶIRE piem., FN0: Q5 = +60 piešķirt vērtību uzreiz	FN0 X = Y
FN1: SASKAITĪŠANA piem., FN1: Q1 = -Q2 + -5 izveidot un piešķirt divu vērtību summu	FN1 X + Y
FN2: ATŅEMŠANA piem., FN2: Q1 = +10 - +5 izveidot un piešķirt divu vērtību starpību	FN2 X - Y
FN3: REIZINĀŠANA piem., FN3: Q2 = +3 * +3 izveidot un piešķirt divu vērtību reizinājumu	FN3 X * Y
FN4: DALĪŠANA piem., FN4: Q4 = +8 DIV +Q2 izveidot un piešķirt divu vērtību dalījumu Aizliegts: dalīšana ar 0!	FN4 X / Y
FN5: SAKNE piem., FN5: Q20 = SQRT 4 izvilkt skaitļa kvadrātsakni un piešķirt Aizliegts: izvilkt kvadrātsakni no negatīvas vērtības!	FN5 SAKNE

Pa labi no „=” zīmes jūs drīkstat ievadīt:

- divus skaitļus;
- divus Q parametrus;
- vienu skaitli un vienu Q parametru.

Pēc lietotāja izvēles, Q parametriem un skaitliskajām vērtībām vienādojumos var pievienot algebriskās zīmes.



Aritmētisko pamatdarbību programmēšana

Piemērs:

Nāide: Programmu ieraksti TNC

Q Q parametru funkcijas izvēle: nospiediet taustiņu Q

PAMAT-
FUNKC.

Matemātisko pamatfunkciju izvēle: programmtaustiņš PAMATFUNKC.

FN0
X = Y

Q parametru funkcijas PIEŠĶIRE izvēle: nospiediet programmtaustiņu FN0 X = Y

PARAMETRA NR. REZULTĀTAM?

5 **ENT** Ievadiet Q parametra numuru: 5

1. VĒRTĪBA VAI PARAMETRS?

10 **ENT** Q5 piešķiriet skaitlisko vērtību 10

Q Q parametru funkcijas izvēle: nospiediet taustiņu Q

PAMAT-
FUNKC.

Matemātisko pamatfunkciju izvēle: programmtaustiņš PAMATFUNKC.

FN3
X * Y

Q parametru funkcijas REIZINĀŠANA izvēle: nospiediet programmtaustiņu FN3 X * Y

PARAMETRA NR. REZULTĀTAM?

12 **ENT** Ievadiet Q parametra numuru: 12

1. VĒRTĪBA VAI PARAMETRS?

Q5 **ENT** Ievadiet Q5 kā pirmo vērtību.

2. VĒRTĪBA VAI PARAMETRS?

7 **ENT** Ievadiet 7 kā otro vērtību.

16 FN0: Q5 = +10

17 FN3: Q12 = +Q5 * +7



11.4 Leņķa funkcijas (trigonometrija)

Definīcijas

Sinuss, kosinuss un tangenss atbilst taisnleņķa trīsstūra malu attiecībām. Tas ir

Sinuss: $\sin \alpha = a / c$

Kosinuss: $\cos \alpha = b / c$

Tangenss: $\tan \alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$

Kur

■ c ir mala pretī taisnajam leņķim

■ a ir mala pretī leņķim α

■ b ir trešā mala

No tangensa TNC var aprēķināt leņķi:

$$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan (\sin \alpha / \cos \alpha)$$

Piemērs:

$$a = 25 \text{ mm}$$

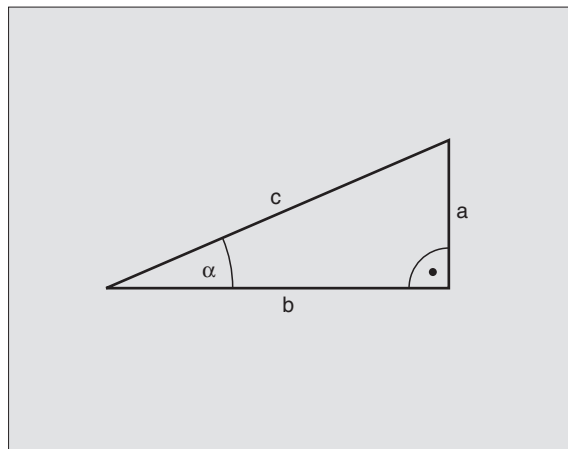
$$b = 50 \text{ mm}$$

$$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan 0,5 = 26,57^\circ$$

Ņemiet vērā:

$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (ar } a^2 = a \times a)$$

$$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$$



Leņķa funkciju programmēšana

Leņķa funkcijas parādās, nospiežot programmtaustiņu LENĶA FUNKC. TNC parāda zemāk tabulā attēlotos programmtaustiņus.

Programmēšana: salīdziniet ar „Piemērs: aritmētisko pamatdarbību programmēšana“

Funkcija	Programm- taustiņš
FN6: SINUSS piem., FN6: Q20 = SIN-Q5 noteikt leņķa sinusu grādos (°) un piešķirt	FN6 SIN(X)
FN7: KOSINUSS piem., FN7: Q21 = COS-Q5 noteikt leņķa kosinusu grādos (°) un piešķirt	FN7 COS(X)
FN8: SAKNE NO KVADRĀTU SUMMAS piem., FN8: Q10 = +5 LEN +4 izveidot garumu no divām vērtībām un piešķirt	FN8 X LEN Y
FN13: LEŅĶIS piem., FN13: Q20 = +25 ANG-Q1 Ar arctan noteikt leņķi no divām malām, vai leņķa sin un cos (0 < leņķis < 360°), un piešķirt	FN13 X ANG Y



11.5 Aplļa aprēķināšana

Pielietojums

Ar trīs vai četrus aplļa punktu aprēķināšanas funkcijām TNC var aprēķināt aplļa viduspunktu un rādiusu. Precīzāka ir aplļa aprēķināšana ar četriem punktiem.

Šīs funkcijas var izmantot, piemēram, ja vēlaties ar ieprogrammējamo skenēšanas funkciju noteikt urbuma vai pusapļa stāvokli un lielumu.

Funkcija	Programm- taustiņš
FN23: APLĀ DATU aprēķināšana no trīs aplļa punktiem piem., FN23: Q20 = CDATA Q30	FN23 APLIS NO 3 P-KTIEM

Trīs aplļa punktu koordināšu pāriem jābūt saglabātiem parametrā Q30 un turpmākajos piecos parametros - tālāk līdz Q35.

TNC saglabā galvenās ass aplļa viduspunktu (X - vārpstas asij Z) parametrā Q20, blakus ass aplļa viduspunktu (Y - vārpstas asij Z) parametrā Q21 un aplļa rādiusu parametrā Q22.

Funkcija	Programm- taustiņš
FN24: APLĀ DATU aprēķināšana no četriem aplļa punktiem piem., FN24: Q20 = CDATA Q30	FN24 APLIS NO 4 P-KTIEM

Četriem aplļa punktu koordināšu pāriem jābūt saglabātiem parametrā Q30 un turpmākajos septiņos parametros - tālāk līdz Q37.

TNC saglabā galvenās ass aplļa viduspunktu (X - vārpstas asij Z) parametrā Q20, blakus ass aplļa viduspunktu (Y - vārpstas asij Z) parametrā Q21 un aplļa rādiusu parametrā Q22.



FN23 un FN24, blakus rezultātu parametram, automātiski pārraksta arī divus nākamos parametrus.



11.6 Ja/tad pieņēmumi ar Q parametriem

Pielietojums

Ja/tad pieņēmumu gadījumā TNC salīdzina vienu Q parametru ar citu Q parametru vai skaitlisko vērtību. Kad nosacījums izpildīts, TNC turpina apstrādes programmu no tās IEZĪMES, kas ieprogrammēta aiz nosacījuma (IEZĪME skatiet „Apakšprogrammu un programmas daļu atkārtojumu marķēšana”, 550. lappusē). Ja nosacījums nav izpildīts, TNC izpilda nākamo ierakstu.

Ja vēlaties kā apakšprogrammu izsaukt citu programmu, tad zem IEZĪMES ieprogrammējiet PGM CALL.

Obligātie lēcieni

Obligātie lēcieni ir tie, kuru nosacījums ir vienmēr (=obligāti) izpildīts, piemēram,

FN9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Ja/tad pieņēmumu ieprogrammēšana

Ja/tad pieņēmumi parādās, nospiežot programmtaustiņu LĒCIENI. TNC parāda šādus programmtaustiņus:

Funkcija	Programm- taustiņš
FN9: JA VIENĀDS, IET UZ piem., FN9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL “UPCAN25” ja abas vērtības vai parametri ir vienādi, notiek pāreja uz norādīto iezīmi	FN9 IF X EQ Y GOTO
FN10: JA NAV VIENĀDS, IET UZ piem., FN10: IF +10 NE –Q5 GOTO LBL 10 ja abas vērtības vai parametri nav vienādi, notiek pāreja uz norādīto iezīmi	FN10 IF X NE Y GOTO
FN11: JA LIELĀKS, IET UZ piem., FN11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL 5 ja pirmā vērtība vai parametrs lielāki par otro vērtību vai parametru, notiek pāreja uz norādīto iezīmi	FN11 IF X GT Y GOTO
FN12: JA MAZĀKS, IET UZ piem., FN12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL “ANYNAME” ja pirmā vērtība vai parametrs lielāki par otro vērtību vai parametru, notiek pāreja uz norādīto iezīmi	FN12 IF X LT Y GOTO



Izmantotie saīsinājumi un termini

IF	(angl.):	Ja
EQU	(angl. equal):	Vienāds
NE	(angl. not equal):	Nav vienāds
GT	(angl. greater than):	Lielāks par
LT	(angl. less than):	Mazāks par
GOTO	(angl. go to):	Iet uz



11.7 Q parametru pārbaude un izmaiņošana

Rīcība

Izveidojot, pārbaudot un apstrādājot Q parametrus režīmos "Programmas saglabāšana/rediģēšana", "Programmas pārbaude", "Programmas izpilde pilnā secībā" un "Programmas izpilde atsevišķam ierakstam", tos iespējams pārbaudīt un mainīt.

- ▶ Ja nepieciešams, Programmas izpildes pārtraukšana (piem., nospiediet STOP taustiņu un programmtaustiņu IEKŠĒJA APSTĀŠANĀS) vai apturiet programmas pārbaudi

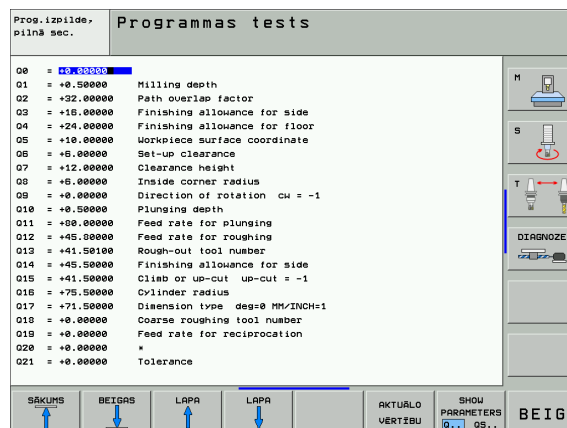


- ▶ Q parametru funkciju izsaukšana: programmēšanas/rediģēšanas režīmā nospiediet taustiņu Q vai programmtaustiņu Q INFO
- ▶ TNC uzrāda visu parametru un tiem piederošo aktuālo vērtību sarakstu. Lai pāršķirtu lapas, izvēlieties nepieciešamo parametru ar bultiņu vai programmtaustiņiem.
- ▶ Ja vēlaties mainīt vērtību, ievadot jaunu vērtību, apstipriniet to ar taustiņu ENT
- ▶ Ja nevēlaties mainīt vērtību, nospiediet programmtaustiņu AKTUĀLĀ VĒRTĪBA vai izejiet no dialoga ar taustiņu END



TNC sniedz komentārus ciklos vai iekšēji izmantotajos parametros.

Ja vēlaties pārbaudīt vai mainīt virknes parametrus, nospiediet programmtaustiņu PARĀDĪT PARAMETRUS Q... QS.... TNC parāda visus virknes parametrus, atstājot spēkā iepriekš aprakstītās funkcijas.



11.8 Papildfunkcijas

Pārskats

Papildfunkcijas parādās, nospiežot programmtaustiņu SPECIĀLĀS FUNKC. TNC parāda šādus programmtaustiņus:

Funkcija	Programm- taustiņš	Lappuse
FN14:ERROR Kļūdas paziņojumu izvade	FN14 KLDR=	579. lappusē
FN15:PRINT Neformatētu tekstu vai Q parametru izvade	FN15 DRUKĀT	583. lappusē
FN16:F-PRINT Formatētu tekstu vai Q parametru izvade	FN16 F IZDRUKA	584. lappusē
FN18:SYS-DATUM READ Sistēmas datu lasīšana	FN18 LASIT SIST.DATI	589. lappusē
FN19:PLC Vērtību nodošana PLC	FN19 PLC:	595. lappusē
FN20:WAIT FOR NC un PLC sinhronizēšana	FN20 GAIŅĪT UZ	596. lappusē
FN25:PRESET Atsauces punkta noteikšana programmas izpildes laikā	FN25 ATSAUC.P. NOTEIKS.	597. lappusē
FN26:TABOPEN Brīvi definējamās tabulas atvēršana	FN26 TABULAS ATVĒRSANA	598. lappusē
FN27:TABWRITE Ierakstīšana brīvi definējamā tabulā	FN27 TABULAS RAKSTĪŠ.	598. lappusē
FN28:TABREAD Lasīšana no brīvi definējamās tabulas	FN28 TABULAS LASĪŠANA	599. lappusē



FN14: ERROR: Kļūdas paziņojumu izvade

Ar funkciju FN14: ERROR var izvadīt programmas noteiktus paziņojumus, kurus ieprogrammējis mašīnas ražotājs, respektīvi, HEIDENHAIN. Ja TNC programmas izpildes vai pārbaudes laikā nonāk pie ieraksta ar FN 14, tā pārtrauc procesu un parāda paziņojumu. Pēc tam programma jāsāk no jauna. Kļūdu numuri: skat. tabulu zemāk.

Kļūdu numuru amplitūdas	Standarta dialogs
0 ... 299	FN 14: kļūdas numurs 0 299
300 ... 999	No mašīnas atkarīgs dialogs
1000 ... 1099	Iekšējie kļūdu paziņojumi (skat. tabulu pa labi)

NC ieraksta piemērs

TNC jāizvada paziņojums, kas saglabāts ar kļūdas numuru 254.

180 FN14: ERROR = 254

HEIDENHAIN ieprogrammēts kļūdas paziņojums

Kļūdas numurs	Teksts
1000	Vārpsta?
1001	Trūkst instrumenta ass
1002	Pārāk mazs instrumenta rādiuss
1003	Pārāk liels instrumenta rādiuss
1004	Pārsniegta zona
1005	Nepareiza sākuma pozīcija
1006	GRIEŠANA nav atļauta
1007	MĒROGA IZVĒLE nav atļauta
1008	SPOGUĻATTĒLS nav atļauts
1009	Nav atļauta nobīde
1010	Nav padeves
1011	Nepareiza ievades vērtība
1012	Nepareiza algebriskā zīme
1013	Neatļauts leņķis
1014	Nesasniedzams skārienpunkts
1015	Par daudz punktu



Kļūdas numurs	Teksts
1016	Pretrunīga ievade
1017	Nepilnīgs CYCL
1018	Nepareizi definēta plakne
1019	Ieprogrammēta nepareiza ass
1020	Nepareizs apgriezienu skaits
1021	Nav definēta rādiusa korekcija
1022	Nav definēts izliekums
1023	Pārāk liels izliekuma rādiuss
1024	Nav definēts programmas starts
1025	Pārāk liela saspiestība
1026	Nav leņķa attiecības
1027	Nav definēts apstr. cikls
1028	Pārāk mazs rievas platums
1029	Pārāk maza iedobe
1030	Q202 nav definēts
1031	Q205 nav definēts
1032	Ievadīt Q218 lielāku par Q219
1033	CYCL 210 nav atļauts
1034	CYCL 211 nav atļauts
1035	Q220 par lielu
1036	Ievadīt Q222 lielāku par Q223
1037	Ievadīt Q244 lielāku par 0
1038	Ievadīt Q245 nevienādu ar Q246
1039	Ievadīt leņķa amplitūdu < 360°
1040	Ievadīt Q223 lielāku par Q222
1041	Q214: 0 nav atļauts



Kļūdas numurs	Teksts
1042	Procesa virziens nav definēts
1043	Nav aktivizēta nulles punkta tabula
1044	Stāvokļa kļūda: 1. ass centrs
1045	Stāvokļa kļūda: 2. ass centrs
1046	Pārāk mazs urbums
1047	Pārāk liels urbums
1048	Pārāk maza tapa
1049	Pārāk liela tapa
1050	Pārāk maza iedobe: labošana 1.A.
1051	Pārāk maza iedobe: labošana 1.A.
1052	Pārāk liela iedobe: brāķis 1.A.
1053	Pārāk liela iedobe: brāķis 2.A.
1054	Pārāk maza tapa: brāķis 1.A.
1055	Pārāk maza tapa: brāķis 2.A.
1056	Pārāk liela tapa: labošana 1.A.
1057	Pārāk liela tapa: labošana 2.A.
1058	TCHPROBE 425: maksimāla izmēra kļūda
1059	TCHPROBE 425: minimāla izmēra kļūda
1060	TCHPROBE 426: maksimāla izmēra kļūda
1061	TCHPROBE 426: minimāla izmēra kļūda
1062	TCHPROBE 430: diam. par lielu
1063	TCHPROBE 430: diam. par mazu
1064	Nav definēta mērīšanas ass
1065	Pārsniegta instrumenta bojājumu pielaide
1066	Ievadīt Q247 nevienādu ar 0
1067	Ievadīt par 5 lielāku Q247 summu
1068	Nulles punktu tabula?
1069	Ievadīt no 0 atšķirīgu frēzēšanas veidu Q351
1070	Samazināt vītnes dziļumu



Kļūdas numurs	Teksts
1071	Veikt kalibrēšanu
1072	Pārsniegta pielaide
1073	Aktīva ieraksta pievade
1074	ORIENTĒŠANA nav atļauta
1075	3DROT nav atļauts
1076	Aktivizēt 3DROT
1077	Ievadīt negatīvu dziļumu
1078	Mērīšanas ciklā nav defināts Q303!
1079	Instrumenta ass nav atļauta
1080	Kļūdainas aprēķinātās vērtības
1081	Pretrunīgi mērīšanas punkti
1082	Nepareizi ievadīts drošais augstums
1083	Pretrunīgs nolaišanas veids
1084	Apstrādes cikls nav atļauts
1085	Rindai ir ierakstaizsardzība
1086	Virszmērs lielāks par dziļumu
1087	Nav definēts virsotnes leņķis
1088	Pretrunīgi dati
1089	Rievas stāvoklis 0 nav atļauts
1090	Ievadīt no 0 atšķirīgu pielikšanu



FN15: PRINT: Tekstu vai Q parametru vērtību izvade



Datu saskarnes izveidošana: izvēlnes punktā PRINT vai PRINT-TEST nosakiet veidu, kādā TNC jā saglabā teksti vai Q parametru vērtības. skatiet „Piešķīre”, 678. lappusē.

Caur *Ethernet* saskarni ar FN15 datus izvadīt nevar.

Ar funkciju FN 15: PRINT Q parametru vērtības un kļūdas paziņojumus var izvadīt caur datu saskarni, piemēram, izdrukājot. Ja vērtības saglabājat iekšēji vai izvadāt datorā, TNC datus saglabā datnē %FN15RUN.A (izvade programmas izpildes laikā) vai datnē %FN15SIM.A (izvade programmas pārbaudes laikā).

Izvade notiek ar kavēšanos, tā notiks programmas beigās vai apturot programmu. Atsevišķa ieraksta režīmā datu pārraide sākas ieraksta beigās.

Dialogu un kļūdas paziņojumu izvadīšana ar FN 15: PRINT "Skaitliskā vērtība"

Skaitliskā vērtība no 0 līdz 99: Ražotāja ciklu dialogi
no 100: PLC kļūdas paziņojumi

Piemērs: dialoga numura 20 izvade

67 FN15: PRINT 20

Dialogu un Q parametru izvade ar FN15: PRINT „Q parametri“

Pielietojuma piemērs: sagataves pārmērīšanas protokolēšana.

Vienlaikus iespējams izvadīt līdz sešiem Q parametriem un skaitliskām vērtībām. TNC tos atdala ar šķērsvītrām.

Piemērs: dialoga 1 un skaitliskās vērtības Q1 izvade

70 FN15: PRINT1/Q1

Manuālais režīms		Programmēšana un rediģēšana	
RS232 interface		RS422 interface	
Mode of op.: FE1		Mode of op.: FE1	
Baud rate		Baud rate	
FE : 9600		FE : 9600	
EXT1 : 9600		EXT1 : 9600	
EXT2 : 9600		EXT2 : 9600	
LSV-2: 115200		LSV-2: 115200	
Assign:			
Print :			
Print-test :			
Dependent files: Automatic			
IPU	RS232 RS422 IZVEIDOT	DIAGNOZE	LIETOTAJA PARAMETRI
		PALIDZEBA	TNCOPT IES
			LEGAL INFORMATN.
			BEIG



FN16: F-PRINT: tekstu un Q parametru vērtību izvade



Datu saskarnes izveidošana: izvēlnes punktā PRINT vai PRINT-TEST nosakiet veidu, kādā TNC jā saglabā teksta datne. skatiet „Piešķire”, 678. lappusē.

Caur *Ethernet* saskarni ar FN6 nevar izvadīt datus.

Ar FN16 uz ekrāna var izvadīt jebkurus paziņojumus no NC programmas. Šādus paziņojumus TNC parāda izlecošajā informācijas logā.

Ar funkciju FN 16: F-PRINT formatētas Q parametru vērtības un tekstus var izvadīt caur datu saskarni, piemēram, izdrukājot. Ja vērtības saglabājat iekšēji vai izvadāt uz datora, TNC datus saglabā datnē, ko pirms tam jādefinē ierakstā FN 16.

Lai izvadītu neformatētu tekstu un Q parametru vērtības, TNC teksta redaktorā izveidojiet teksta datni, kurā nosakiet formātus un izvadāmos Q parametrus.

Izvades formātu nosakošas teksta datnes piemērs:

“DARBRATA GRIEŠANĀS PUNKTA MĒRĪJUMU PROTOKOLS”;

“DATUMS: %2d-%2d-%4d”,DAY,MONTH,YEAR4;

“LAIKS: %2d:%2d:%2d”,HOUR,MIN,SEC;

“MĒRIJUMA VĒRTĪBU SKAITS: = 1”;

“X1 = %9.3LF”, Q31;

“Y1 = %9.3LF”, Q32;

“Z1 = %9.3LF”, Q33;



Teksta datņu izveidošanai lietojiet šādas formatēšanas funkcijas:

Speciālās zīmes	Funkcija
"....."	Noteikt izvades formātu tekstam un mainīgajiem pēdīgās
%9.3LF	Noteikt formātu Q parametriem: kopā 9 vietas (iesk. decimālpunktu), 3 no tām ir vietas aiz komata, <i>Long</i> , <i>Floating</i> (decimālskaitlis)
%s	Mainīgā teksta formāts
,	Dalījuma zīme starp izvades formātu un parametru
;	Ieraksta beigu zīme, kas noslēdz rindu

Vienlaicīgai dažādas informācijas ievadīšanai teksta datnē pieejamas šādas funkcijas:

Kods	Funkcija
CALL_PATH	Izvada NC programmas ceļa vārdu, kurā atrodas FN16 funkcija. Piemērs: "Mērīšanas programma: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Aizver datni, kurā ierakstāt ar FN16 Piemērs: M_CLOSE;
ALL_DISPLAY	Q parametru vērtību izvade neatkarīgi no MOD funkcijas MM/INCH iestatījuma
MM_DISPLAY	Q parametru vērtību izvade MM (milimetros), ja MOD funkcijā iestatīta MM indikācija
INCH_DISPLAY	Q parametru vērtību izvade INCH (collās), ja MOD funkcijā iestatīta INCH indikācija
L_ENGLISH	Tekstu izvadīt tikai tad, ja dialoga valoda ir angļu
L_GERMAN	Tekstu izvadīt tikai tad, ja dialoga valoda ir vācu
L_CZECH	Tekstu izvadīt tikai tad, ja dialoga valoda ir čehu
L_FRENCH	Tekstu izvadīt tikai tad, ja dialoga valoda ir franču
L_ITALIAN	Tekstu izvadīt tikai tad, ja dialoga valoda ir itāliešu
L_SPANISH	Tekstu izvadīt tikai tad, ja dialoga valoda ir spāņu
L_SWEDISH	Tekstu izvadīt tikai tad, ja dialoga valoda ir zviedru
L_DANISH	Tekstu izvadīt tikai tad, ja dialoga valoda ir dāņu



Kods	Funkcija
L_FINNISH	Tekstu izvadīt tikai tad, ja dialoga valoda ir somu
L_DUTCH	Tekstu izvadīt tikai tad, ja dialoga valoda ir nīderlandiešu
L_POLISH	Tekstu izvadīt tikai tad, ja dialoga valoda ir poļu
L_PORTUGUE	Tekstu izvadīt tikai tad, ja dialoga valoda ir portugāļu
L_HUNGARIA	Tekstu izvadīt tikai tad, ja dialoga valoda ir ungāru
L_RUSSIAN	Tekstu izvadīt tikai tad, ja dialoga valoda ir krievu
L_SLOVENIAN	Tekstu izvadīt tikai tad, ja dialoga valoda ir slovēņu
L_ALL	Tekstu izvadīt neatkarīgi no dialoga valodas
hour	Reālā laika stundu skaits
min	Reālā laika minūšu skaits
sec	Reālā laika sekunžu skaits
day	Reālā laika diena
month	Reālā laika mēnesis skaitliski
str_month	Reālā laika mēnesis saīsinājumā
year2	Reālā laika gadskaitlis no divām zīmēm
year4	Reālā laika gadskaitlis no četrām zīmēm

Izvades aktivizēšanai apstrādes programmā ieprogrammējiet FN 16: F-PRINT:

96 FN16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A\RS232:\PROT1.A

TNC tad datni PROT1.A izvada caur seriālo saskarni:

DARBRATA GRIEŠANĀS PUNKTA MĒRĪJUMU PROTOKOLS

DATUMS: 27:11:2001

LAIKS: 08:56:34

MĒRIJUMA VĒRTĪBU SKAITS : = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000





Ja FN 16 programmā izmantojat vairākkārt, TNC visus tekstus saglabā datnē, kura noteikta pirmajā FN 16 funkcijā. Datnes izvade notiek tikai tad, kad TNC nolasa ierakstu END PGM un jūs nospiežat taustiņu NC-Stop vai aizverat datni ar M_CLOSE.

Ieprogramējiet FN16 ierakstā formāta datni un protokola datni ar paplašinājumu.

Ja kā ceļa vārdu protokola datnei norādīsiet tikai datnes vārdu, TNC protokola datni saglabās mapē, kurā atrodas NC programma ar FN16 funkciju.

Formāta apraksta datnē katrā rindā maksimāli var izvadīt 32 Q parametrus.



Paziņojumu izvadīšana uz ekrāna

Funkciju FN16 var izmantot arī jebkura paziņojuma izvadei no NC programmas uz TNC ekrāna izlecošo informācijas logu. Tādējādi jebkurā programmas vietā var parādīt arī garākus norāžu tekstus tā, lai uz tiem reaģētu operators. Ja protokola apraksta datnē ir attiecīgas komandas, tad iespējams izvadīt arī Q parametru saturu.

Lai paziņojums parādītos TNC ekrānā, tad kā protokola datnes nosaukumu ievadiet tikai **SCREEN:** .

96 FN16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:

Ja paziņojums satur vairāk rindu nekā parādīts izlecošajā informācijas logā, to var pāršķirt ar bultiņu taustiņiem.

Lai aizvērtu izlecošo informācijas logu: nospiediet taustiņu CE. Lai aizvērtu logu ar programmas vadību, ieprogrammējiet šādu NC ierakstu:

96 FN16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:



Uz protokola apraksta datni attiecas visi iepriekš aprakstītie nosacījumi.

Ja programmā tekstus uz ekrāna izvada vairākkārt, TNC visus tekstus pievieno jau izvadītajiem tekstiem. Lai katru tekstu ekrānā parādītu atsevišķi, protokola apraksta datnes beigās ieprogrammējiet funkciju M_CLOSE.

FN18: SYS-DATUM READ: Sistēmas datu lasīšana

Ar funkciju FN 18: SYS-DATUM READ var lasīt sistēmas datus un saglabāt tos Q parametros. Sistēmas datu izvēle notiek ar grupas numuru (ID-Nr.), numuru un eventuāli arī indeksu.

Grupas vārds, ID-Nr.	Numurs	Indekss	Nozīme
Programmas informācija, 10	1	-	mm/collu stāvoklis
	2	-	Pārklāšanās faktors, frēzējot iedobes
	3	-	Aktīvā apstrādes cikla numurs
	4	-	Aktīvā apstrādes cikla numurs (cikliem, kuru numurs ir virs 200)
Mašīnas stāvoklis, 20	1	-	Aktīvais instrumenta numurs
	2	-	Sagatavotā instrumenta numurs
	3	-	Aktīvā instrumenta ass 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Ieprogrammētais vārpstas apgriezību skaits
	5	-	Aktīvais vārpstas stāvoklis: -1=nedefinēts, 0=M3 aktīvs, 1=M4 aktīvs, 2=M5 pēc M3, 3=M5 pēc M4
	8.	-	Dzesētāja stāvoklis: 0=izsl., 1=iesl.
	9	-	Aktīvā padeve
	10	-	Sagatavotā instrumenta indekss
	11	-	Aktīvā instrumenta indekss
	1	-	Aktīvā apstrādes cikla drošības attālums
	2	-	Aktīvā apstrādes cikla urbšanas dziļums/frēzēšanas dziļums
Cikla parametrs, 30	3	-	Aktīvā apstrādes cikla pielikšanas dziļums
	4	-	Aktīvā apstrādes cikla padeve pielikšanai dziļumā
	5	-	Taisnstūra iedobes cikla pirmās malas garums
	6	-	Taisnstūra iedobes cikla otrās malas garums
	7	-	Rievas cikla pirmās malas garums
	8.	-	Rievas cikla otrās malas garums
	9	-	Apaļas iedobes cikla rādiuss
	10	-	Aktīvā apstrādes cikla frēzēšanas padeve



Grupas vārds, ID-Nr.	Numurs	Indekss	Nozīme
	11	-	Aktīvā apstrādes cikla griešanās virziens
	12	-	Aktīvā apstrādes cikla aiztures laiks
	13	-	17., 18. cikla vītnes kāpums
	14	-	Aktīvā apstrādes cikla nolīdzināšanas virsizmērs
	15.	-	Aktīvā apstrādes cikla rupjapstrādes leņķis
Dati no instrumentu tabulas, 50	1	INSTR.-Nr.	Instrumenta garums
	2	INSTR.-Nr.	instrumenta rādiuss
	3	INSTR.-Nr.	Instrumenta rādiuss R2
	4	INSTR.-Nr.	Instrumenta garuma virsizmērs DL
	5	INSTR.-Nr.	Instrumenta rādiusa virsizmērs DR
	6	INSTR.-Nr.	Instrumenta rādiusa virsizmērs DR2
	7	INSTR.-Nr.	Instrumenta bloķēts (0 vai 1)
	8.	INSTR.-Nr.	Aizvietotājinstrumenta numurs
	9	INSTR.-Nr.	Maksimālais kalpošanas laiks TIME1
	10	INSTR.-Nr.	Maksimālais kalpošanas laiks TIME2
	11	INSTR.-Nr.	Aktuālais kalpošanas laiks CUR. TIME
	12	INSTR.-Nr.	PLC statuss
	13	INSTR.-Nr.	Maksimālais asmens garums LCUTS
	14	INSTR.-Nr.	Maksimālais nolaišanas leņķis ANGLE
	15.	INSTR.-Nr.	TT: Asmeņu skaits CUT
	16.	INSTR.-Nr.	TT: Garuma nodiluma pielāide LTOL
	17	INSTR.-Nr.	TT: Rādiusa nodiluma pielāide RTOL
	18	INSTR.-Nr.	TT: Griešanās virziens DIRECT (0=pozitīvs/-1=negatīvs)
	19	INSTR.-Nr.	TT: Plaknes novirze R-OFFS
	20	INSTR.-Nr.	TT: Garuma novirze L-OFFS
	21	INSTR.-Nr.	TT: Garuma lūzuma pielāide LBREAK
	22	INSTR.-Nr.	TT: Rādiusa lūzuma pielāide RBREAK
	Bez indeksa: aktīvā instrumenta dati		
Dati no vietu tabulas, 51	1	Vietas Nr.	Instrumenta numurs



Grupas vārds, ID-Nr.	Numurs	Indekss	Nozīme
	2	Vietas Nr.	Speciālais instruments: 0=nē, 1=jā
	3	Vietas Nr.	Fiksēta vieta: 0=nē, 1=jā
	4	Vietas Nr.	Bloķēta vieta: 0=nē, 1=jā
	5	Vietas Nr.	PLC statuss
Instrumenta numurs vietu tabulā, 52	1	INSTR.-Nr.	Vietas numurs?
Aiz TOOL CALL ieprogrammētā pozīcija, 70	1	-	Pozīcija derīga/nederīga (1/0)
	2	1	X ass
	2	2	Y ass
	2	3	Z ass
	3	-	Ieprogrammētā padeve (-1: padeve nav iepragr.)
Aktīva instrumenta korekcija, 200	1	-	Instrumenta rādiuss (iesk. delta vērtības)
	2	-	Instrumenta garums (iesk. delta vērtības)
Aktīvās transformācijas, 210	1	-	Pamatgriešanās manuālajā režīmā
	2	-	Ieprogrammētā griešanās ar 10. ciklu
	3	-	Aktīvā spoguļass
			0: Spoguļattēls nav aktīvs
			+1: X ass spoguļattēlā
			+2: Y ass spoguļattēlā
			+4: Z ass spoguļattēlā
			+64: U ass spoguļattēlā
			+128: V ass spoguļattēlā
			+256: W ass spoguļattēlā
			Kombinācijas = atsevišķu asu summa
	4	1	Aktīvais X ass mērījumu faktors
	4	2	Aktīvais Y ass mērījumu faktors
	4	3	Aktīvais Z ass mērījumu faktors
	4	7	Aktīvais U ass mērījumu faktors
	4	8.	Aktīvais V ass mērījumu faktors
	4	9	Aktīvais W ass mērījumu faktors



Grupas vārds, ID-Nr.	Numurs	Indekss	Nozīme
	5	1	3D-ROT A ass
	5	2	3D-ROT B ass
	5	3	3D-ROT C ass
	6	-	Aktīva/neaktīva (-1/0) apstrādes sagāšanās programmas izpildes režīmā
	7	-	Aktīva/neaktīva (-1/0) apstrādes sagāšanās programmas izpildes režīmā
Aktīva nulles punkta nobīde, 220	2	1	X ass
		2	Y ass
		3	Z ass
		4	A ass
		5	B ass
		6	C ass
		7	U ass
		8.	V ass
		9	W ass
Procesa zona, 230	2	1 līdz 9	Negatīvs programmatūras gala slēdzis 1.-9. asij
	3	1 līdz 9	Pozitīvs programmatūras gala slēdzis 1.- 9. asij
Nominālā pozīcija REF sistēmā, 240	1	1	X ass
		2	Y ass
		3	Z ass
		4	A ass
		5	B ass
		6	C ass
		7	U ass
		8	V ass
		9	W ass
Aktuālā pozīcija aktīvajā koordināšu sistēmā, 270	1	1	X ass
		2	Y ass
		3	Z ass



Grupas vārds, ID-Nr.	Numurs	Indekss	Nozīme
		4	A ass
		5	B ass
		6	C ass
		7	U ass
		8	V ass
		9	W ass
M128 statuss, 280	1	-	0: M128 neaktīvs, -1: M128 aktīvs
	2	-	Ar M128 ieprogrammētā padeve
M116 statuss, 310	116	-	0: M116 neaktīvs, -1: M116 aktīvs
	128	-	0: M128 neaktīvs, -1: M128 aktīvs
	144	-	0: M144 neaktīvs, -1: M144 aktīvs
Pārslēdzamā skenēšanas sistēma TS, 350	10	-	Skenēšanas sistēmas ass
	11	-	Faktiskais lodes rādiuss
	12	-	Faktiskais garums
	13	-	Iestatīšanas gredzena rādiuss?
	14	1	Galvenās ass centra novirze
		2	Blakus ass centra novirze
	15.	-	Centra novirzes virziens attiecībā pret 0° stāvokli
Galda skenēšanas sistēma TT	20	1	X ass viduspunkts (REF sistēma)
		2	Y ass viduspunkts (REF sistēma)
		3	Z ass viduspunkts (REF sistēma)
	21	-	Diska rādiuss
Pēdējais skārienpunkts TCH PROBE 0 ciklā vai pēdējais skārienpunkts manuālajā režīmā, 360	1	1 līdz 9	Pozīcija aktīvo koordinātu sistēmā 1.- 9. asij
	2	1 līdz 9	Pozīcija REF sistēmā 1.- 9. asij
Vērtība no aktīvās nulles punktu tabulas aktīvajā koordināšu sistēmā, 500	NP numurs	1 līdz 9	no X ass līdz W asij
REF vērtība no aktīvās nulles punktu tabulas, 501	NP numurs	1 līdz 9	no X ass līdz W asij



Grupas vārds, ID-Nr.	Numurs	Indekss	Nozīme
Vērtības nolasīšana no iestatījumu tabulas, ņemot vērā mašīnas kinemātiku, 502	Iestatījuma numurs	1 līdz 9	no X ass līdz W asij
Vērtības nolasīšana uzreiz no iestatījumu tabulas, 503	Iestatījuma numurs	1 līdz 9	no X ass līdz W asij
Pamatgriešanās nolasīšana no iestatījumu tabulas, 504	Iestatījuma numurs	-	Pamatgriešanās no ailes ROT
Izvēlēta nulles punktu tabula, 505	1	-	Lietderības koeficienta vērtība = 0: nulles punktu tabula nav aktīva Lietderības koeficienta vērtība = 1: nulles punktu tabula ir aktīva
Dati no aktīvās palešu tabulas, 510	1	-	Aktīvā rinda
	2	-	Paletes numurs no lauka PAL/PGM
Mašīnas parametrs pastāv, 1010	MP numurs	MP indekss	Lietderības koeficienta vērtība = 0: MP nav Lietderības koeficienta vērtība = 0: MP ir

Piemērs: Z ass aktīvā mērījumu faktora vērtības piešķiršana Q25

55 FN18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3



FN19: PLC: Vērtību nodošana PLC

Ar funkciju FN 19: PLC var PLC nodot divas skaitliskās vērtības vai divus Q parametrus.

Intervāli un vienības: 0,1 μm vai 0,0001°

Piemērs: skaitliskās vērtības 10 (atbilst 1 μm vai 0,001°) nodošana PLC

56 FN19: PLC=+10/+Q3



FN20: WAIT FOR: NC un PLC sinhronizēšana



Šo funkciju var izmantot tikai vienojoties jūsu mašīnas ražotāju!

Ar funkciju **FN 20: WAIT FOR**, programmas izpildes laikā, var veikt sinhronizāciju starp NC un PLC. NC aptur apstrādi, līdz izpildīts nosacījums, kas ieprogrammēts FN 20 ierakstā. TNC var pārbaudīt šādus PLC operandus:

PLC operands	Saīsināts apzīmējums	Adrešu diapazons
Marķieris	M	no 0 līdz 4999
Ieeja	I	no 0 līdz 31, no 128 līdz 152 no 64 līdz 126 (pirmā PL 401 B) no 192 līdz 254 (otrā PL 401 B)
Izeja	O	no 0 līdz 30 no 32 līdz 62 (pirmā PL 401 B) no 64 līdz 94 (otrā PL 401 B)
Skaitītājs	C	no 48 līdz 79
Taimeris	T:	no 0 līdz 95
Baiti	B	no 0 līdz 4095
Vārds	W	0 līdz 2047
Dubultvārds	D	no 2048 līdz 4095

FN 20 ierakstā atļauti šādi nosacījumi:

Nosacījums	Saīsināts apzīmējums
Vienāds	==
Mazāks par	<
Lielāks par	>
Mazāks-vienāds	<=
Lielāks-vienāds	>=

Piemērs: programmas izpildes apturēšana, līdz PLC marķieri 4095 iestata uz 1

32 FN20: WAIT FOR M4095==1



FN25: PRESET: Jauna atsaucē punkta noteikšana



Šo funkciju var ieprogrammēt tikai tad, ja ievadīts kods 555343, skatiet „Koda numura ievadīšana”, 675. lappusē.

Ar funkciju **FN 25: PRESET**, programmas izpildes laikā, brīvi izvēlēta arī var noteikt jaunu atsaucē punktu.

- ▶ Q parametru funkcijas izvēle: nospiediet taustiņu Q (skaitļu ievades laukā pa labi). Programmataustiņu rinda parāda Q parametru funkcijas.
- ▶ Papildfunkciju izvēle: programmataustiņš SPECIĀLĀS FUNKC.
- ▶ FN25 izvēle: pārslēdziet programmataustiņu rindu otrajā līmenī, nospiediet programmataustiņu FN25 ATSAUCES P. NOTEIKŠANA.
- ▶ Ass?: ievadiet asi, kurā vēlaties noteikt jauno atsaucē punktu, apstipriniet ar taustiņu ENT
- ▶ Pārreķina vērtība?: ievadiet aktīvajā koordināšu sistēmā koordināti, kurā vēlaties noteikt jauno atsaucē punktu
- ▶ Jauns atsaucē punkts?: ievadiet koordināti, kurai jāpārreķina vērtība jaunajā koordināšu sistēmā

Piemērs: jauna atsaucē punkta noteikšana aktuālajā koordinātē X+100

56 FN25: PRESET = X/+100/+0

Piemērs: aktuālajai koordinātei Z+50 jaunajā koordināšu sistēmā jābūt ar vērtību -20

56 FN25: PRESET = Z/+50/-20



Ar stāvokļa funkciju M104 var atjaunot pēdējo, manuālajā režīmā noteikto atsaucē punktu “Pēdējā noteiktā atsaucē punkta aktivizēšana: M104” 292. lappusē.



FN 26: TABOPEN: Brīvi definējamās tabulas atvēršana

Ar funkciju **FN 26: TABOPEN** var atvērt jebkuru brīvi definējamu tabulu, lai to aprakstītu ar **FN27**, respektīvi, nolasītu no šīs tabulas ar **FN28**.



NC programmā var būt atvērta tikai viena tabula. Jauns ieraksts ar **TABOPEN** automātiski aizver pēdējo atvērto tabulu.

Atveramās tabulas paplašinājumam jābūt **.TAB**.

Piemērs: tabulas TAB1.TAB, kas saglabāta mapē TNC:\DIR1, atvēršana

```
56 FN26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

FN 27: TABWRITE: Ierakstīšana brīvi definējamā tabulā

Ar funkciju **FN 27: TABWRITE** var ierakstīt tabulā, kura iepriekš atvērta ar **FN 26: TABOPEN**.

Vienā **TABWRITE** ierakstā var definēt, t.i. ierakstīt līdz pat 8 ailu vārdiem. Ailu vārdiem jāatrodas starp augšējiem komatiem un jābūt savstarpēji atdalītiem ar komatu. Vērtību, kas **TNC** jāieraksta attiecīgajā ailē, definējiet **Q** parametros.



Ierakstīt var tikai tabulas skaitļu laukos.

Ja vienā ierakstā vēlaties ierakstīt vairākās ailes, ierakstāmās vērtības jāsavienā ar secīgiem **Q** parametru numuriem.

Piemērs:

Patlaban atvērtais tabulas 5. rindā ierakstus veiciet rādiusa, dziļuma un **D** ailēs. Vērtībām, kas jāieraksta tabulā, jābūt saglabātām **Q** parametros **Q5**, **Q6** un **Q7**.

```
53 FN0: Q5 = 3,75
```

```
54 FN0: Q6 = -5
```

```
55 FN0: Q7 = 7,5
```

```
56 FN27: TABWRITE 5/"RĀDIUSS,DZIĻUMS,D" = Q5
```

FN 28: TABREAD: Brīvi definējamas tabulas lasīšana

Ar funkciju **FN 28: TABREAD** var lasīt no tabulas, kura iepriekš atvērta ar **FN 26: TABOPEN**.

Vienā **TABWRITE** ierakstā var definēt, t.i. nolasīt līdz pat 8 ailu vārdiem. Ailu vārdiem jābūt pēdiņās un savstarpēji atdalītiem ar komatu. Q parametra numuru, kurā **TNC** jāieraksta pirmā nolasītā vērtība, definējiet **FN 28** ierakstā.



Nolasīt var tikai tabulas skaitļu laukus.

Ja vienā ierakstā nolasāt vairākas ailes, **TNC** nolasītās vērtības saglabā pēc kārtas šādos **Q** parametru numuros.

Piemērs:

No patlaban atvērtās tabulas 6. rindas nolasiet rādiusa, dziļuma un **D** ailu vērtības. Saglabājiert pirmo vērtību **Q** parametrā **Q10** (otro vērtību - **Q11**, trešo vērtību - **Q12**).

56 FN28: TABREAD Q10 = 6/"RĀDIUSS,DZIĻUMS,D"



11.9 Tieša formulas ievade

Formulas ievade

Formulas, kas satur vairākas aritmētiskās darbības, ar programmtaustiņiem iespējams uzreiz ievadīt apstrādes programmā.

Formulas parādās, nospiežot programmtaustiņu FORMULA. TNC vairākās rindās parāda šādus programmtaustiņus:

Savienojuma funkcija;	Programm- taustiņš
Saskaitīšana piem., $Q10 = Q1 + Q5$	
Atņemšana piem., $Q25 = Q7 - Q108$	
Reizināšana piem., $Q12 = 5 * Q5$	
Dalīšana piem., $Q25 = Q1 / Q2$	
Iekava vaļā piem., $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$	
Iekava ciet piem., $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$	
Vērtības kāpināšana kvadrātā (angl. square) piem., $Q15 = SQ\ 5$	
Kvadrātsakne (angl. square root) piem., $Q22 = SQRT\ 25$	
Leņķa sinuss piem., $Q44 = SIN\ 45$	
Leņķa kosinuss piem., $Q45 = COS\ 45$	
Leņķa tangenss piem., $Q46 = TAN\ 45$	
Arksinuss Sinusa apgrieztā funkcija; leņķa noteikšana attiecībai pretkatete/hipotenūza piem., $Q10 = ASIN\ 0,75$	
Arkkosinuss Sinusa apgrieztā funkcija; leņķa noteikšana attiecībai pretkatete/hipotenūza piem., $Q11 = ACOS\ Q40$	



Savienojuma funkcija;	Programm- taustiņš
Arktangenss Sinusa apgrieztā funkcija; leņķa noteikšana attiecībai pretkatete/hipotenūza piem., Q12 = ATAN Q50	ATAN
Vērtību kāpināšana piem., Q15 = 3^3	^
Nemainīgais PI (3,14159) piem., Q15 = PI	PI
Naturālā logaritma (LN) izveidošana skaitlim Bāzes skaitlis 2,7183 piem., Q15 = LN Q11	LN
Logaritma izveidošana skaitlim, bāzes skaitlis 10 piem., Q33 = LOG Q22	LOG
Eksponentfunkcija, 2,7183 uz augšu n piem., Q1 = EXP Q12	EXP
Vērtību aprēķināšana ar negatīvu zīmi (reizināšana ar -1) piem., Q2 = NEG Q1	NEG
Vietu samazināšana aiz komata Veselu skaitļu iegūšana piem., Q3 = INT Q42	INT
Skaitļa absolūtās vērtības iegūšana piem., Q4 = ABS Q22	ABS
Skaitļa vietu samazināšana pirms komata Daļskaitļu iegūšana piem., Q5 = FRAC Q23	FRAC
Skaitļa algebriskās zīmes pārbaudīšana piem., Q12 = SGN Q50 Ja lietderības koeficienta vērtība Q12 = 1, tad Q50 >= 0 Ja lietderības koeficienta vērtība Q12 = -1, tad Q50 < 0	SGN
Atlikuma vērtības (dalīšanas atlikuma) aprēķināšana piem., Q12 = 400 % 360 Rezultāts: Q12 = 40	%



Aritmētiskie likumi

Uz matemātisko formulu programmēšanu attiecas šādi likumi:

likums: reizināšana/dalīšana pirms saskaitīšanas/atņemšanas

$$12 \quad Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35$$

1. aritmētiskā darbība $5 * 3 = 15$
2. aritmētiskā darbība $2 * 10 = 20$
3. aritmētiskā darbība $15 + 20 = 35$

vai

$$13 \quad Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73$$

1. aritmētiskā darbība 10 kāpināšana kvadrātā = 100
2. aritmētiskā darbība 3 kāpināšana ar 3 = 27
3. aritmētiskā darbība $100 - 27 = 73$

Distributīvais likums

Dalījuma likums, rēķinot iekavās

$$a * (b + c) = a * b + a * c$$



ievades piemērs

Aprēķināt lenķi ar arctan no pretkatetes (Q12) un katetes (Q13);
piešķirt rezultātu Q25:

  Formulas ievades izvēle: nospiediet taustiņu Q un
programmtaustiņu FORMULA

PARAMETRA NR. REZULTĀTAM?

 25 Ievadīt parametra numuru

  Pārslēgt tālāk programmtaustiņu rindu un izvēlēties
arctangensa funkciju

  Pārslēgt tālāk programmtaustiņu rindu un atvērt
iekavas

 12 Ievadīt Q parametra numuru 12

 Izvēlēties dalīšanu

 13 Ievadīt Q parametra numuru 13

  Aizvērt iekavas un pabeigt formulas ievadi

NC ieraksta piemērs

37 $Q25 = ATAN (Q12/Q13)$

11.10 Virknes parametri

Virknes apstrādes funkcijas

Virknes apstrādi (angl. string = simbolu rinda) ar QS parametriem var izmantot, lai izveidotu mainīgas simbolu rindas. Šādas simbolu rindas, lai izveidotu mainīgus protokolus, var izvadīt, piemēram, ar funkciju **FN16:F-PRINT**.

Virknes parametram var piešķirt simbolu rindu (burtus, ciparus, speciālas rakstzīmes, vadības rakstzīmes un atstarpes). Turpināt piešķirto vai importēto vērtību apstrādi vai veikt to pārbaudi var ar turpmāk aprakstītajām funkcijām

Q parametru funkcijās VIRKNES FORMULA un FORMULA ietvertas dažādas virknes parametru apstrādes funkcijas.

Funkcijas VIRKNES FORMULĀ	Programm-taustiņš	Lappuse
Virknes parametru piešķīre	STRING	605. lappusē
Virknes parametru savienošana		605. lappusē
Skaitliskas vērtības pārveidošana virknes parametrā	TOCHAR	606. lappusē
Virknes daļas kopēšana no virknes parametra	SUBSTR	607. lappusē

Virknes funkcijas FORMULAS funkcijā	Programm-taustiņš	Lappuse
Virknes parametra pārveidošana skaitliskā vērtībā	TONUMB	608. lappusē
Virknes parametra pārbaude	INSTR	609. lappusē
Virknes parametra garuma noteikšana	STRLEN	610. lappusē
Alfabētiskās secības salīdzināšana	STRCOMP	611. lappusē



Ja izmantojat funkciju VIRKNES FORMULA, izpildītās aritmētiskās darbības rezultāts vienmēr ir virkne. Ja izmantojat funkciju FORMULA, izpildītās aritmētiskās darbības rezultāts vienmēr ir skaitliska vērtība.



Virknes parametru piešķiršana

Pirms virknes mainīgo izmantošanas, jums tie vispirms jāpiešķir. Šim nolūkam izmantojiet komandu DECLARE STRING.

SPEC
FCT

- TNC speciālo funkciju izvēle: nospiediet taustiņu SPEC FCT

DECLARE

- Izvēlieties funkciju DECLARE

STRING

- Nospiediet programmtaustiņu VIRKNE

NC ieraksta piemērs:

```
37 DECLARE STRING QS10 = "SAGATAVE"
```

Virknes parametru savienošana

Ar savienošanas operatoru (virknes parametrs || virknes parametrs) var savstarpēji savienot vairākus virkņu parametrus.

Q

- Izvēlieties Q parametru funkcijas

STRING
FORMULA

- Izvēlieties funkciju VIRKNES FORMULA
- Ievadiet tā virknes parametra numuru, kurā TNC paredzēts saglabāt savienoto virkni un apstipriniet ar taustiņu ENT
- Ievadiet tā virknes parametra numuru, kurā saglabāta **pirmā** virknes daļa un apstipriniet ar taustiņu ENT: TNC parāda savienošanas simbolu ||
- Apstipriniet ar taustiņu ENT
- Ievadiet tā virknes parametra numuru, kurā saglabāta **otrā** virknes daļa un apstipriniet ar taustiņu ENT
- Atkārtojiet darbības, līdz izvēlētas visas savienojamās virknes daļas un pabeidziet ar taustiņu END

Piemērs: QS10 jāietver kopējais QS12, QS13 un QS14 teksts

```
37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14
```

Parametru saturs:

- QS12: Sagatave
- QS13: Statuss:
- QS14: Brāķis
- QS10: Sagataves statuss: Brāķis



Skaitliskas vērtības pārveidošana virknes parametrā

Ar funkciju **TOCHAR** TNC pārveido skaitlisku vērtību par virknes parametru. Šādā veidā var savienot skaitliskās vērtības ar virknes mainīgajiem.



STRING
FORMULA

TOCHAR

- ▶ Izvēlieties Q parametru funkcijas
- ▶ Izvēlieties funkciju VIRKNES FORMULA
- ▶ Izvēlieties funkciju skaitliskās vērtības pārveidošanai par virknes parametru
- ▶ Ievadiet skaitli vai vajadzīgo Q parametru, kuru TNC paredzēts pārveidot un apstipriniet ar taustiņu ENT
- ▶ Ja vēlaties, ievadiet vietu skaitu aiz komata, kas TNC arī jāpārveido un apstipriniet ar taustiņu ENT
- ▶ Iekavu izteiksmi aizveriet ar taustiņu ENT un pabeidziet ievadi ar taustiņu END

Piemērs: parametra Q50 pārveidošana par virknes parametru QS11, 3 decimālvietu izmantošana

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```



Virknes daļas kopēšana no virknes parametra

Ar funkciju **SUBSTR** no virknes parametra var izkopēt definējamo posmu.



► Izvēlieties Q parametru funkcijas



► Izvēlieties funkciju VIRKNES FORMULA

► Ievadiet tā parametra numuru, kurā TNC paredzēts saglabāt iekopēto simbolu virkni un apstipriniet ar taustiņu ENT



► Izvēlieties funkciju virknes daļas izgriešanai

► Ievadiet QS parametra numuru, no kura vēlaties izkopēt virknes daļu un apstipriniet ar taustiņu ENT

► Ievadiet vietas numuru, no kuras vēlaties kopēt virknes daļu un apstipriniet ar taustiņu ENT

► Ievadiet kopējamo simbolu skaitu un apstipriniet ar taustiņu ENT

► Iekavu izteiksmi aizveriet ar taustiņu ENT un pabeidziet ievadi ar taustiņu END



Vēroji, lai pirmais iekšējā teksta simbols sāktos no 0. vietas.

Piemērs: no virknes parametra QS10, sākot no trešās vietas (BEG2), jānolasa četrus simbolus gara virknes daļa (LEN4)

37 QS13 = SUBSTR (SRC_QS10 BEG2 LEN4)



Virknes parametra pārveidošana skaitliskā vērtībā

Funkcija **TONUMB** pārveido virknes parametru skaitliskā vērtībā. Pārveidojamai vērtībai jābūt tikai no skaitliskām vērtībām.



Pārveidojamais QS parametrs drīkst ietvert tikai vienu skaitlisku vērtību, citādi TNC parādīs kļūdas paziņojumu.



► Izvēlieties Q parametru funkcijas



► Izvēlieties funkciju FORMULA

► Ievadiet tā parametra numuru, kurā TNC paredzēts saglabāt skaitlisko vērtību un apstipriniet ar taustiņu ENT



► Pārslēdziet programmtaustiņu rindu



► Izvēlieties funkciju virknes parametra pārveidošanai skaitliskā vērtībā

► Ievadiet tā QS parametra numuru, kuru TNC paredzēts pārveidot un apstipriniet ar taustiņu ENT

► Iekavu izteiksmi aizveriet ar taustiņu ENT un pabeidziet ievadi ar taustiņu END

Piemērs: virknes parametra QS11 pārveidošana par skaitlisko parametru Q82

37 Q82 = TONUMB (SRC_QS11)



Virknes parametra pārbaude

Ar funkciju **INSTR** var pārbaudīt, vai virknes parametrs ir iekļauts kādā citā virknes parametrā un kur tas iekļauts.



► Izvēlieties Q parametru funkcijas



► Izvēlieties funkciju FORMULA

► Ievadiet tā Q parametra numuru, kurā TNC paredzēts saglabāt meklētā teksta sākuma vietu un apstipriniet ar taustiņu ENT



► Pārslēdziet programmtaustiņu rindu



► Izvēlieties virknes parametra pārbaudes funkciju

► Ievadiet tā QS parametra numuru, kurā saglabāts meklētais teksts un apstipriniet ar taustiņu ENT

► Ievadiet tā QS parametra numuru, kuru TNC paredzēts pārmeklēt un apstipriniet ar taustiņu ENT

► Ievadiet vietas numuru, kurā TNC jāmeklē virknes daļa un apstipriniet ar taustiņu ENT

► Iekavu izteiksmi aizveriet ar taustiņu ENT un pabeidziet ievadi ar taustiņu END



Ja TNC neatrod meklējamo virknes daļu, tad rezultātu parametros saglabājas 0 vērtība.

Ja meklētā virknes daļa parādās vairakkārt, TNC uzrāda pirmo vietu, kurā tā atradusi virknes daļu.

**Piemērs: QS10 pārmeklēšana parametra QS13 saglabātajā tekstā.
Meklēšanas sākšana no trešās vietas**

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```



Virknes parametra garuma noteikšana

Funkcija **STRLEN** uzrāda teksta garumu, kas saglabāts izvēlētā virknes parametrā.



- ▶ Izvēlieties Q parametru funkcijas



- ▶ Izvēlieties funkciju FORMULA
- ▶ Ievadiet tā Q parametra numuru, kurā TNC paredzēts saglabāt aprēķināmo virknes garumu, apstipriniet ar taustiņu ENT



- ▶ Pārslēdziet programmtaustiņu rindu
- ▶ Izvēlieties virknes parametra teksta garuma noteikšanas funkciju
- ▶ Ievadiet QS parametra numuru, no kura TNC aprēķinās garumu un apstipriniet ar taustiņu ENT
- ▶ Iekavu izteiksmi aizveriet ar taustiņu ENT un pabeidziet ievadi ar taustiņu END

Piemērs: QS15 garuma aprēķināšana

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```



Alfabētiskās secības salīdzināšana

Ar funkciju **STRCOMP** var salīdzināt virknes parametru alfabētisko secību.



► Izvēlieties Q parametru funkcijas



► Izvēlieties funkciju FORMULA

► Ievadiet tā Q parametra numuru, kurā TNC paredzēts saglabāt salīdzinājuma rezultātu un apstipriniet ar taustiņu ENT



► Pārslēdziet programmtaustiņu rindu



► Izvēlieties funkciju virknes parametru salīdzināšanai

► Ievadiet pirmā QS parametra numuru, kuru TNC paredzēts salīdzināt un apstipriniet ar taustiņu ENT

► Ievadiet otrā QS parametra numuru, kuru TNC paredzēts salīdzināt un apstipriniet ar taustiņu ENT

► Iekavu izteiksmi aizveriet ar taustiņu ENT un pabeidziet ievadi ar taustiņu END



TNC uzrāda šādus rezultātus:

- 0: salīdzinātie QS parametri ir identiski
- +1: pirmais QS parametrs pēc alfabēta atrodas **pirms** otrā QS parametra
- -1: pirmais QS parametrs pēc alfabēta atrodas **aiz** otrā QS parametra

Piemērs: QS12 un QS14 alfabētiskās secības salīdzināšana

```
37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```



11.11 Aizņemtie Q parametri

Q parametriem no Q100 līdz Q199 vērtības piešķir TNC.
Q parametriem piešķir:

- vērtības no PLC,
- instrumenta un vārpstas datus,
- informāciju par darbības stāvokli,
- mērījumu rezultātus no skenēšanas cikliem utt.



Piešķirtos Q parametrus (QS parametrus) starp **Q100** un **Q199** (**QS100** un **QS199**) NC programmās nedrīkst izmantot kā aprēķina parametrus.

Vērtības no PLC: no Q100 līdz Q107

Lai NC programma pārņemtu vērtības no PLC, TNC izmanto parametrus no Q100 līdz Q107.

WMAT ieraksts: QS100

TNC saglabā WMAT ierakstā definēto materiālu parametrā **QS100**.

Aktīvais instrumenta rādiuss: Q108

Instrumenta rādiusa aktīvo vērtību piešķir Q108. Q108 sastāv no:

- instrumenta rādiusa R (instrumentu tabula vai TOOL DEF ieraksts),
- delta vērtības DR no instrumentu tabulas,
- delta vērtības DR no TOOL CALL ieraksta.

Instrumenta ass: Q109

Parametra Q109 vērtība atkarīga no aktuālās instrumenta ass:

Instrumenta ass	Parametra vērtība
Nav definēta instrumenta ass	Q109 = -1
X ass	Q109 = 0
Y ass	Q109 = 1
Z ass	Q109 = 2
U ass	Q109 = 6
V ass	Q109 = 7
W ass	Q109 = 8

Vārpstas stāvoklis: Q110

Parametra Q110 vērtība atkarīga no vārpstas pēdējās ieprogrammētas M funkcijas:

M funkcija	Parametra vērtība
Nav definēts vārpstas stāvoklis	Q110 = -1
M3: vārpsta IESL, pulksteņrādītāja virzienā	Q110 = 0
M4: vārpsta IESL, pretēji pulksteņrādītāja virzienam	Q110 = 1
M5 pēc M3	Q110 = 2
M5 pēc M4	Q110 = 3



Apgāde ar dzesēšanas šķidrumu: Q111

M funkcija	Parametra vērtība
M8: dzesēš. šķidrums IESL	Q111 = 1
M9: dzesēš. šķidrums IZSL	Q111 = 0

Pārklāšanās faktors: Q112

TNC, veicot iedobes frēzēšanu, piešķir Q112 pārklāšanās faktoru (MP7430).

Izmēru dati programmā: Q113

Parametra Q113 vērtība ligzdošanas gadījumā ar PGM CALL atkarīga no izmēru datiem tajā programmā, kas pirmā izsauc citas programmas.

Pamatprogrammas izmēru dati	Parametra vērtība
Metriskā sistēma (mm)	Q113 = 0
Collu sistēma (inch)	Q113 = 1

Instrumenta garums: Q114

Instrumenta garuma aktuālo vērtību piešķir Q114.



Pēcskenēšanas koordinātas programmas izpildes laikā

Pēc ieprogrammētās mērīšanas ar 3D skenēšanas sistēmu, parametri no Q115 līdz Q119 satur vārpstas pozīcijas koordinātes skenēšanas laikā. Koordinātes attiecas uz manuālajā režīmā aktīvo atsauces punktu.

Šajās koordinātēs neņem vērā tausta adatas garumu un tausta lodes rādiusu.

Koordinātu ass	Parametra vērtība
X ass	Q115
Y ass	Q116
Z ass	Q117
IV ass atkarībā no MP100	Q118
V ass atkarībā no MP100	Q119

Faktiskās/nominālās vērtības novirze, veicot automātisko instrumentu pārmērīšanu ar TT 130

Faktiskā/nominālā novirze	Parametra vērtība
Instrumenta garums	Q115
Instrumenta rādiuss	Q116

Apstrādes plaknes sagāšana ar sagataves leņķiem: TNC aprēķinātās griešanās asu koordinātas

Koordinātas	Parametra vērtība
A ass	Q120
B ass	Q121
C ass	Q122



Skenēšanas ciklu mērījumu rezultāti (skat. arī
skenēšanas ciklu lietotāja rokasgrāmatu)

Izmērītās faktiskās vērtības	Parametra vērtība
Taisnes leņķis	Q150
Galvenās ass centrs	Q151
Blakusass centrs	Q152
Diametrs	Q153
Iedobes garums	Q154
Iedobes platums	Q155
Ciklā izvēlētās ass garums	Q156
Vidusass stāvoklis	Q157
A ass leņķis	Q158
B ass leņķis	Q159
Ciklā izvēlētās ass koordināta	Q160

Aprēķinātā nobīde	Parametra vērtība
Galvenās ass centrs	Q161
Blakusass centrs	Q162
Diametrs	Q163
Iedobes garums	Q164
Iedobes platums	Q165
Izmērītais garums	Q166
Vidusass stāvoklis	Q167

Aprēķinātais telpiskais leņķis	Parametra vērtība
Griešanās ap A asi	Q170
Griešanās ap B asi	Q171
Griešanās ap C asi	Q172

Sagataves statuss	Parametra vērtība
Labs	Q180
Labojams	Q181



Sagataves statuss	Parametra vērtība
Brāķis	Q182
Izmērītā nobīde ar 440. ciklu	Parametra vērtība
X ass	Q185
Y ass	Q186
Z ass	Q187
Instrumenta pārmērīšana ar BLUM lāzeri	Parametra vērtība
Rezervēts	Q190
Rezervēts	Q191
Rezervēts	Q192
Rezervēts	Q193
Rezervēts iekšējai lietošanai	Parametra vērtība
Ciklu marķieris (apstrādes attēli)	Q197
Pēdējā aktīvā mērīšanas cikla numurs	Q198
Statuss instrumenta pārmērīšanai ar TT	Parametra vērtība
Instrumenta pielaišanas robežās	Q199 = 0,0
Instrumenta nodilis (LTOL/RTOL pārsniegts)	Q199 = 1,0
Instrumenta salūzis (LBREAK/RBREAK pārsniegts)	Q199 = 2,0

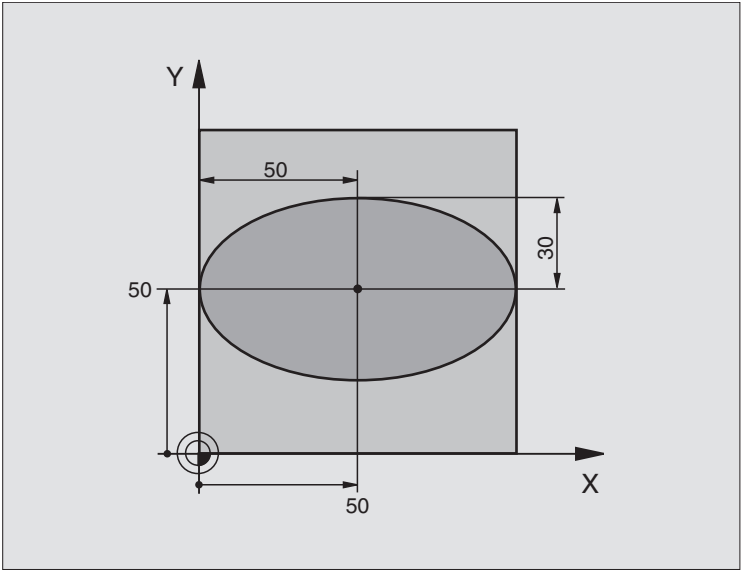


11.12 Programmēšanas piemēri

Piemērs: elipse

Programmas izpilde

- Elipses kontūru pietuvina ar vairākiem maziem taisnes posmiem (definējams ar Q7). Jo vairāk aritmētisko darbību definēts, jo līdzienāka ir kontūra.
- Frēzēšanas virzienu nosakiet plaknē - ar sākuma un gala leņķi:
Apstrādes virziens pulksteņrādītāja virzienā: sākuma leņķis > gala leņķis
Apstrādes virziens pretēji pulksteņrādītāja virzienam: sākuma leņķis < gala leņķis
- Instrumenta rādīsimu neņem vērā.



0 BEGIN PGM ELIPSE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	X ass centrs
2 FN 0: Q2 = +50	Y ass centrs
3 FN 0: Q3 = +50	Pusass X
4 FN 0: Q4 = +30	Pusass Y
5 FN 0: Q5 = +0	Sākuma leņķis plaknē
6 FN 0: Q6 = +360	Gala leņķis plaknē
7 FN 0: Q7 = +40	Aritmētisko darbību skaits
8 FN 0: Q8 = +0	Elipses griešanās stāvoklis
9 FN 0: Q9 = +5	Frēzēšanas dziļums.
10 FN 0: Q10 = +100	Padeve dziļumā
11 FN 0: Q11 = +350	Frēzēšanas padeve
12 FN 0: Q12 = +2	Pozicionēšanas drošības attālums
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Izejmateriāla definīcija
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5	Instrumenta definīcija
16 TOOL CALL 1 Z S4000	Instrumenta izsaukums
17 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta aktivizēšana



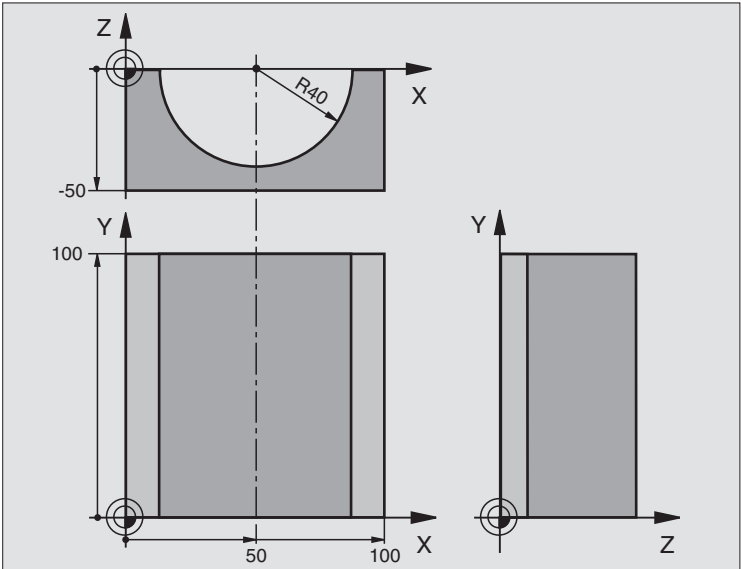
18 CALL LBL 10	Apstrādes izsaukšana
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Instrumenta aktivizēšana programmas beigās
20 LBL 10	Apakšprogramma 10: apstrāde
21 CYCL DEF 7.0 NULLES PUNKTS	Nulles punkta pārbīdīšana elipses centrā
22 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
23 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
24 CYCL DEF 10 0 GRIEŠANA	Griešanās stāvokļa aprēķināšana plaknē
25 CYCL DEF 10 1 ROT+Q8	
26 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Leņķa intervāla aprēķināšana
27 Q36 = Q5	Sākuma leņķa kopēšana
28 Q37 = 0	Iegriezumu skaitītāja noteikšana
29 Q21 = Q3 * COS Q36	Starta punkta X koordinātes aprēķināšana
30 Q22 = Q4 * SIN Q36	Starta punkta Y koordinātes aprēķināšana
31 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Pievirzīšanās starta punktam plaknē
32 L Z+Q12 R0 FMAX	Pozicionēšana drošības attālumā vārpstas asī
33 L Z-Q9 R0 FQ10	Virzīšanās apstrādes dziļumā
34 LBL 1	
35 Q36 = Q36 + Q35	Leņķa aktualizēšana
36 Q37 = Q37 + 1	Iegriezumu skaitītāja aktualizēšana
37 Q21 = Q3 * COS Q36	Aktuālās X koordinātes aprēķināšana
38 Q22 = Q4 * SIN Q36	Aktuālās Y koordinātes aprēķināšana
39 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Pievirzīšanās nākamajam punktam
40 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Jautājums, vai gatavs - ja atbilde ir "jā", tad lēcieni atpakaļ uz LBL 1
41 CYCL DEF 10 0 GRIEŠANA	Atcelt griešanu
42 CYCL DEF 10 1 ROT+0	
43 CYCL DEF 7.0 NULLES PUNKTS	Atcelt nulles punkta nobīdi
44 CYCL DEF 7.1 X+0	
45 CYCL DEF 7.2 Y+0	
46 L Z+Q12 F0 FMAX	Izvirzīties drošības attālumā
47 LBL 0	Apakšprogrammas beigas
48 END PGM ELIPSE MM	



Piemērs:cilindrs konkāvs rādiusa frēzei

Programmas izpilde

- Programma darbojas tikai ar rādiusa frēzi un instrumenta garums attiecas uz lodes centru.
- Cilindra kontūru pietuvina ar vairākiem maziem taisnes posmiem (definējams ar Q13). Jo vairāk aprēķina soļu definēts, jo līdzīgāka ir kontūra.
- Cilindru frēzē gareniski (šeit: paralēli Y asij)
- Frēzēšanas virzienu nosakiet telpā - ar sākuma un gala leņķi:
Apstrādes virziens pulksteņrādītāja virzienā:
sākuma leņķis > gala leņķis
Apstrādes virziens pretēji pulksteņrādītāja virzienam:
sākuma leņķis < gala leņķis
- Instrumenta rādiuss labojas automātiski.



0 BEGIN PGM CILIN MM	
1 FN 0: Q1 = +50	X ass centrs
2 FN 0: Q2 = +0	Y ass centrs
3 FN 0: Q3 = +0	Z ass centrs
4 FN 0: Q4 = +90	Telpas sākuma leņķis (plakne Z/X)
5 FN 0: Q5 = +270	Telpas gala leņķis (plakne Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Cilindra rādiuss
7 FN 0: Q7 = +100	Cilindra garums
8 FN 0: Q8 = +0	Griešanās stāvoklis plaknē X/Y
9 FN 0: Q10 = +5	Cilindra rādiusa virsizmērs
10 FN 0: Q11 = +250	Padeve pielikšanai dziļumā
11 FN 0: Q12 = +400	Frēzēšanas padeve
12 FN 0: Q13 = +90	Griezumu skaits
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Izejmateriāla definīcija
15 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL DEF 1 L+0 R+3	Instrumenta definīcija
16 TOOL CALL 1 Z S4000	Instrumenta izsaukums
17 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta aktivizēšana
18 CALL LBL 10	Apstrādes izsaukšana
19 FN 0: Q10 = +0	Virsizmēra atiestate



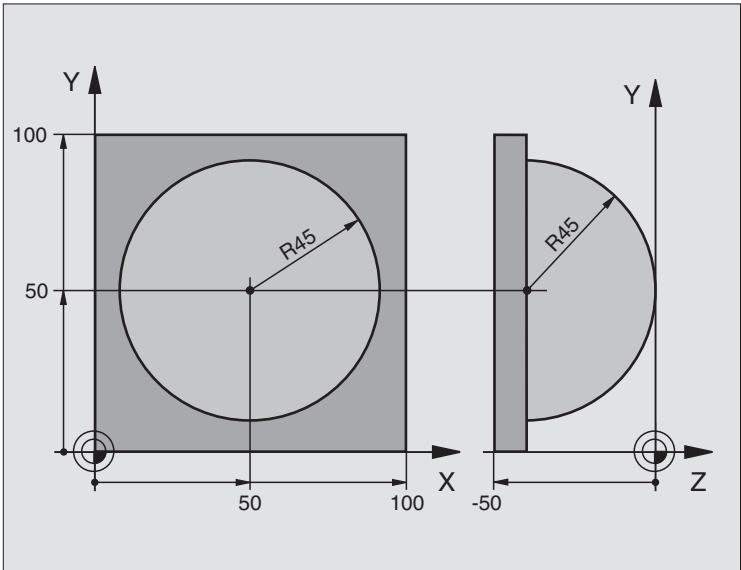
20 CALL LBL 10	Apstrādes izsaukšana
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Instrumenta aktivizēšana programmas beigās
22 LBL 10	Apakšprogramma 10: apstrāde
23 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Virsmmēra un instrumenta aprēķins attiecībā uz cilindra rādiusu
24 FN 0: Q20 = +1	Iegriezumu skaitītāja noteikšana
25 FN 0: Q24 = +Q4	Telpas (plakne Z/X) sākuma leņķa kopēšana
26 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13	Leņķa intervāla aprēķināšana
27 CYCL DEF 7.0 NULLES PUNKTS	Pārbīdīt nulles punktu cilindra centrā (X ass).
28 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
29 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
30 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
31 CYCL DEF 10 0 GRIEŠANA	Griešanās stāvokļa aprēķināšana plaknē
32 CYCL DEF 10 1 ROT+Q8	
33 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Pozicionēšana plaknē cilindra centrā
34 L Z+5 R0 F1000 M3	Pozicionēšana vārpstas asī
35 LBL 1	
36 CC Z+0 X+0	Pola noteikšana Z/X plaknē
37 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Pievirzīšanās starta pozīcijai uz cilindra, nolaišanās šķērsām materiālam
38 L Y+Q7 R0 FQ12	Gareniska griešana Y+ virzienā
39 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Iegriezumu skaitītāja aktualizēšana
40 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Telpiskā leņķa aktualizēšana
41 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Jautājums vai gatavs - ja atbilde ir "jā", lēciens uz beigām
42 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Izpildīt pietuvinātu "loku" nākošā gareniskā griezuma veikšanai.
43 L Y+0 R0 FQ12	Gareniska griešana Y- virzienā
44 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Iegriezumu skaitītāja aktualizēšana
45 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Telpiskā leņķa aktualizēšana
46 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Jautājums, vai gatavs - ja atbilde ir "jā", lēciens atpakaļ uz LBL 1
47 LBL 99	
48 CYCL DEF 10.0 GRIEŠANA	Atcelt griešanu
49 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
50 CYCL DEF 7.0 NULLES PUNKTS	Atcelt nulles punkta nobīdi
51 CYCL DEF 7.1 X+0	
52 CYCL DEF 7.2 Y+0	
53 CYCL DEF 7.3 Z+0	
54 LBL 0	Apakšprogrammas beigas
55 END PGM CILINDRS	



Piemērs: lode konvekso gala frēzei

Programmas izpilde

- Programma darbojas tikai ar gala frēzi
- Lodes kontūru pietuvina ar vairākiem maziem taisnes posmiem (Z/X plakne, definējams ar Q14). Jo mazāks leņķa intervāls definēts, jo gludāka ir kontūra.
- Kontūras iegriezumu skaitu nosakiet ar leņķa intervālu plaknē (ar Q18).
- Lodi 3D griezumā frēzē virzienā no apakšas uz augšu.
- Instrumenta rādiuss labojas automātiski.



0 BEGIN PGM LODE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	X ass centrs
2 FN 0: Q2 = +50	Y ass centrs
3 FN 0: Q4 = +90	Telpas sākuma leņķis (plakne Z/X)
4 FN 0: Q5 = +0	Telpas gala leņķis (plakne Z/X)
5 FN 0: Q14 = +5	Leņķa intervāls telpā
6 FN 0: Q6 = +45	Lodes rādiuss
7 FN 0: Q8 = +0	Griešanās stāvokļa sākuma leņķis plaknē X/Y
8 FN 0: Q9 = +360	Griešanās stāvokļa gala leņķis plaknē X/Y
9 FN 0: Q18 = +10	Leņķa intervāls plaknē X/Y rupjapstrādei
10 FN 0: Q10 = +5	Lodes rādiusa virsizmērs rupjapstrādei
11 FN 0: Q11 = +2	Drošības attālums pozicionēšanai vārpstas asī
12 FN 0: Q12 = +350	Frēzēšanas padeve
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Izejmateriāla definīcija
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL DEF 1 L+0 R+7.5	Instrumenta definīcija
16 TOOL CALL 1 Z S4000	Instrumenta izsaukums
17 L Z+250 R0 FMAX	Instrumenta aktivizēšana

18 CALL LBL 10	Apstrādes izsaukšana
19 FN 0: Q10 = +0	Virszmēra atiestate
20 FN 0: Q18 = +5	Leņķa intervāls plaknē X/Y galapstrādei
21 CALL LBL 10	Apstrādes izsaukšana
22 L Z+100 R0 FMAX M2	Instrumenta aktivizēšana programmas beigās
23 LBL 10	Apakšprogramma 10: apstrāde
24 FN 1: Q23 = +Q11 + +Q6	Z koordinātes aprēķināšana pozicionēšanai
25 FN 0: Q24 = +Q4	Telpas (plakne Z/X) sākuma leņķa kopēšana
26 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Lodes rādiusa korekcija pozicionēšanai
27 FN 0: Q28 = +Q8	Griešanās stāvokļa kopēšana plaknē
28 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Lodes rādiusa virszmēra fiksēšana
29 CYCL DEF 7.0 NULLES PUNKTS	Nulles punkta pārbīdīšana lodes centrā
30 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
31 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
32 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	
33 CYCL DEF 10 0 GRIEŠANA	Griešanās stāvokļa sākuma leņķa aprēķināšana plaknē
34 CYCL DEF 10 1 ROT+Q8	
35 LBL 1	Pozicionēšana vārpstas asī
36 CC X+0 Y+0	Pola noteikšana X/Y plaknē pozicionēšanai
37 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Pozicionēšana plaknē
38 CC Z+0 X+Q108	Pola noteikšana Z/X plaknē un pārbīde par instrumenta rādiusu
39 L Y+0 Z+0 FQ12	Nolaišanās dziļumā



40 LBL 2	
41 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Pietuvinātā "loka" virzīšana uz augšu
42 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14	Telpiskā leņķa aktualizēšana
43 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Jautājums, vai loks ir gatavs - ja atbilde ir "nē", lēciens atpakaļ uz LBL 2
44 LP PR+Q6 PA+Q5	Pievirzīšana gala leņķim telpā
45 L Z+Q23 R0 F1000	Aktivizēšana vārpstas asī
46 L X+Q26 R0 FMAX	Pozicionēšana nākamajam lokam
47 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18	Griešanās stāvokļa aktualizēšana plaknē
48 FN 0: Q24 = +Q4	Telpiskā leņķa atiestatīšana
49 CYCL DEF 10 0 GRIEŠANA	Jauna griešanās stāvokļa aktivizēšana
50 CYCL DEF 10 0 ROT+Q28	
51 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
52 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Jautājums, vai gatavs - ja atbilde ir "jā", lēciens atpakaļ uz LBL 1
53 CYCL DEF 10.0 GRIEŠANA	Griešanas atcelšana
54 CYCL DEF 10 1 ROT+0	
55 CYCL DEF 7.0 NULLES PUNKTS	Nulles punkta nobīdes atcelšana
56 CYCL DEF 7.1 X+0	
57 CYCL DEF 7.2 Y+0	
58 CYCL DEF 7.3 Z+0	
59 LBL 0	Apakšprogrammas beigas
60 END PGM LODS MM	





12

Programmas pārbaude
un programmas izpilde



12.1 Grafiki

Pielietojums

Programmas izpildes režīmos un "Programmas pārbaudes" režīmā TNC grafiski simulē apstrādi. Ap programmtaustiņiem izvēlieties, vai tas būs

- Skatījums no augšas
- Attēlojums 3 plaknēs
- 3D attēlojums

TNC grafiks atbilst ar cilindra formas instrumentu apstrādātas sagataves attēlojumam. Ja aktivizēta instrumentu tabula, tad iespējams attēlot apstrādi ar rādiusa frēzi. Instrumentu tabulā ievadiet $R2 = R$.

TNC neparāda grafiku, ja

- pašreiz programmā nav derīgas izejmateriāla definīcijas,
- nav izvēlēta programma.

Ar mašīnas parametriem no 7315 līdz 7317 iespējams noteikt, vai TNC grafiku parādīs arī tad, ja nav definēta vai izvērziņa vārpstas ass.



Ar jauno 3D grafiku var grafiski attēlot arī apstrādes sagāztā apstrādes plaknē un daudzpusējās apstrādes pēc tam, kad programma simulēta citā skatījumā. Šīs funkcijas lietošanai vajadzīga MC 422 B aparatūra. Lai vecākām aparatūras versijām paātrinātu pārbaudes grafika ātrumu, mašīnas parametrā 7310 5. bitu iestatiet vienādu ar 1. Tādējādi deaktivējas funkcijas, kas ieviestas speciāli jaunajam 3D grafikam.

TNC grafikā neparāda TOOL CALL ierakstā ieprogrammēto rādiusa virsizmēru DR.

Programmas pārbaudes ātruma iestatīšana



Programmas pārbaudes ātrumu var iestatīt tikai tad, ja aktivizēta funkcija "Parādīt apstrādes laiku""Hronometra funkcijas izvēle" 635. lappusē. Citos gadījumos programmas pārbaudi TNC vienmēr izpilda maksimāli iespējamā ātrumā.

Pēdējais iestatītais ātrums paliek aktīvs, līdz to iestata no jauna (arī strāvas pārtraukuma gadījumā).

Pēc programmas palaišanas TNC parāda šādus simulācijas ātruma iestates programmtaustiņus:

Funkcijas	Programm- taustiņš
Pārbaudīt programmu tādā ātrumā, kādā to apstrādā (ņem vērā ieprogrammētās padeves)	
Pakāpeniski palielināt pārbaudes ātrumu	
Pakāpeniski samazināt pārbaudes ātrumu	
Pārbaudīt programmu maksimāli iespējamā ātrumā (pamatiestatījums)	



Pārskats: skatījumi

Programmas izpildes un programmas pārbaudes režīmos TNC parāda šādus programmtaustiņus:

Skatījums	Programm-taustiņš
Skatījums no augšas	
Attēlojums 3 plaknēs	
3D attēlojums	

Ierobežojumi programmas izpildes laikā

Ja TNC dators jau noslogots ar komplicētiem apstrādes uzdevumiem vai plašām apstrādēm, apstrādi vienlaikus attēlot nevar. Piemērs: daudzlīniju frēzēšana pār izejmateriāla virsmu ar lielu instrumentu. TNC grafiku neturpina un grafika logā parāda tekstu **ERROR**. Taču apstrāde turpinās.

Skatījums no augšas

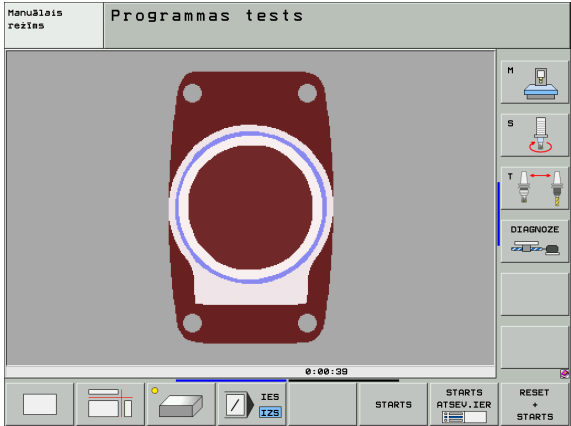
Grafiskā simulācija šajā skatījumā notiek visātrāk.



Ja jūsu mašīna aprīkota ar peli, novietojot tās kursoru jebkurā vietā uz sagataves, lai stāvokļa joslā nolasītu šīs vietas dziļumu.



- ▶ Ar programmtaustiņu izvēlieties skatījumu no augšas.
- ▶ Uz šī grafika dziļuma attēlojumu attiecas: „jo dziļāks, jo tumšāks“



Attēlojums 3 plaknēs

Attēlojums parāda skatījumu no augšas ar 2 griezumumiem, līdzīgi kā tehniskajā rasējumā. Simbols zem grafika pa kresi rāda, vai attēlojums atbilst projekcijas 1. metodei vai projekcijas 2. metodei, atbilstoši DIN 6, 1. daļa (izvēle ar MP7310).

Attēlojot 3 plaknēs, pieejamas izgriezuma palielināšanas funkcijas, skatiet „Izgriezuma palielināšana”, 633. lappusē.

Ar programmtaustiņiem iespējams pārbīt griezumā plakni:



- ▶ izvēlieties programmtaustiņu sagataves attēlojums 3 plaknēs;



- ▶ pārslēdziet programmtaustiņu rindu un izvēlieties izgriezuma plakņu izvēles programmtaustiņu.

- ▶ TNC parāda šādus programmtaustiņus:

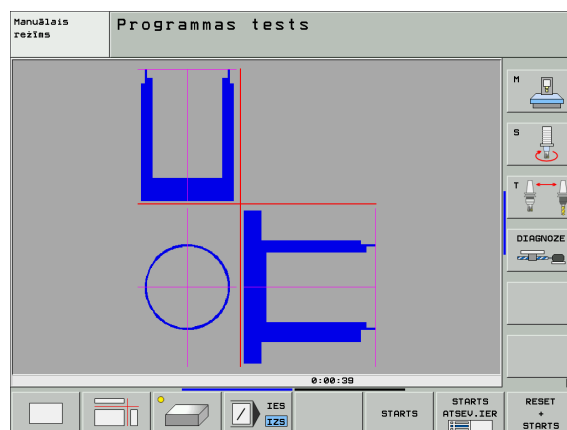
Funkcija	Programmtaustiņi
pārbīt vertikālo griezumā plakni pa labi vai pa kreisi;	 
pārbīt vertikālo griezumā plakni uz priekšu vai atpakaļ;	 
pārbīt horizontālo griezumā plakni uz augšu vai uz leju.	 

Ekrānā redzams griezumā plaknes stāvoklis pārbīdes laikā.

Griezumā plaknes pamatiestatījums izvēlēts tā, lai tā apstrādes plakne atrastos sagataves centrā un instrumenta ass - uz sagataves augšmalas.

Griezumā līnijas koordinātas

TNC apakšējā grafika logā parāda griezumā līnijas koordinātas attiecībā pret sagataves nulles punktu. Parāda tikai koordinātes, kas ir apstrādes plaknē. Šo funkciju aktivizē ar mašīnas 7310. parametru.



3D attēlojums

TNC parāda sagatavi telpiski. Ja jums ir atbilstoša aparatūra, TNC ar lielu izšķirtspēju 3D grafikā attēlo apstrādes sagāztā apstrādes plaknē un daudzpusējās apstrādes.

3D attēlojumu, ar programmtaustiņu palīdzību, var apgriezt ap vertikālo asi un sagāzt ap horizontālo asi. Ja jūsu TNC pieslēgta pele, šo funkciju var izpildīt, turot nospiestu tās kreiso taustiņu.

Sākumā izejmateriāla profila grafiskās simulācijas var aplūkot kā rāmi.

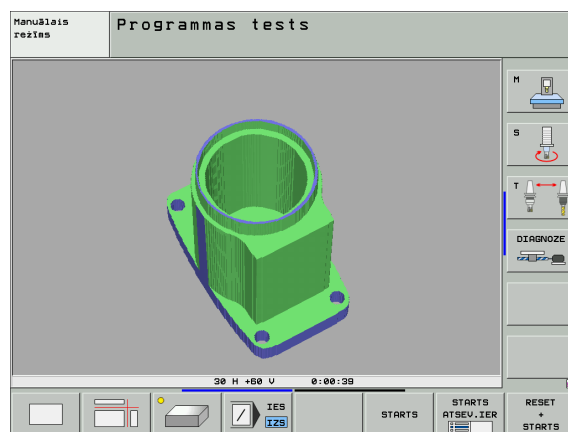
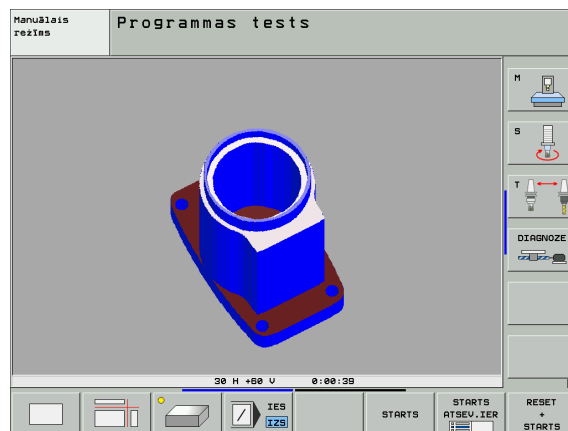
Programmas pārbaudes režīmā pieejamas izgriezuma palielināšanas funkcijas, skatiet „Izgriezuma palielināšana”, 633. lappusē.



- ▶ Ar programmtaustiņu izvēlieties 3D attēlojumu. Divreiz nospiežot programmtaustiņu notiek pāreja uz augstās izšķirtspējas 3D grafiku. Pārslēgšanās iespējama tikai tad, kad simulācija jau pabeigta. Augstās izšķirtspējas grafiks parāda arī apstrādes sagāztā apstrādes plaknē.



Augstās izšķirtspējas 3D grafika ātrums atkarīgs no asmens garuma (aile LCUTS instrumentu tabulā). Ja LCUTS definēta kā 0 (pamatiestatījums), simulācijas aprēķins notiks no bezgalīga asmens garuma, kas ievērojami pagarina aprēķina laiku. Ja nevēlaties definēt LCUTS, 7312. mašīnas parametru varat iestatīt ar vērtību no 5 līdz 10. Šādi TNC iekšēji ierobežo asmens garumu līdz vērtībai, ko aprēķina, reizinot MP7312 ar instrumenta diametru.



3D attēlojuma pagriešana un palielināšana/samazināšana

- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu, līdz parādās pagriešanas un palielināšanas/samazināšanas funkciju izvēles programmtaustiņš.



- Funkcijas pagriešanai un palielināšanai/samazināšanai:

Funkcija	Programmtaustiņi
Attēlojuma pagriešana vertikāli 5° intervālos	 
Attēlojuma sagāšana horizontāli 5° intervālos	 
Pakāpeniska attēla palielināšana. Ja attēls palielināts, TNC grafika loga kājenē parādās burts Z .	
Pakāpeniska attēla samazināšana. Ja attēls samazināts, TNC grafika loga kājenē parādās burts Z .	
Attēlojuma atgriešana ieprogrammētajā lielumā	

Ja jūsu TNC ir pieslēgta pele, iepriekš aprakstītās funkcijas var izpildīt arī ar to:

- Lai attēloto grafiku pagrieztu trīsdimensionāli: turiet peles labo taustiņu piespiestu un virziet peli. Augstas izšķirtspējas 3D grafikā TNC parāda koordināšu sistēmu, kas attēlo šobrīd aktīvo sagataves stāvokli. Parastā 3D attēlojumā sagatave pilnībā griežas līdz. Kad atlaists labais peles taustiņš, TNC orientē sagatavi atbilstoši definētajam stāvoklim.
- Lai pārbīdītu attēloto grafiku: turiet nospiestu peles vidējo taustiņu (peles ritentiņu) un virziet peli. TNC pārbīda sagatavi attiecīgajā virzienā. Kad atlaists peles vidējais taustiņš, TNC pārbīda sagatavi definētajā pozīcijā.
- Lai ar peli palielinātu/samazinātu konkrētu zonu: turiet nospiestu peles kreiso taustiņu un markējiet taisnstūra formas tālumaizskatu zonu. Kad peles kreisais taustiņš atlaists, TNC palielina sagatavi līdz noteiktajai zonai.
- Lai ar peli veiktu ātru palielināšanu un samazināšanu: pagrieziet peles ritentiņu uz priekšu vai atpakaļ.



Izejmateriāla profila rāmja parādīšana un noslēpšana

- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu, līdz parādās pagriešanas un palielināšanas/samazināšanas funkciju izvēles programmtaustiņš.



- Funkcijas pagriešanai un palielināšanai/samazināšanai:
- BLK-FORM rāmja parādīšana: novietojiet izgaismoto lauku programmtaustiņā uz PARĀDĪT
- BLK-FORM rāmja noslēpšana: novietojiet izgaismoto lauku programmtaustiņā uz PASLĒPT

Izgriezuma palielināšana

Programmas pārbaudes un izpildes režīmos izgriezumam var mainīt visus skatījumus.

Šim nolūkam jāaptur grafiskā simulācija vai programmas izpilde. Izgriezuma palielināšana iespējama visos attēlojuma veidos.

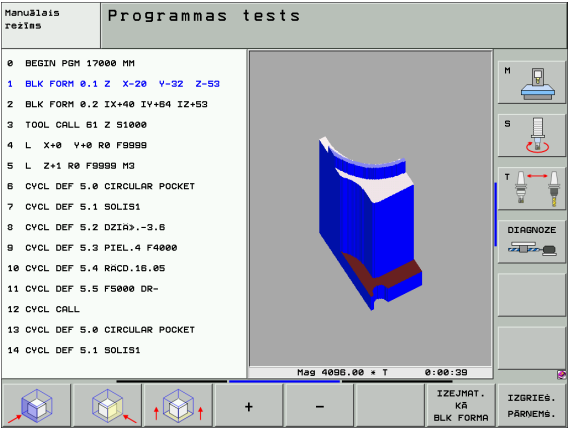
Izgriezuma palielinājuma maiņa

Programmtaustiņus skat. tabulā

- ▶ Ja vajadzīgs, apturiet grafisko simulāciju.
- ▶ Pārslēdziet programmtaustiņu rindu programmas pārbaudes vai izpildes režīmā, līdz parādās izgriezuma palielināšanas izvēles programmtaustiņš



- ▶ Izvēlieties funkcijas izgriezuma palielināšanai.
- ▶ Ar programmtaustiņu (skat. tabulu zemāk) izvēlieties sagataves pusi.
- ▶ Izejmateriāla samazināšanai vai palielināšana: turiet nospiestu programmtaustiņu „-“ vai „+“
- ▶ Programmas pārbaudi vai izpildi atsāk ar programmtaustiņu START (RESET + START atjauno iepriekšējo izejmateriālu).



Funkcija	Programmtaustiņi	
Izvēlēties kreiso/labo sagataves pusi.		
Izvēlēties priekšējo/aizmugurējo sagataves pusi.		
Izvēlēties augšējo/apakšējo sagataves pusi.		
Pārbīdīt izejmateriāla griezuma virsmu samazināšanai vai palielināšanai	-	+
Izgriezuma pārņemšana	IZGRIEŠ. PĀRVEŅG.	



Kursora pozīcija, palielinot izgriezumu

Izgriezuma palielināšanas laikā TNC parāda tās ass koordinātas, kurā šobrīd notiek griešana. Koordinātas atbilst izgriezuma palielināšanai noteiktajai zonai. Pa kreisi no šķērsvītras TNC parāda mazāko (MIN punkts), pa labi - lielāko zonas koordinātu (MAX punkts).

Ja attēls palielināts, TNC ekrānā lejā pa labi parādās **MAGN**.

Ja TNC vairs nevar samazināt vai palielināt izejmateriālu, grafika logā parādās attiecīgs kļūdas paziņojums. Lai kļūdas paziņojums pazustu, atkal palieliniet vai samaziniet izejmateriālu.

Grafiskās simulācijas atkārtošana

Apstrādes programmu grafiski var simulēt neskaitāmas reizes. Grafiku var no jauna attiecināt uz izejmateriālu vai palielinātu izejmateriāla izgriezumu.

Funkcija	Programm- taustiņš
Parādīt neapstrādāto izejmateriālu pēdējā izvēlētā izgriezuma palielinājumā	
Atiestatīt izgriezuma palielinājumu, lai TNC apstrādāto vai neapstrādāto sagatavi parāda atbilstoši ieprogrammētajai BLK formai	



Ar programmtaustiņu IZEJMAT. KĀ BLK FORMA TNC arī pēc izgriezuma bez IZGRIEZUMA. PĀRŅEMŠ. parāda izejmateriālu atkal ieprogrammētajā lielumā.

Instrumenta parādīšana

Skatījumā no augšas ar attēlojumu 3 plaknēs var aplūkot instrumentu simulācijas laikā. TNC attēlo instrumentu ar tādu diametru, kāds definēts instrumentu tabulā.

Funkcija	Programm- taustiņš
Nerādīt instrumentu simulācijas laikā	
Rādīt instrumentu simulācijas laikā	



Apstrādes laika noteikšana

Programmas izpildes režīmi

Laiks no programmas sākuma līdz beigām. Pārtraukšanas gadījumā laiku aptur.

Programmas pārbaude

Laiks, ko TNC aprēķina ar padevi veiktajām instrumenta kustībām, neierēķinot aiztures laiku. TNC aprēķinātais ražošanas laiks ražošanas ir nosacīts, jo TNC neņem vērā no mašīnas atkarīgos laikus (piemēram, instrumentu nomaiņas laiku).

Ja ieslēgta apstrādes laika aprēķināšana, iespējams izveidot datni, kurā uzskaitīti visi programmā izmantoto instrumentu lietošanas laiki "Instrumenta lietošanas pārbaude" 648. lappusē.

Hronometra funkcijas izvēle

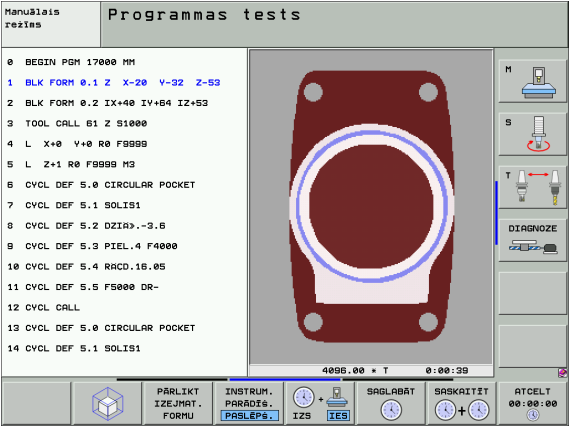
Pārslēdziet programmtaustiņu rindu, līdz TNC parāda šādus programmtaustiņus ar hronometra funkcijām:

hronometra funkcijas.	Programm- taustiņš
ieslēgt (IESL)/izslēgt (IZSL) funkciju "Apstrādes laika noteikšana"	
Saglabāt parādīto laiku	
Parādīt saglabātā un parādītā laika summu	
Izdzēst parādīto laiku	



Programmtaustiņi, kas redzami pa kreisi no hronometra funkcijām, atkarīgi no lietotāja izvēlēta ekrāna sadalījuma.

Programmas pārbaudes laikā TNC atiestata apstrādes laiku līdz **BLK FORMAS** apstrādei.

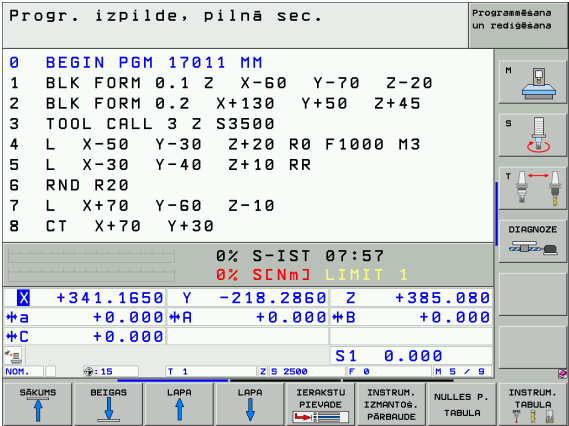


12.2 Programmas indikācijas funkcijas

Pārskats

Programmas izpildes režīmos un programmas pārbaudes režīmā TNC parāda programmtaustiņus, ar kuriem apstrādes programmu var aplūkot lapās:

Funkcijas	Programm-taustiņš
Lai programmā pāršķirtu par vienu ekrāna lapu atpakaļ	
Lai programmā pāršķirtu par vienu ekrāna lapu uz priekšu	
Izvēlēties programmas sākumu	
Izvēlēties programmas beigas	



12.3 Programmas pārbaude

Pielietojums

Lai samazinātu programmēšanas kļūdas programmas izpildes laikā, programmas pārbaudes režīmā simulējas programmu un programmu daļu izpilde. TNC jums palīdz, meklējot

- ģeometriskas neatbilstības,
- iztrūkstošus datus,
- neizpildāmus lēcienus,
- darba telpas defektus.

Papildus var izmantot šādas funkcijas:

- programmas pārbaude ierakstu veidā
- pārbaudes pārtraukšana jebkurā ierakstā
- pārlēkšana ierakstiem
- grafiskā attēlojuma funkcijas
- apstrādes laika noteikšana
- papildu statusa indikācija



Grafiskās simulācijas laikā TNC nevar simulēt visas mašīnas faktiski veiktās darbības, piemēram,

- kustības, veicot instrumentu nomainīgu, ko mašīnas ražotājs definējis instrumentu nomainīgas makrosā vai ar PLC;
- pozicionēšanas, kuras mašīnas ražotājs definējis M funkcijas makrosā;
- pozicionēšanas, kuras mašīnas ražotājs veic ar PLC;
- pozicionēšanas, kuras realizē palešu nomainīgu.

Tādēļ HEIDENHAIN iesaka katru programmu sākt ļoti uzmanīgi arī tad, ja programmas pārbaude nav uzrādījusi kļūdas paziņojumus un nekādus redzamus sagataves bojājumus.

Programmas pārbaudi pēc instrumenta izsaukuma TNC vienmēr sāk šajā pozīcijā:

- Apstrādes plaknē **BLK FORM** definētajā **MIN** punktā
- Instrumenta asī 1 mm virs **BLK FORM** definētajiem **MAX** punktiem

Ja izsaucat vienu un to pašu instrumentu, TNC turpinja programmas simulāciju no pēdējās, pirms instrumenta izsaukuma ieprogrammētās, pozīcijas.

Lai nodrošinātu vienmērīgu kustību darba laikā, pēc instrumenta nomainīgas jānovietoja pozīcijā, no kuras TNC bez sadursmēm var veikt apstrādes pozicionēšanu.



Programmas pārbaudes izpilde

Aktīvas centrālās instrumentu atmiņas gadījumā programmas pārbaudei jāaktivizē instrumentu tabula (statuss S). Režīmā "Programmas pārbaude" ar datņu pārvaldi (PGM MGT) izvēlieties instrumentu tabulu.

Ar MOD funkciju IZEJMATERIĀLS DARBA TELPĀ aktivizējiet programmas pārbaudei nepieciešamo darba telpas kontroli, skatiet „Izejmateriālu attēlošana darba telpā”, 692. lappusē.



- ▶ Režīma "Programmas pārbaude" izvēle
- ▶ Atveriet datņu pārvaldi ar taustiņu PGM MGT un izvēlieties datni, kuru vēlaties pārbaudīt.
- ▶ Izvēlieties programmas sākumu: ar taustiņu GOTO izvēlieties rindu „0” un apstipriniet ievadi ar taustiņu ENT

TNC parāda šādus programmtaustiņus:

Funkcijas	Programm- taustiņš
Atcelt izejmateriālu un pārbaudīt visu programmu	
Visas programmas pārbaude	
Pārbaudīt katru programmas ierakstu atsevišķi	
Apturēt programmas pārbaudi (programmtaustiņš parādās tikai tad, ja palaista programmas pārbaude)	

Programmas pārbaudi var pārtraukt un atkal turpināt jebkurā laikā, arī apstrādes ciklu ietvaros. Lai pārbaudi varētu atkal turpināt, nedrīkst veikt šādas darbības:

- ar bultiņu taustiņiem vai taustiņu GOTO izvēlēties citu ierakstu;
- veikt programmas izmaiņas;
- mainīt režīmu;
- izvēlēties jaunu programmu.



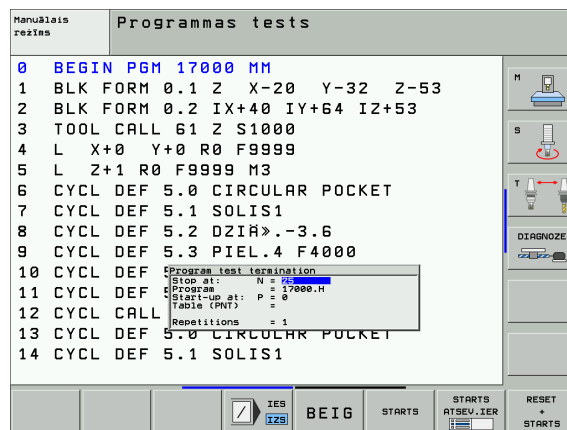
Programmas pārbaude līdz noteiktam ierakstam

Ar STOP PIE N TNC izpilda programmas pārbaudi tikai līdz ierakstam ar numuru N.

- ▶ Režīmā "Programmas pārbaude" izvēlieties programmas sākumu.
- ▶ Izvēlieties programmas pārbaudi līdz noteiktam ierakstam: nospiediet programmtaustiņu STOP PIE N



- ▶ **Stop pie N:** levadiet ieraksta numuru, kurā programmas pārbaude tiks apturēta
- ▶ **Programma:** levadiet programmas nosaukumu, kurā atrodas ieraksts ar izvēlēto ieraksta numuru; TNC parāda izvēlētās programmas nosaukumu; ja ar PGM CALL izsauktajā programmā paredzēta programmas apturēšana, ievadiet šo nosaukumu
- ▶ **Atkārtojumi:** levadiet atkārtojumu skaitu, kas jāveic, ja N atrodas kādas programmas daļas atkārtojuma ietvaros
- ▶ Programmas daļas pārbaude: nospiediet programmtaustiņu STARTS; TNC pārbauda programmu līdz ievadītajam ierakstam



12.4 Programmas izpilde

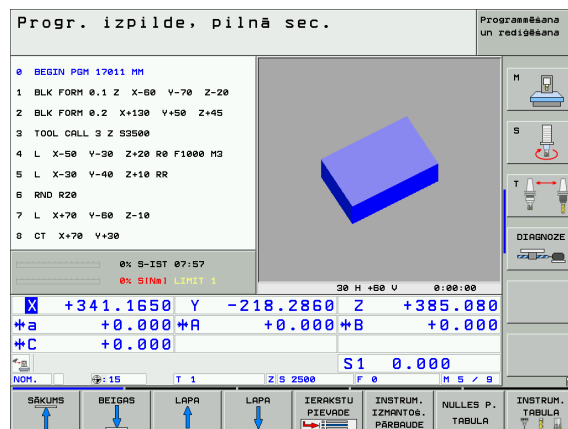
Pielietojums

Režīmā "Programmas izpilde" TNC pilnā secībā izpilda nepārtrauktu apstrādes programmu, līdz pat programmas beigām vai pārtraukumam.

Režīmā "Programmas izpilde" atsevišķam ierakstam, TNC izpilda katru ierakstu, ja nospiežat ārējo START taustiņu.

Programmas izpildes režīmā var izmantot šādas TNC funkcijas:

- Programmas izpildes pārtraukšana
- Programmas izpilde no noteikta ieraksta
- Pārlēkšana ierakstiem
- Instrumentu tabulas TOOL.T rediģēšana
- Q parametru pārbaude un izmaiņš
- Rokrata pozicionēšana/pārklāšana
- Grafiskā attēlojuma funkcijas
- Papildu statusa indikācija



Apstrādes programmas izpilde

Sagatavošana

- 1 Nospiežiet sagatavi uz mašīnas galda
- 2 Nosakiet atsauces punktu
- 3 Izvēlieties nepieciešamās tabulas un palešu datnes (statuss M)
- 4 Izvēlieties apstrādes programmu (statuss M).



Padevi un vārpstas apgriezību skaitu var mainīt ar *Override* pogām.

Ja vēlaties veikt NC programmas iestrādi, padeves ātrumu var samazināt ar programmtaustiņu FMAX. Samazinājums attiecas uz visām ātrgaitas un padeves kustībām. Jūsu ievadītā vērtība vairs nav aktīva pēc mašīnas izslēgšanas/ieslēgšanas. Lai pēc ieslēgšanas atjaunotu iestatīto maksimālo padeves ātrumu, jums atkārtoti jāievada attiecīgā skaitliskā vērtība.

Programmas izpilde pilnā secībā

- Iedarbiniet apstrādes programmu ar ārējo START taustiņu.

Programmas izpilde atsevišķam ierakstam

- Iedarbiniet katru apstrādes programmas ierakstu atsevišķi ar ārējo START taustiņu.

Apstrādes pārtraukšana

Ir dažādas programmas izpildes pārtraukšanas iespējas:

- Ieprogrammētie pārtraukumi
- Ārējais STOP taustiņš
- Pārslēgšanās uz programmas izpildi atsevišķam ierakstam
- Nevadāmu asu (skaitītāja asu) programmēšana

Ja TNC programmas izpildes laikā reģistrē kļūdu, tā automātiski pārtrauc apstrādi.

Ieprogrammētie pārtraukumi

Pārtraukumus uzreiz iespējams noteikt apstrādes programmā. TNC pārtrauc programmas izpildi, tiklīdz apstrādes programma izpildīta līdz ierakstam, kas satur kādu no šiem datiem:

- **STOP** (ar un bez papildfunkcijas)
- Papildfunkcija **M0**, **M2** vai **M30**
- Papildfunkcija **M6** (nosaka mašīnas ražotājs)

Pārtraukšana ar ārējo STOP taustiņu

- ▶ Nospiediet ārējo STOP taustiņu: ieraksts, kuru TNC apstrādā taustiņa nospiešanas brīdī, netiek izpildīts pilnībā; statusa indikācijā mirgo simbols „*“
- ▶ Ja nevēlaties turpināt apstrādi, atiestatiet TNC ar programmtaustiņu **IEKŠĒJA APSTĀŠANĀS**: simbols „*“ statusa indikācijā izdziest. Iedarbiniet programmu no sākuma.

Apstrādes pārtraukšana, pārslēdzoties uz režīmu Programmas izpilde atsevišķam ierakstam

Kamēr apstrādes programmu izpilda režīmā "Programmas izpilde pilnā secībā", izvēlieties "Programmas izpilde atsevišķam ierakstam". Kad izpildīts attiecīgais posms, TNC apstrādi pārtrauc.



Neregulētu asu (skaitītāja asu) programmēšana



Par šīs funkcijas pielāgošanu atbildīgs jūsu mašīnas ražotājs. Ievērojiet mašīnas rokasgrāmatā teikto.

TNC pārtrauc programmas izpildi automātiski, kad kādā procesa ierakstā ieprogrammējas ass, kuru mašīnas ražotājs definējis kā neregulētu asi (skaitītāja asi). Šādā stāvoklī neregulēto asi var manuāli izvirzīt vajadzīgajā pozīcijā. TNC ekrāna kreisajā logā parādās visas sasniedzamās nominālās pozīcijas, kas ieprogrammētas šajā ierakstā. Neregulētām asīm TNC parāda atlikušo ceļu.

Tiklīdz visās asīs sasniegta pareizā pozīcija, var turpināt programmas izpildi ar NC startu.



- Izvēlieties vajadzīgo pievirzīšanās secību un veiciet katru soli ar NC startu. Neregulētās asis pozicionējiet manuāli. TNC parāda konkrētajā asī atlikušo ceļu "Atkārtota pievirzīšana kontūrai" 647. lappusē



- Vajadzības gadījumā izvēlieties, vai regulētās asis virzīt sagāztā vai nesagāztā koordinātu sistēmā



- Vajadzības gadījumā virziet regulētās asis ar rokratu vai asu virziena taustiņu

Mašīnas asu virzīšana pārtraukuma laikā

Pārtraukuma laikā mašīnas asis var virzīt tāpat kā manuālajā režīmā.



Sadursmju risks!

Ja programmas izpildi pārtrauc pie sagāztas apstrādes plaknes, tad ar programmtaustiņu 3D ROT var koordinātu sistēmu pārslēgt caur sagāztu/nesagāztu, kā arī mainīt instrumenta ass virzienu.

Šādā gadījumā TNC attiecīgi izvērtē asu virzienu taustiņu, rokrata un atkārtotas pievirzīšanas loģikas funkcijas. Aktivizējot raugieties, lai būtu aktīva pareizā koordināšu sistēma un 3D-ROT izvēlnē būtu ievadītas griešanas asu leņķu vērtības.

Lietošanas piemērs:

Vārpstas aktivizēšana pēc instrumenta lūzuma

- ▶ Pārtrauciet apstrādi
- ▶ Aktivizējiet ārējos virzienu taustiņus: nospiediet programmtaustiņu VIRZĪT MANUĀLI
- ▶ Ja nepieciešams, ar programmtaustiņu 3D ROT aktivizējiet koordinātu sistēmu, kurā paredzēta virzīšana
- ▶ Virziet mašīnas asis ar ārējiem virziena taustiņiem



Dažām mašīnām, lai aktivizētu ārējos virziena taustiņus, pēc programmtaustiņa VIRZĪT MANUĀLI jānospiež ārējais START taustiņš. Ņemiet vērā mašīnas rokasgrāmatu.

Jūsu mašīnas ražotājs var noteikt, ka programmas pārtraukuma gadījumā jūs asis vienmēr virzāt šobrīd aktīvajā, tātad, iespējams, sagāztajā koordinātu sistēmā. Ņemiet vērā mašīnas rokasgrāmatu.

Programmas izpildes atsākšana pēc pārtraukuma



Ja programmas izpildi pārtrauc apstrādes cikla laikā, tad atsākot tā jāturpina no cikla sākuma. Tad TNC vēlreiz veic jau izpildītus apstrādes posmus.

Ja programmas izpildi pārtrauc programmas daļas atkārtojuma vai apakšprogrammas ietvaros, pārtraukuma vietai jāpievirszās ar funkciju PIEVADE IERAKSTAM N.

Programmas pārtraukuma gadījumā TNC saglabā

- Pēdējā izsauktā instrumenta datus
- Aktīvo koordinātu pārrēķinu (piem., nulles punkta nobīde, griešanās, spoguļattēls)
- Pēdējā definētā apla viduspunkta koordinātas



Ievērojiet, ka saglabātie dati ir aktivizēti līdz atiestates veikšanai (piem., izvēloties jaunu programmu).

Saglabātos datus izmanto, lai pārtraukuma laikā ar mašīnas asu virzīšanas manuālo metodi atkārtoti pievirszītos kontūrai (programmtaustīnš IZVIRZĪTIES POZĪCIJĀ).

Programmas izpildes turpināšana ar START taustiņu

Ja programma apturēta kādā no šiem veidiem, tad pēc tās pārtraukuma izpildi var turpināt ar ārējo START taustiņu:

- nospiests ārējais STOP taustiņš;
- ieprogrammēts pārtraukums.

Programmas izpildes turpinājums pēc kļūdas

Ja kļūdas paziņojums nemirgo:

- ▶ novērsiet kļūdas iemeslu;
- ▶ izdzēsiet ekrānā kļūdas paziņojumu: nospiediet taustiņu CE;
- ▶ Atsāciet vai turpiniet programmas izpildi pārtrauktajā vietā.

Ja mirgo kļūdas paziņojums:

- ▶ turiet taustiņu END nospiešu divas sekundes, līdz TNC uzsāk silto startu;
- ▶ novērsiet kļūdas iemeslu;
- ▶ sāciet jaunu programmu.

Ja kļūda atkārtojas, pierakstiet kļūdas paziņojumu un ziņojiet klientu apkalpošanas dienestam.

Atgriešanās programmā pēc izvēles (ieraksta pievade)



Funkciju PIEVADE IERAKSTAM N aktivizē un pielāgo mašīnas ražotājs. Ņemiet vērā mašīnas rokasgrāmatu.

Ar funkciju PIEVADE IERAKSTAM N (ieraksta pievade) var izpildīt apstrādes programmu no jebkura brīvi izvēlēta ieraksta N. Sagataves apstrādi līdz šim ierakstam TNC ņem vērā aprēķinu veidā. TNC to var attēlot grafiski.

Ja programma pārtraukta ar IEKŠĒJU STOP, TNC automātiski piedāvā atsākt no ieraksta N, kurā apstrāde pārtraukta.

Ja programma pārtraukta deļ kāda no turpmāk minētajiem apstākļiem, TNC šo pārtraukuma punktu saglabā:

- ar avārijas izslēgšanas;
- strāvas pārtraukuma rezultātā;
- vadības sistēmas kļūdas rezultātā.

Kad izsaukta ieraksta pievades funkcija, ar programmtaustiņu VAR IZVĒLĒTIES PĒDĒJO N, aktivizējiet pārtraukuma punktu un sāciet ar NC startu. TNC tad pēc ieslēgšanas rāda paziņojumu **NC programma pārtraukta**.



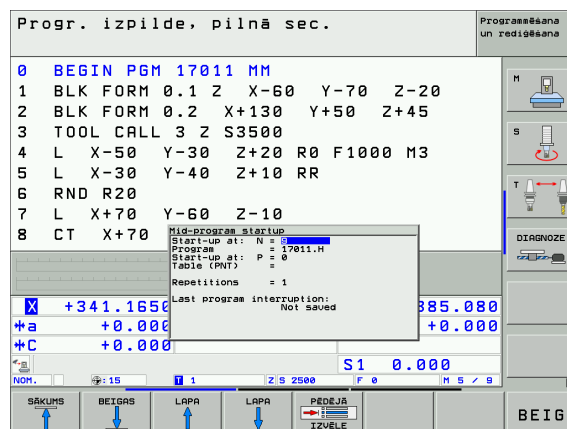
Ieraksta pievade nedrīkst sākties apakšprogrammā.

Visas nepieciešamās programmas, tabulas un palešu datnes jāizvēlas programmas izpildes režīmā (statuss M).

Ja programma līdz ieraksta pievades beigām satur ieprogrammēto pārtraukumu, ieraksta pievade tiek pārtraukta. Lai turpinātu ieraksta pievadi, nospiediet ārējo START taustiņu.

Pēc ieraksta pievades ar funkciju IZVIRZĪTIES POZĪCIJĀ instrumentu pievērza aprēķinātajai pozīcijai.

Instrumenta garuma korekcija sāk darboties tikai pēc instrumenta izsaukšanas un pozicionēšanas ieraksta. Tas darbojas arī tad, ja mainīts tikai instrumenta garums.





Ar mašīnas 7680. parametru nosaka, vai ieraksta pievade saspīestās programmās sāksies pamatprogrammas ierakstā 0 vai programmas ierakstā 0, kurā pēdējoreiz pārtraukta programmas izpilde.

Ar programmtaustiņu 3D ROT var pārslēgt koordinātu sistēmu sākuma pozīcijas sasniegšanai ar sagāztu/ nesagāztu un pārslēgt aktīvo instrumenta ass virzienu.

Ja ieraksta pievadi vēlaties izmantot palešu tabulā, vispirms ar bultiņu taustiņiem palešu tabulā izvēlaties programmu, kurā vēlaties ieiet un tad uzreiz spiediet programmtaustiņu PIEVADE IERAKSTAM N.

Ieraksta pievades gadījumā TNC pārlec visiem skenēšanas cikliem. Šo ciklu aprakstītie rezultātu parametri tad var nesaturēt vērtības.

Funkcijas M142/M143 ieraksta pievades gadījumā nav atļautas.



Ja ieraksta padevi izpildāt M 128 saturošā programmā, vajadzības gadījumā TNC var veikt izlīdzinošas kustības. Izlīdzinošās kustības pārklājas pievirzīšanās kustībām.

- Izvēlieties aktuālās programmas pirmo ierakstu kā pievades sākumu: ievadiet GOTO „0”.

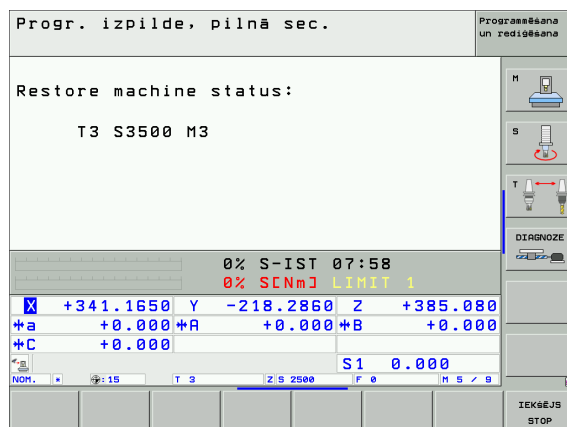


- Izvēlieties ieraksta pievadi: nospiediet programmtaustiņu IERAKSTA PIEVADE
- **Pievade līdz N:** ievadiet tā ieraksta numuru N, kurā pievadei jābeidzas
- **Programma:** ievadiet tās programmas nosaukumu, kurā atrodas N ieraksts
- **Atkārtojumi:** ievadiet atkārtojumu skaitu, kas jāņem vērā ieraksta pievadē, ja ieraksts N atrodas programmas daļas atkārtojuma ietvaros
- Ieraksta pievades sākšana: nospiediet ārējo STARTA taustiņu
- Pievirziet kontūrai (skat. nākamo nodaļu)

Atkārtota pievirzīšana kontūrai

Šādā gadījumā ar funkciju IZVIRZĪTIES POZĪCIJĀ TNC pievirza instrumentu sagataves kontūrai:

- Atkārtota pievirzīšana pēc mašīnas asu virzīšanas pārtraukumā, kas iesākts bez IEKŠĒJAS APSTĀŠANĀS
- atkārtota pievirzīšana pēc pievades ar PIEVADE IERAKSTAM N, piem., pēc pārtraukuma ar IEKŠĒJA APSTĀŠANĀS
- Ja programmas pārtraukuma laikā pēc vadības ķēdes atvēršanas mainījies pozīcija (atkarībā no mašīnas),
- Ja procesa ierakstā ieprogrammēta arī neregulēta ass "Neregulētu asu (skaitītāja asu) programmēšana" 642. lappusē
- ▶ Izvēlieties atkārtotu pievirzīšanu kontūrai: nospiediet programmtaustiņu IZVIRZĪTIES POZĪCIJĀ
- ▶ Ja nepieciešams, atjaunojiet mašīnas statusu.
- ▶ Virziet asis tādā secībā, kādu ekrānā iesaka TNC: nospiediet ārējo STARTA taustiņu vai
- ▶ Virziet asis jebkurā secībā: nospiediet taustiņus PIEVIRZĪT X, PIEVIRZĪT Z utt. un ikreiz aktivizējiet ar ārējo STARTA taustiņu
- ▶ Turpiniet apstrādi: nospiediet ārējo STARTA taustiņu



Instrumenta lietošanas pārbaude



Instrumenta lietošanas pārbaudes funkciju aktivizē mašīnas ražotājs. Ņemiet vērā mašīnas rokasgrāmatu.

Lai veiktu instrumenta lietošanas pārbaudi, jābūt izpildītiem šādiem priekšnosacījumiem:

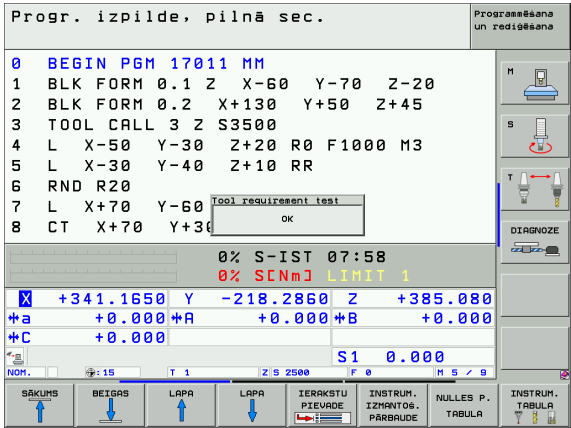
- Mašīnas parametra 7246 bitam 2 jābūt =1
- Režīmā **Programmas pārbaude** jābūt aktīvam apstrādes laika aprēķinam
- Pārbaudāmajai atklātā teksta dialoga programmai režīmā **Programmas pārbaude** jābūt pilnībā simulētai

Ar programmtaustiņu INSTRUMENTA IZMANTOŠANAS PĀRBAUDE pirms programmas sākuma (apstrādes režīmā) var pārbaudīt, vai lietotajiem instrumentiem atlicis pietiekams kalpošanas laiks. TNC salīdzina kalpošanas laika faktiskās vērtības no instrumentu tabulas ar nominālajām vērtībām no instrumenta izmantojuma datnes.

Pēc programmtaustiņa nospiešanas, TNC parāda izmantošanas pārbaudes rezultātu izlecošajā informācijas logā. Aizveriet izlecošo informācijas logu ar taustiņu CE.

TNC saglabā instrumenta izmantošanas laikus atsevišķā datnē ar paplašinājumu **pgmname.H.T.DEP**. "MOD iestatījuma "Atkarīgās datnes" mainīšana" 690. lappusē. Izveidotā instrumenta lietojuma datne satur šādu informāciju:

Aile	Nozīme
TOKEN	■ TOOL: instrumenta izmantošanas laiks uz TOOL CALL. Ieraksti doti hronoloģiskā secībā ■ TTOTAL: instrumenta kopējais izmantošanas laiks ■ STOTAL: apakšprogrammas izsaukums (ieskaitot ciklus); ieraksti doti hronoloģiskā secībā ■ TIMETOTAL: NC programmas kopējais apstrādes laiks ievadās ailē WTIME. Ailē PATH TNC saglabā attiecīgās NC programmas ceļa vārdu. Aile TIME satur visu TIME ierakstu summu (tikai ar ieslēgtu vārpstu un bez ātrgaitas kustības). Visās pārējās ailēs TNC ieraksta 0 ■ TOOLFILE: ailē PATH TNC saglabā tās instrumentu tabulas ceļa vārdu, ar kuru veikta programmas pārbaude. Tādējādi faktiskajā instrumenta lietošanas pārbaudē TNC var konstatēt, vai programmas pārbaude veikta ar TOOL.T
TNR	Instrumenta numurs (–1: instruments vēl nav nomainīts)



Aile	Nozīme
IDX	Instrumenta indekss
VĀRDS	Instrumenta nosaukums no instrumentu tabulas
TIME	Instrumenta lietošanas laiks sekundēs
RAD	Instrumenta rādiuss R + instrumenta rādiusa virsizmērs DR no instrumentu tabulas. Mērvienība ir 0 1 μm
BLOCK	Ieraksta numurs, kurā ieprogrammēts TOOL CALL ieraksts.
PATH	■ TOKEN = TOOL: aktīvās pamatprogrammas vai apakšprogrammas ceļa vārds ■ TOKEN = STOTAL: apakšprogrammas ceļa vārds

Palešu datnes instrumenta lietošanas pārbaude var notikt divos veidos:

- Izgaismotais lauks atrodas palešu datnē uz paletes ieraksta:
TNC veic instrumenta lietošanas pārbaudi visai paletei
- Izgaismotais lauks atrodas palešu datnē uz paletes ieraksta:
TNC veic instrumenta lietošanas pārbaudi tikai izvēlētai programmai



12.5 Automātiskais programmas starts

Pielietojums

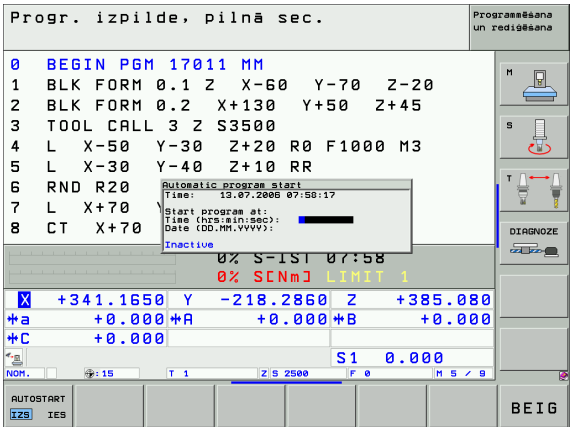
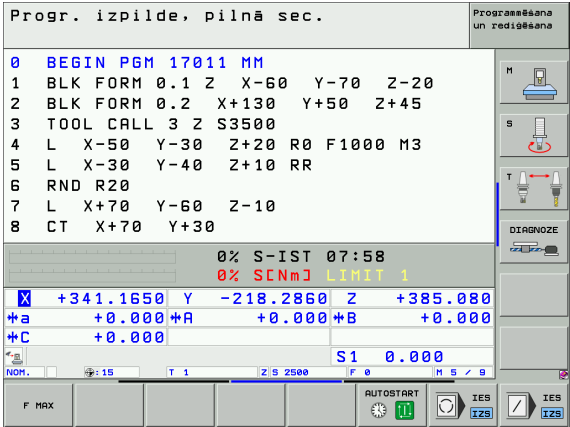


Lai veiktu automātisku programmas startu, ražotājam mašīna atbilstoši jā sagatavo. Ņemiet vērā norādes mašīnas rokasgrāmatā.

Ar programmtaustiņu AUTOSTART (skat. attēlu augšā pa labi), programmas izpildes režīmā (ievadāmā laika brīdī) var iesākt attiecīgajā režīmā aktīvo programmu:



- ▶ Atveriet starta laika noteikšanas logu (skat. attēlu vidū pa labi)
- ▶ Laiks (Std:Min:Sek): laiks, kurā jāsāk programma
- ▶ Datums (DD.MM.GGGG): Datums, kurā jāsāk programma
- ▶ Lai aktivizētu startu: pārslēdziet programmtaustiņu AUTOSTART uz IESL



12.6 Pārlēkšana ierakstiem

Pielietojums

Ierakstiem, kas programmējot atzīmēti ar zīmi „/“, programmas pārbaudes vai izpildes laikā var pārlēkt:



- ▶ Neizpildīt vai nepārbaudīt programmas ierakstus ar zīmi „/“: pārslēdziet programmtaustiņu uz IESL



- ▶ Izpildīt vai pārbaudīt programmas ierakstus ar zīmi „/“: pārslēdziet programmtaustiņu uz IZSL



Šī funkcija darbojas tikai attiecībā uz TOOL DEF ierakstiem.

Pēdējais izvēlētais iestatījums darbojas arī pēc strāvas padeves pārtraukuma.

Zīmes „/“ dzēšana

- ▶ Režīmā **Programmas saglabāšana/rediģēšana** izvēlieties ierakstu, kas izdzēs šo zīmi.



- ▶ Izdzēst zīmi „/“



12.7 Programmas izpildes apturēšana pēc izvēles

Pielietojums

TNC pēc izvēles aptur programmas izpildi vai pārbaudi ierakstos, kuros ieprogrammēta M1. Ja programmas izpildes režīmā izmantojat M1, TNC neatslēdz vārpstu un dzesēšanas šķidrumu.



- ▶ Nepārtraukt programmas izpildi vai pārbaudi ierakstos ar M1: pārslēdziet programmtaustiņu uz IZSL



- ▶ Pārtraukt programmas izpildi vai pārbaudi ierakstos ar M1: pārslēdziet programmtaustiņu uz IESL

12.8 Globālie programmas iestatījumi (programmatūras opcija)

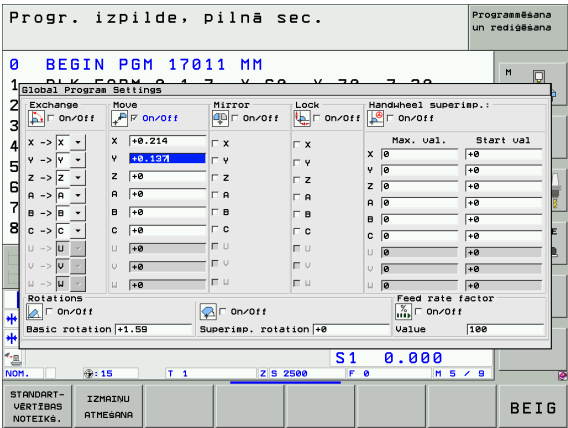
Pielietojums

Funkcija **Globālie programmas iestatījumi**, kuru galvenokārt izmanto lielformāta konstrukciju ražošanā, pieejama programmas izpildes un MDI režīmos. Ar to, nemainot NC programmu, iespējams definēt dažādas koordināšu transformācijas un iestatījumus, kas uz izvēlēto NC programmu attiecas globāli un pilnībā.

Ja programmas izpilde pārtraukta, tad globālos programmas iestatījumus var aktivizēt vai deaktivizēt arī programmas vidū “Apstrādes pārtraukšana” 641. lappusē.

Pieejami šādi globālie programmas iestatījumi:

Funkcijas	Ikona	Lappuse
Asu maiņa		656. lappusē
Pamatgriešanās		656. lappusē
Papildus aditīva nulles punkta nobīde		657. lappusē
Pārklāts spoguļattēls		657. lappusē
Pārklāta griešanās		658. lappusē
Asu bloķēšana		658. lappusē
Rokrata pārklājuma definēšana		659. lappusē
Globāli izmantojama padeves faktora definēšana		658. lappusē





Globālos programmas izpildes iestatījumus nevar lietot, ja jūs savā NC programmā izmantojat funkciju **M91/M92** (izvirzīšanās fiksētās mašīnas pozīcijās)

Look Ahead funkciju **M120** var lietot, ja pirms programmas starta aktivizēti globālie programmas iestatījumi. Ja aktīvas **M120** laikā programmas vidū maināt globālos programmas iestatījumus, TNC parāda kļūdas paziņojumu un bloķē tālāko apstrādi.

Ja aktivizēta DCM sadursmju kontrole, nedrīkst definēt rokrata pārklājumu.

Visas jūsu mašīnas neaktīvās asis TNC parāda formulārā - pelēkā krāsā.

Funkcijas aktivizēšana/deaktivizēšana



Globālie programmas iestatījumi paliek aktīvi līdz to manuālai atiestatei.

Ja globālais programmas iestatījums ir aktīvs, TNC pozīcijas indikācijā parāda simbolu .

Ja globālie programmas iestatījumi ir aktīvi, tad izvēloties programmu ar datņu pārvaldi TNC parāda kļūdas paziņojumu. Izmaiņu veikšanai varat apstiprināt paziņojumu vai izsaukt formulāru, lietojot programmtaustiņu.

Globālie programmas iestatījumi nedarbojas režīmā smarT.NC.



► Izvēlieties programmas izpildes režīmu vai režīmu MDI



► Pārslēdziet programmtaustiņu rindu



► Izsauciet globālo programmas iestatījumu formulāru

► Aktivizējiet vajadzīgās funkcijas ar atbilstošām vērtībām



Ja vienlaikus aktivizējat vairākus globālos iestatījumus, TNC iekšēji aprēķina transformācijas šādā secībā:

- 1: asu maiņa
- 2: pamatgriešanās
- 3: nobīde
- 4: spoguļattēls
- 5: pārklāta griešanās

Pārējās funkcijas - asu bloķēšana, rokrata pārklājums un padeves faktors - darbojas neatkarīgi viena no otras.

Lai orientētos formulārā, pieejamas turpmāk tabulā uzskaitītās funkcijas. Papildus formulāru var izmantot arī ar peli.

Funkcijas	Taustiņš/ programm- taustiņš
Pārlēkt uz iepriekšējo funkciju	
Pārlēkt uz nākamo funkciju	
Izvēlēties nākamo elementu	
Izvēlēties iepriekšējo elementu	
Asu maiņas funkcija: atvērt pieejamo asu sarakstu	
Ieslēgšanas/izslēgšanas funkcija, ja fokuss novietots uz rūtiņas	
Globālo programmas iestatījumu atiestates funkcija: - Deaktivizēt visas funkcijas - Visas ievadītās vērtības iestatīt = 0, padeves faktoru iestatīt = 100. Ja nav aktīvs neviens iestatījums no iestatījumu tabulas, tad pamatgriešanos iestatīt = 0, citādi TNC iestatījumu tabulā iestata ar aktīvo iestatījumu ievadīto pamatgriešanos	
Atcelt visas izmaiņas kopš formulāra pēdējā izsaukuma	
Deaktivizēt visas aktīvās funkcijas. Ievadītās vai iestatītās vērtības nemainās	
Saglabāt visas izmaiņas un aizvērt formulāru	



Asu maiņa

Ar asu maiņas funkciju jebkurā NC programmā ieprogrammētās asis var pielāgot jūsu mašīnas asu konfigurācijai vai attiecīgajam iespīlējuma veidam:



Pēc asu maiņas funkcijas aktivizēšanas, visas turpmāk veiktās konfigurācijas attiecas uz nomainīto asi.

Ievērojiet asu maiņas loģisko secību, citādkā TNC rādīs kļūdu paziņojumus.

Nemiet vērā, ka pēc šīs funkcijas aktivizēšanas var būt nepieciešama atkārtota pievirzīšana kontūrai. Tādā gadījumā TNC izsauc atkārtotās pievirzīšanas izvēlni automātiski, pēc formulāra aizvēršanas "Atkārtota pievirzīšana kontūrai" 647. lappusē.

- Globālo programmas iestatījumu formulārā novietojiet fokusu uz **Mainas iesl/izslun** aktivizējiet funkciju ar taustiņu SPACE
- Ar bultiņu taustiņu "uz leju" novietojiet fokusu rindā, kurā pa kreisi atrodas maināmā ass
- Nospiediet taustiņu GOTO, lai atvērtu maināmo asu sarakstu
- Ar bultiņu taustiņu "uz leju" izvēlieties asi, kuru vēlaties nomainīt un paņemiet to ar taustiņu ENT

Strādājot ar peli varat uzreiz izvēlēties vajadzīgo asi, uzklikšķinot uz attiecīgās izvēlāmās izvēlnes.

Pamatgriešanās

Ar pamatgriešanās funkciju kompensē sagataves nesakrītību. Darbības veids atbilst pamatgriešanās funkcijai, ko var veikt manuālajā režīmā ar skenēšanas funkcijām. TNC sinhronizē formulārā ievadītās vērtības atbilstoši vērtībām pamatgriešanās izvēlnē un otrādi.



Nemiet vērā, ka pēc šīs funkcijas aktivizēšanas var būt nepieciešama atkārtota pievirzīšana kontūrai. Tādā gadījumā TNC izsauc atkārtotās pievirzīšanas izvēlni automātiski, pēc formulāra aizvēršanas "Atkārtota pievirzīšana kontūrai" 647. lappusē.

Papildus aditīva nulles punkta nobīde

Ar aditīvās nulles punkta nobīdes funkciju var kompensēt jebkuru nobīdi visās aktivajās asīs.



Formulārā definētās vērtības ietekmē programmā ar 7.ciklu (nulles punkta nobīde) jau definētās vērtības.

Ņemiet vērā, ka pēc šīs funkcijas aktivizēšanas var būt nepieciešama atkārtota pievirzīšana kontūrai. Tādā gadījumā TNC izsauc atkārtotās pievirzīšanas izvēlni automātiski, pēc formulāra aizvēršanas "Atkārtota pievirzīšana kontūrai" 647. lappusē.

Pārklāts spoguļattēls

Ar pārklātā spoguļattēla funkciju var visas asis iestatīt spoguļattēlā.



Formulārā definētās spoguļattēla asis ietekmē programmā ar 8.ciklu (spoguļattēls) jau definētās vērtības.

Ņemiet vērā, ka pēc šīs funkcijas aktivizēšanas var būt nepieciešama atkārtota pievirzīšana kontūrai. Tādā gadījumā TNC izsauc atkārtotās pievirzīšanas izvēlni automātiski pēc formulāra aizvēršanas "Atkārtota pievirzīšana kontūrai" 647. lappusē.

- ▶ Globālo programmas iestatījumu formulārā novietojiet fokusu uz **Spoguļattēla iesl/izsl** un aktivizējiet funkciju ar taustiņu SPACE
- ▶ Ar bultiņu taustiņu "uz leju" novietojiet fokusu uz ass, kuru vēlaties iestatīt spoguļattēlā
- ▶ Lai iestatītu asi spoguļattēlā, nospiediet taustiņu SPACE. Taustiņa SPACE atkārtota nospiešana funkciju atceļ

Strādājot ar peli varat uzreiz aktivizēt vajadzīgo asi, uzklikšķinot uz tās.



Pārklāta griešanās

Ar pārklātās griešanās funkciju šobrīd aktīvajā apstrādes plaknē var definēt jebkuru koordinātu sistēmas griešanos.



Formulārā definētā pārklātā griešanās ietekmē programmā ar 10.ciklu (rotācija) jau definēto vērtību.

Nemiet vērā, ka pēc šīs funkcijas aktivizēšanas var būt nepieciešama atkārtota pievirzīšana kontūrai. Tādā gadījumā TNC izsauc atkārtotās pievirzīšanas izvēlni automātiski, pēc formulāra aizvēršanas "Atkārtota pievirzīšana kontūrai" 647. lappusē.

Asu bloķēšana

Ar šo funkciju var bloķēt visas aktīvās asi. Tad, apstrādājot programmu, TNC neveiks nekādas kustības jūsu bloķētajās asīs.



Aktivizējot šo funkciju pievērsiet uzmanību tam, lai bloķētās ass pozīcija neradītu sadursmes.

- Globālo programmas iestatījumu formulārā novietojiet fokusu uz **Bloķēšanas iesl/izsl** un aktivizējiet funkciju ar taustiņu SPACE
- Ar bultiņu taustiņu "uz leju" novietojiet fokusu uz ass, kuru vēlaties bloķēt
- Lai asi bloķētu, nospiediet taustiņu SPACE. Taustiņa SPACE atkārtota nospiešana atceļ funkciju

Strādājot ar peli varat uzreiz aktivizēt vajadzīgo asi, uzklikšķinot uz tās.

Padeves faktors

Ar padeves faktora funkciju var procentuāli samazināt vai palielināt ieprogrammēto padevi. TNC pieļauj ievadi no 1 līdz 1000%.



Ievērojiet, ka TNC padeves faktoru vienmēr attiecina uz aktuālo padevi, kuru var palielināt vai samazināt, izmainot padeves kontroli (Override).

Rokrata pārklājums

Ar rokrata pārklājuma funkciju jūs aktivizējat pārklāto virzīšanu ar rokratu, kamēr TNC apstrādā programmu.

Ailē **Maks. vērtība** definējiet maksimāli pieļaujamo ceļu, pa kuru drīkst notikt virzīšana ar rokratu. Tiklīdz jūs pārtraucat programmas izpildi (STIB=OFF), katrā asī veiktās virzīšanas vērtību TNC pārņem ailē **Starta vērtība**. Starta vērtība saglabājas līdz pat izdzēšanas brīdim. (Arī pēc strāvas pārtraukuma). Rediģējot **Starta vērtību**, TNC samazina jūsu ievadīto vērtību līdz attiecīgajai **Maks. vērtībai**.



Ja **Starta vērtība** ievadīta aktivizējot funkciju, tad, aizverot logu, TNC izsauc funkciju "Atkārtotā pievirzīšana kontūrai", lai veiktu virzīšanu pa definēto vērtību "Atkārtotā pievirzīšana kontūrai" 647. lappusē.

NC programmā ar **M118** jau definēto maksimālo virzīšanas ceļu formulārā pārraksta ar ievadīto vērtību. Ar rokratu, lietojot **M118** veiktās virzīšanas vērtības TNC ieraksta formulāra ailē **Starta vērtība** tā, ka aktivizējot nenotiek indikācijas pārlēkšana. Ja ar **M118** jau veiktais ceļš ir lielāks par formulārā atļauto maksimālo vērtību, tad, aizverot logu, TNC izsauc funkciju "Atkārtotā pievirzīšana kontūrai", lai veiktu virzīšanu par vērtības starpību "Atkārtotā pievirzīšana kontūrai" 647. lappusē.

Ja mēģināt ievadīt **Starta vērtību**, kas ir lielāka par **Maks. vērtību**, TNC parāda kļūdas paziņojumu. **Starta vērtību** neievadiet lielāku par **Maks. vērtību**.



12.9 Adaptīvā padeves regulēšana AFC (programmatūras opcija)

Pielietojums



Funkciju **AFC** aktivizē un pielāgo mašīnas ražotājs. Ņemiet vērā mašīnas rokasgrāmatu.



Instrumentiem ar diametru, kas mazāks par 5 mm, adaptīvajai padeves regulēšanai nav jēgas. Ja vārpstas nominālā jauda ir ļoti liela, diametra robežvērtība var būt arī lielāka.

Veicot apstrādes, kurās padevei un vārpstas apgriezību skaitam jāsakrīt (piem., vīturbāšanu), nedrīkst strādāt ar ar adaptīvo padeves regulēšanu.

Adaptīvās padeves regulēšanas gadījumā TNC, atkarībā no aktuālās vārpstas jaudas, regulē trajektorijas padevi, apstrādājot kādu programmu automātiski. Katram apstrādes posmam atbilstošā vārpstas jauda jāaprēķina ar programmēšanas griezumu un TNC to saglabā apstrādes programmai piederošā datnē. Sākot attiecīgo apstrādes posmu, kas parasti notiek, ieslēdzot vārpstu ar M3, TNC regulē padevi tā, ka tā atrodas jūsu definētajās robežās.

Šādi var novērst negatīvo ietekmi uz instrumentu, sagatavi un mašīnu, kas var rasties mainīgu griešanas apstākļu gadījumā. Griešanas apstākļi īpaši mainās dēļ:

- instrumenta nodiluma,
- svārstīga griešanas dziļuma, kas pārsvarā rodas lietām detaļām,
- cietības svārstībām, kas rodas dēļ citu materiālu ieslēgumiem.

Adaptīvās padeves regulēšanas AFC izmantošana sniedz šādas priekšrocības:

- **Apstrādes laika optimizēšana**
Regulējot padevi, TNC mēģina visā apstrādes laikā uzturēt iepriekš ieprogrammēto maksimālo vārpstas jaudu nemainīgu. Kopējais apstrādes laiks samazinās, palielinot padevi apstrādes zonās, kurās ir maza materiāla izstrāde.
- **Instrumenta kontrole**
Ja vārpstas jauda pārsniedz ieprogrammēto maksimālo vērtību, TNC samazina padevi, līdz sasniegta referencētā vārpstas jauda. TNC izraisa atslēgšanos, ja apstrādes laikā pārsniegta maksimālā vārpstas jauda un vienlaikus nav sasniegta jūsu definētā minimālā padeve. Šādi tiek novērsta frēzes lūzuma vai frēzes nodiluma sekas.
- **Mašīnas mehānikas saudzēšana**
Laikus samazinot padevi vai iedarbinot atbilstošu atslēgšanās reakciju, iespējams novērst pārslodzes radītos mašīnas bojājumus.



AFC pamatiestatījumu definēšana

Tabulā **AFC.TAB**, kurai jābūt saglabātai mapē **TNC:**, nosakiet regulēšanas iestatījumus, ar kuriem TNC veiks padeves regulēšanu.

Dati šajā tabulā attēlo noklusējuma vērtības, kuras programmēšanas griezuma laikā iekopē attiecīgajai apstrādes programmai piederīgajā datnē un izmanto kā regulēšanas pamatu. Šajā tabulā definē datus:

Aile	Funkcija
NR	Rindas kārtas numurs tabulā (nav citu funkciju)
AFC	Regulēšanas iestatījuma nosaukums. Šis nosaukums jāievada instrumentu tabulas ailē AFC. Tas nosaka regulēšanas parametru piešķiršanu instrumentam
FMIN	Padeve, kuru sasniedzot TNC izraisa pārslodzes reakciju. Ievadiet vērtību procentuāli attiecībā uz ieprogrammēto padevi. Ievades amplitūda: no 50 līdz 100%
FMAX	Maksimālā padeve materiālā, līdz kurai TNC drīkst to automātiski palielināt. Ievadiet vērtības procentuālo attiecību pret ieprogrammēto padevi
FIDL	Padeve, ar kādu TNC virza negriezošu instrumentu (padeve gaisā). Ievadiet vērtības procentuālo attiecību pret ieprogrammēto padevi
FENT	Padeve, ar kādu TNC virza instrumentu, kad instruments ievirzās materiālā vai izvirsās no tā. Ievadiet vērtības procentuālo attiecību pret ieprogrammēto padevi. Maksimālā ievades vērtība: 100%
OVL	Reakcija, kuru TNC izraisa pārslodzes gadījumā: ■ M: mašīnas ražotāja definēta makrosa apstrāde ■ S: nekavējoties veikt NC apturēšanu ■ F: veikt NC apturēšanu, kad aktivizēts instruments ■ E: parādīt ekrānā tikai vienu kļūdas paziņojumu ■ -: neizraisīt pārslodzes reakciju Pārslodzes reakciju TNC izraisa, ja aktīvas regulēšanas gadījumā maksimālā vārpstas jauda pārsniegta ilgāk kā 1 sekundi un vienlaikus nav sasniegta jūsu definētā minimālā padeve
POUT	Vārpstas jauda, ar kuru TNC ir jāatpazīst sagataves izvade. Ievadiet vērtības procentuālo attiecību pret ieprogrammēto referencēto slodzi. Ieteicamā vērtība: 8%
SENS	Regulēšanas jutība (agresivitāte). Ievadiet vērtību starp 50 un 200. 50 atbilst mērenai, 200 - ļoti agresīvai regulēšanai. Agresīva regulēšana reaģē ātri un ar lielām vērtību izmaiņām, taču ir tendēta uz vērtību pārsniegšanu. Ieteicamā vērtība: 100
PLC	Vērtība, kuru TNC apstrādes posma sākumā nosūta PLC. Funkciju nosaka mašīnas ražotājs, ņemiet vērā mašīnas rokasgrāmatu





Tabulā **AFC.TAB** pēc izvēles var definēt regulēšanas iestatījumus (rindas).

Ja mapē **TNC:** nav tabulas **AFC.TAB**, tad programmēšanas griezumam TNC izmanto iekšēji fiksētus regulēšanas iestatījumus. Tomēr pārsvarā ieteicams strādāt ar **AFC.TAB** tabulu.

Lai izveidotu datni **AFC.TAB**, rīkojieties šādi (nepieciešams tikai tad, ja datne vēl nepastāv):

- ▶ Izvēlieties **Programmēšanas un rediģēšanas** režīmu
- ▶ Izvēlieties datņu pārvaldi: nospiediet taustiņu **PGM MGT**
- ▶ Izvēlieties mapi **TNC:**
- ▶ Izveidojiet jaunu datni **AFC.TAB** un apstipriniet ar taustiņu **ENT**:
TNC parāda sarakstu ar tabulu formātiem
- ▶ Izvēlieties tabulas formātu **AFC.TAB** un apstipriniet ar taustiņu **ENT**:
TNC izveido tabulu ar regulēšanas iestatījumu **Standarta**



Programmēšanas griezuma veikšana

Programmēšanas griezuma laikā TNC katram apstrādes posmam (tabulā AFC.TAB) definētos pamatiestatījumus iekopē datnē <name>.H.AFC.DEP. <name> atbilst tās NC programmas nosaukumam, kurai veikts programmēšanas griezums. TNC programmēšanas griezuma laikā fiksē arī konstatēto maksimālo vārpstas jaudu un šo vērtību saglabā tabulā.

Katra datnes <name>.H.AFC.DEP rinda atbilst vienam apstrādes posmam, kuru jūs palaižats ar M3 (vai M4) un beidzat ar M5. Ja vēlaties veikt optimizāciju, atcerieties, ka visus datnes <name>.H.AFC.DEP datus var rediģēt. Ja veicat optimizāciju, salīdzinot ar tabulā AFC.TAB ievadītajām vērtībām, tad TNC, pirms regulēšanas iestatījuma, ailē AFC ieraksta *. Līdzās datiem no tabulas AFC.TAB “AFC pamatiestatījumu definēšana” 662. lappusēdatnē <name>.H.AFC.DEP TNC vēl saglabā šādu papildinformāciju:

Aile	Funkcija
NR	Apstrādes posma numurs
TOOL	Tā instrumenta numurs vai nosaukums, ar kuru veikts apstrādes posms (nav rediģējams)
IDX	Tā instrumenta indekss, ar kuru veikts apstrādes posms (nav rediģējams)
N	Instrumenta izsaukuma izšķiršana: 0: instruments izsaukts ar instrumenta numuru 1: instruments izsaukts ar instrumenta nosaukumu
PREF	Vārpstas referencētā slodze. TNC aprēķina vērtības procentuālo attiecību pret vārpstas nominālo jaudu
ST	Apstrādes posma statuss: L: nākamās apstrādes laikā šim apstrādes posmam veic programmēšanas griezumu, bet TNC pārraksta šajā rindā jau ievadītās vērtības C: programmēšanas griezums izdarīts veiksmīgi. Nākamās apstrādes laikā var notikt automātiska padeves regulēšana
AFC	Regulēšanas iestatījuma nosaukums



Pirms programmēšanas griezuma izdarīšanas ievērojiet šādus priekšnosacījumus:

- Vajadzības gadījumā pielāgojiet regulēšanas iestatījumus tabulā AFC.TAB
- Ievadiet visiem instrumentiem vajadzīgo regulēšanas iestatījumu ailē AFC vai instrumentu tabulā TOOL.T
- Izvēlieties programmu, kuru vēlaties ieprogrammēt
- Ar programmtaustiņu aktivizējiet adaptīvās padeves regulēšanas funkciju "AFC aktivizēšana/deaktivizēšana" 667. lappusē



Ja veicat programmēšanas griezumu, TNC vārpstas kontroli (Override) iekšēji iestata uz 100%. Tad vārpstas apgriezienu skaitu vairs nevar izmainīt.

Programmēšanas griezuma laikā ar padeves kontroli (Override) var pēc izvēles mainīt apstrādes posmu, šādi ietekmējot noteikto referencēto slodzi.

Programmēšanas režīmā nav vajadzīgs veikt pilnu apstrādes posmu. Ja griešanas apstākļi vairs ievērojami nemainās, uzreiz var pāriet uz regulēšanas režīmu. Šim nolūkam nospiediet programmtaustiņu BEIGT PROGRAMMĒŠANU, statuss mainās no L uz C.

Programmēšanas griezumu varat atkārtot tik reizes, cik nepieciešams. Iestatiet statusu ST manuāli atkal uz L. Programmēšanas griezuma atkātojums var būt nepieciešams, ja ieprogrammētā padeve ir par lielu un jums apstrādes posma laikā nepieciešams pagriezt padeves kontroli (Override) atpakaļ.

Vienam instrumentam var ieprogrammēt jebkuru apstrādes posmu skaitu. Apstrādes posms vienmēr sākas ar M3 (vai M4) un beidzas ar M5.

TNC nomaina statusu no programmēšanas (L) uz regulēšanu (C) tikai tad, ja aprēķinātā referencētā slodze ir lielāka par 2%. Mazāku vērtību gadījumā adaptīvā padeves regulēšana nav iespējama.



Jūsu mašīnas ražotājs var piedāvāt funkciju, ar kuras palīdzību pēc izvēlēta laika programmēšanas griezums beigsies automātiski. Ņemiet vērā mašīnas rokasgrāmatu.



Lai izvēlētos vai rediģētu datni <name>.H.AFC.DEP, rīkojieties šādi:



► Izvēlaties režīmu **Programmas izpilde pilnā secībā**



► Pārslēdziet programmtaustiņu rindu



► Izvēlaties AFC iestatījumu tabulu

► Ja nepieciešams, veiciet optimizēšanu



Ievērojiet, ka datne <name>.H.AFC.DEP ir bloķēta rediģēšanai, kamēr notiek programmas <name>.H apstrāde. Tādā gadījumā TNC tabulas datus parāda sarkanā krāsā.

TNC atceļ rediģēšanas aizliegumu tikai tad, kad izpildīta viena no šīm funkcijām:

- M02
- M30
- END PGM



AFC aktivizēšana/deaktivizēšana



► Izvēlieties režīmu **Programmas izpilde pilnā secībā**



► Pārslēdziet programmtaustiņu rindu



► Adaptīvās padeves regulēšanas aktivizēšana: pārslēdziet programmtaustiņu uz IESL, TNC pozīcijas indikācijā parāda AFC simbolu „Vispārējā” statusa indikācijā” 52. lappusē



► Adaptīvās padeves regulēšanas deaktivizēšana: pārslēdziet programmtaustiņu uz IZSL



Adaptīvā padeves regulēšana paliek aktīva, līdz jūs to neatslēdzat ar programmtaustiņu.

Ja adaptīvā padeves regulēšana ir aktīva režīmā **Regulēšana**, TNC vārpstas kontroli (Override) iekšēji iestata uz 100%. Tad vārpstas apgrīzietu skaitu vairs nevar mainīt.

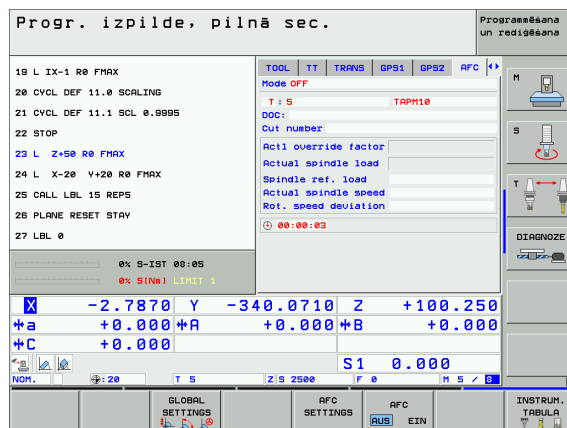
Ja adaptīvā padeves regulēšana ir aktivizēta **Regulēšana**, TNC pārņem padeves kontroles (Override) funkcijas:

- Padeves kontroles (Override) palielināšana neietekmē regulēšanu.
- Ja samazina padeves kontroli (Override) par vairāk kā **10%** attiecībā uz maksimālo stāvokli, TNC atslēdz adaptīvo padeves regulēšanu. Šādā gadījumā TNC parāda informācijas logu ar atbilstošu norādi

Tajos NC ierakstos, kuros ieprogrammēta **FMAX**, adaptīvā padeves regulēšana **nav aktīva**.

Ieraksta pievade aktīvas padeves regulēšanas laikā ir atļauta un TNC ņem vērā uzsākšanas punkta griezuma numuru.

Ja aktivizēta adaptīvā padeves regulēšana, papildus statusa indikācijā TNC parāda dažādu informāciju “Adaptīvā padeves regulēšana AFC (cilne AFC, programmatūras opcija)” 60. lappusē. Pozīcijas indikācijā TNC papildus parāda simbolu .



Protokola datne

Programmēšanas griezuma laikā TNC datnē <name>.H.AFC2.DEP saglabā dažādu informāciju par katru apstrādes posmu. <name> atbilst tās NC programmas nosaukumam, kurai veikts programmēšanas griezums. Regulējot TNC aktualizē datus un veic dažādu veidu izvērtēšanu. Tabulā saglabāti dati:

Aile	Funkcija
NR	Apstrādes posma numurs
TOOL	Tā instrumenta numurs vai nosaukums, ar kuru veikts apstrādes posms
IDX	Tā instrumenta indekss, ar kuru veikts apstrādes posms
SNOM	Vārpstas nominālais apgriezienu skaits [apgr./min]
SDIF	Maksimālā vārpstas apgriezienu skaita starpība procentos (%) no nominālā apgriezienu skaita
LTIME	Programmēšanas griezuma apstrādes laiks
CTIME	Regulēšanas griezuma apstrādes laiks
TDIFF	Laika starpība starp programmēšanas un regulēšanas apstrādes laiku procentos (%)
PMAX	Maksimāli sasniegtā vārpstas jauda apstrādes laikā. Vērtību TNC aprēķina procentuāli attiecībā pret vārpstas nominālo jaudu
PREF	Vārpstas referencētā slodze. Vērtību TNC aprēķina procentuāli attiecībā pret vārpstas nominālo jaudu
OVLD	TNC izraisītā reakcija pārslodzes gadījumā: ■ M: apstrādāts mašīnas ražotāja definēts makross ■ S: uzreiz veikta NC apturēšana ■ F: aktivizēts instruments un pēc tam veikta NC apturēšana ■ E: ekrānā parādīts kļūdas paziņojums ■ -: nav izraisīta pārslodzes reakcija
BLOCK	Ieraksta numurs, no kura sākas apstrādes posms



TNC aprēķina kopējo apstrādes laiku visiem programmēšanas griezumiem (LTIME), visiem regulēšanas griezumiem (CTIME) un kopējo laika starpību (TDIFF), un ievada šos datus aiz atslēgvārda TOTAL pēdēja protokola datnes rindā.



Lai izvēlētos datni <name>.H.AFC2.DEP, rīkojieties šādi:



► Izvēlieties režīmu **Programmas izpilde pilnā secībā**



► Pārslēdziet programmtaustiņu rindu



► Izvēlieties AFC iestatījumu tabulu



► Atveriet protokola datni





13

MOD funkcijas



13.1 Izvēlēties MOD funkciju

Ar MOD funkcijām var izvēlēties papildus indikācijas un ievades iespējas. MOD funkciju pieejamība atkarīga no izvēlētā režīma.

MOD funkciju izvēle

Izvēlieties režīmu, kurā vēlaties mainīt MOD funkcijas.

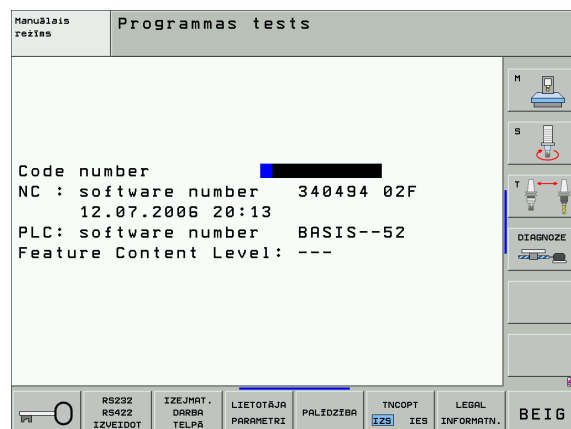
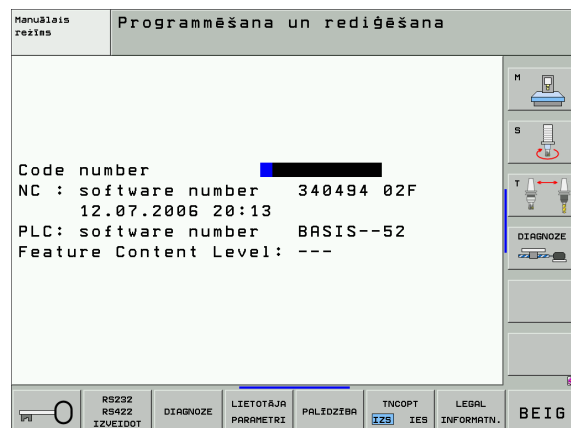
- MOD
 - MOD funkciju izvēle: nospiediet taustiņu MOD. Attēlā pa labi parādīti tipiskie izvēlnes ekrāni programmas saglabāšanai/rediģēšanai (attēls augšā pa labi), programmas pārbaudei (attēls lejā pa labi) un mašīnas režīmam (attēls nākamajā lappusē).

Iestatījumu maiņa

- Ar bultiņu taustiņu Izvēlieties MOD funkciju no parādītās izvēlnes
- Atkarībā no izvēlētās funkcijas pastāv trīs iestatījuma maiņas iespējas:
 - skaitlisko vērtību ievadīt tieši, piemēram, nosakot procesa zonas ierobežojumu;
 - mainīt iestatījumu, nospiežot taustiņu ENT, piemēram, nosakot programmas ievadi;
 - mainīt iestatījumu izvēlnes logā. Ja pieejamas vairākas iestatījumu iespējas, nospiežot taustiņu GOTO, parādās informācijas logs, kurā pārskatāmi redzamas visas iestatījumu iespējas. Izvēlieties vēlamo iestatījumu tieši, nospiežot attiecīgo ciparu taustiņu (pa kreisi no kola), vai nospiežot bultiņas taustiņu un pēc tam apstiprinot ar ENT taustiņu. Ja nevēlaties mainīt iestatījumu, aizveriet logu ar taustiņu END.

Iziešana no MOD funkcijām

- Pabeigt MOD funkciju: nospiediet programmtaustiņu BEIGAS vai taustiņu END



MOD funkciju pārskats

Atkarībā no izvēlētajā režīma var veikt šādas izmaiņas:

Programmēšana/rediģēšana:

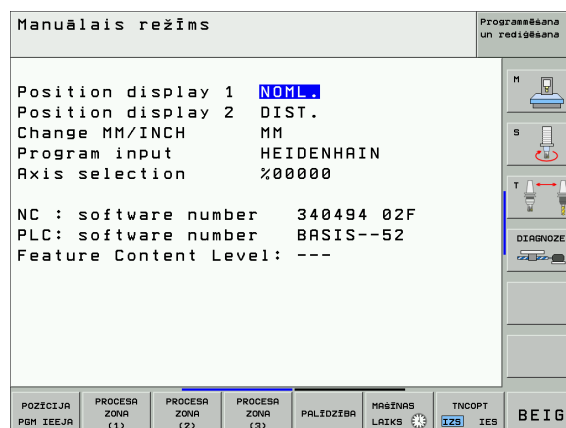
- dažādu programmatūras numuru indikācija
- kodu ievade
- saskarnes izveidošana
- ja nepieciešams, mašīnas specifiskie lietotāja parametri
- ja nepieciešams, PALĪDZĪBAS datņu parādīšana
- servisa paku lejupielāde
- laika zonas iestatīšana
- tiesiskās norādes

Programmas pārbaude:

- dažādu programmatūras numuru indikācija
- kodu ievade
- datu saskarnes izveidošana
- izejmateriālu attēlošana darba telpā
- ja nepieciešams, specifiskie mašīnas lietotāja parametri
- ja nepieciešams, PALĪDZĪBAS datņu parādīšana
- laika zonas iestatīšana
- tiesiskās norādes

Visi pārējie režīmi:

- dažādu programmatūras numuru indikācija
- pieejamo opciju kodu indikācija
- pozīcijas indikācijas izvēle
- mērvienību (mm/colla) noteikšana
- programmēšanas valodas MDI noteikšana
- faktisko pozīciju pārņemšanas asu noteikšana
- procesa zonas ierobežojumu noteikšana
- atsaucē punktu indikācija
- darbības laiku parādīšana
- ja nepieciešams, PALĪDZĪBAS datņu parādīšana
- laika zonas iestatīšana
- tiesiskās norādes



13.2 Programmatūras numuri

Pielietojums

Izvēloties MOD funkcijas, TNC ekrānā redzami šādi programmatūras numuri:

- **NC**: NC programmatūras numurs (pārvalda HEIDENHAIN)
- **PLC**: PLC programmatūras numurs vai nosaukums (pārvalda jūsu mašīnas ražotājs)
- **Attīstības līmenis (FCL=Feature Content Level)**: vadības sistēmā instalēto programmu attīstības līmenis "Attīstības līmenis (jauninājuma funkcijas)" 8. lappusē
- **DSP1** līdz **DSP3**: apgriezienu skaita regulatora programmatūras numurs (pārvalda HEIDENHAIN)
- **ICTL1** un **ICTL3**: strāvas regulatora programmatūras numurs (pārvalda HEIDENHAIN).



13.3 Koda numura ievadīšana

Pielietojums

Koda numurs nepieciešams šādām TNC funkcijām:

Funkcija	Koda numurs
Izvēlieties lietotāja parametrus	123
Konfigurējiet <i>Ethernet</i> karti (nav iTNC 530 ar Windows 2000);	NET123
Aktivizējiet speciālās Q parametru programmēšanas funkcijas	555343

Ar atslēgvārdu **version** var papildus izveidot datni, kas satur visus aktuālos vadības sistēmas programmatūras numurus:

- ▶ Ievadiet atslēgvārdu **version** un apstipriniet ar taustiņu ENT.
- ▶ TNC ekrānā parādās visi aktuālie programmatūras numuri.
- ▶ Aizveriet versijas pārskatu: nospiediet taustiņu END



Vajadzības gadījumā mapē TNC: var izvēlēties saglabāto datni **version.a** un nosūtīt diagnosticēšanai jūsu mašīnas ražotājam vai HEIDENHAIN.



13.4 Servisa paku lejupielāde

Pielietojums



Pirms instalēt servisa paku, noteikti sazinieties ar mašīnas izgatavotāju.

Pēc instalācijas procesa pabeigšanas TNC veic silto startu. Pirms servisa pakas lejupielādes mašīnu ieslēdziet avārijas izslēgšanās stāvoklī.

Ja tas nav izdarīts: savienojiet ar tīkla draiveri, no kura vēlaties ierakstīt servisa paku.

Ar šo funkciju var vienkāršotā veidā veikt TNC programmatūras atjaunināšanu.

- ▶ Izvēlieties **Programmēšanas un rediģēšanas** režīmu;
- ▶ Nospiediet taustiņu MOD.
- ▶ Sāciet programmatūras atjaunināšanu: nospiediet programmtaustiņu "Lejupielādēt servisa paku", TNC parāda izlecošu atjaunināšanas datnes izvēles logu
- ▶ Ar bultiņu taustiņiem izvēlieties mapi, kurā saglabāta servisa paka. Ar taustiņu ENT atveriet attiecīgo apakšmapes struktūru.
- ▶ Izvēlieties datni: divreiz nospiediet taustiņu ENT izvēlētajā mapē. TNC nomaina mapes logu pret datnes logu
- ▶ Sāciet atjaunināšanas procesu: izvēlieties datni ar taustiņu ENT: TNC parāda visas nepieciešamās datnes un pēc tam atkārtoti startē vadības sistēmu. Šis process ilgst dažas minūtes.



13.5 Datu saskarnes izveidošana

Pielietojums

Lai izveidotu datu saskarnes, nospiediet programmtaustiņu RS 232- / RS 422 - IZVEIDOT TNC parāda ekrāna izvēlni, kurā ievadiet šādus iestatījumus:

RS-232 saskarnes ierīkošana

RS-232 saskarnes režīmu un bodu ātrumu ievadiet ekrāna kreisajā pusē.

RS-422 saskarnes ierīkošana

RS-422 saskarnes režīmu un bodu ātrumu ievadiet ekrāna labajā pusē.

Ārējās ierīces REŽĪMA izvēle



Režīmos FE2 un EXT nevar izmantot funkcijas „Visu programmu importēšana”, „Piedāvātās programmas importēšana” un „Mapes importēšana”.

Manuālais režīms		Programmēšana un rediģēšana	
RS232 interface		RS422 interface	
Mode of op.: FE1		Mode of op.: FE1	
Baud rate		Baud rate	
FE : 9600		FE : 9600	
EXT1 : 9600		EXT1 : 9600	
EXT2 : 9600		EXT2 : 9600	
LSV-2: 115200		LSV-2: 115200	
Assign:			
Print :			
Print-test :			
Dependent files: Automatic			

BODU ĀTRUMA iestatīšana

BODU ĀTRUMU (datu pārraides ātrumu) var izvēlēties no 110 līdz 115 200 bodiem.

Ārējā ierīce	Režīms	Simbols
TNC tālvadības dators ar HEIDENHAIN programmatūru TNCremo NT	LSV2	
Dators ar HEIDENHAIN pārraides programmatūru TNCremo NT	FE1	
HEIDENHAIN diskešu vienība FE 401 B FE 401 no progr. Nr. 230 626 03	FE1 FE1	
HEIDENHAIN diskešu vienība FE 401 līdz progr. Nr. (iesk.) 230 626 02	FE2	
Ārējās ierīces, piemēram, printeri, lasītāji, štances, datori bez TNCremo	EXT1, EXT2	



Piešķire

Ar šo funkciju nosakiet, uz kuriem paredzēts pārraidīt datus no TNC.

Pielietojumi:

- Vērtību izvade ar Q parametra funkciju FN15
- Vērtību izvade ar Q parametra funkciju FN16

No TNC režīma atkarīgs, vai būs vajadzīga funkcija DRUKĀT vai DRUK. PĀRBAUDE:

TNC režīms	Pārraides funkcija
Programmas izpilde atsevišķam ierakstam	DRUKĀT
Programmas izpilde pilnā secībā	DRUKĀT
Programmas pārbaude	DRUK. PĀRBAUDE

DRUKĀT un DRUK. PĀRBAUDE var iestatīt šādi:

Funkcija	Ceļš
Izvadīt datus ar RS-232	RS232:\....
Izvadīt datus ar RS-422	RS422:\....
Saglabāt datus TNC cietajā diskā	TNC:\....
Saglabāt datus mapē, kurā atrodas programma ar FN15/FN16.	tukšs

Datnes nosaukums:

Dati	Režīms	Datnes nosaukums
Vērtības ar FN15	Programmas izpilde	%FN15RUN.A
Vērtības ar FN15	Programmas pārbaude	%FN15SIM.A
Vērtības ar FN16	Programmas izpilde	%FN16RUN.A
Vērtības ar FN16	Programmas pārbaude	%FN16SIM.A



Datu pārraides programmatūra

Datņu pārraidei no TNC un uz TNC vēlams lietot HEIDENHAIN programmatūru datu pārraidei - TNCremoNT. Ar TNCremoNT caur sērijas vai *Ethernet* saskarnēm var vadīt visas HEIDENHAIN vadības sistēmas.



Aktuālo TNCremo NT versiju var lejupielādēt bez maksas HEIDENHAIN datu bāzē (www.heidenhain.de, <Serviss>, <Lejupielādes zona>, <TNCremo NT>).

TNCremoNT sistēmas priekšnoteikumi:

- PC ar 486. vai augstākas kvalitātes procesoru
- Operētājsistēma *Windows 95*, *Windows 98*, *Windows NT 4 0*, *Windows 2000*
- 16 Mbaitu operatīvā atmiņa
- 5 Mbaitu brīva vieta cietajā diskā
- Brīva seriālā saskarne vai savienojums ar TCP/IP tīklu

Instalācija ar *Windows*

- ▶ Palaidiet instalācijas programmu SETUP.EXE ar datņu menedžeri (Explorer)
- ▶ Ievērojiet iestatīšanas programmas norādes.

TNCremoNT palaišana ar *Windows*

- ▶ Uzklīkšķiniet uz <Starts>, <Programmas>, <HEIDENHAIN lietojumprogrammas>, <TNCremoNT>.

Ja TNCremoNT startējat pirmo reizi, TNCremoNT automātiski mēģinās izveidot savienojumu ar TNC.



Datu pārraide starp TNC un TNCremoNT

Pārbaudiet, vai TNC ir pieslēgts pareizajai jūsu datora seriālajai saskarnei, resp. tīklam.

Pēc TNCremoNT palaišanas galvenā loga 1 augšējā daļā redzamas visas aktīvajā mapē saglabātās datnes. Caur <Datne>, <Mainīt mapi> var izvēlēties jebkuru datora diskdzini vai citu mapi.

Ja vēlaties datu pārraidi vadīt no PC, tad savienojums ar datoru jāizveido šādi:

- izvēlieties <Datne>, <Izveidot savienojumu>. TNCremoNT saņem no TNC datņu un mapju struktūru un parāda to galvenā loga 2 apakšējā daļā.
- Lai pārnestu datni no TNC uz PC, izvēlieties datni TNC logā, uzklikšķiniet ar peli un, turot taustiņu nospiestu, ievēliet atzīmēto datni PC logā 1
- Lai pārnestu datni no PC uz TNC, izvēlieties datni PC logā, uzklikšķiniet ar peli un, turot taustiņu nospiestu, ievēliet atzīmēto datni TNC logā 2

Ja vēlaties vadīt datu pārraidi no TNC, tad savienojums ar datoru jāizveido šādi:

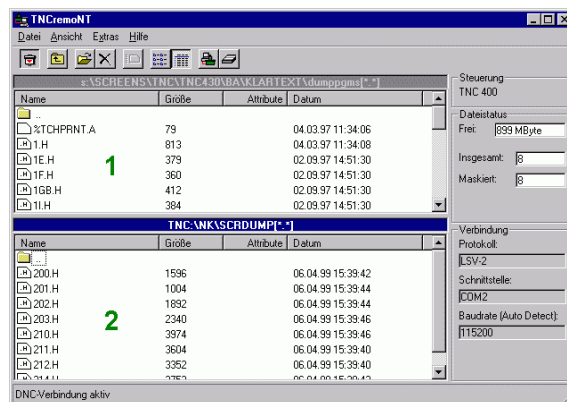
- izvēlieties <Papildu>, <TNCserveris>. TNCremoNT startē servera darbību un var saņemt no TNC datus vai nosūtīt tos TNC.
- Izvēlieties TNC funkciju datņu pārvaldei ar taustiņu PGM MGT "Datu pārraide uz ārēju datu nesēju/no ārēja datu nesēja" 124. lappusē un pārsniet nepieciešamās datnes.

TNCremoNT pabeigšana

Izvēlieties izvēlnes punktu <Datne>, <Pabeigt>



Lietojiet TNCremoNT palīgfunkciju, kurā izskaidrotas visas funkcijas. Izsauciet to ar taustiņu F1.



13.6 Ethernet saskarne

Ievads

Lai lietotāju iesaistītu vadības sistēmu tīklā kā klientu, atbilstoši standartam TNC ir aprīkots ar *Ethernet* karti. TNC pārraida datus caur *Ethernet* karti ar

- protokolu **smb** (server message block) *Windows* operētājsistēmām,
- protokolu ģimeni **TCP/IP** (Transmission Control Protocol/Internet Protocol), kā arī ar **NFS** (Network File System). TNC atbalsta arī **NFS V3** protokolu, ar kuru var sasniegt lielāku datu pārraides ātrumu

Pieslēguma iespējas

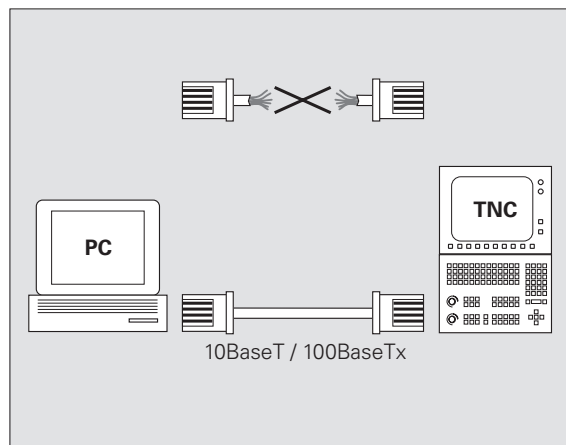
TNC Ethernet karti var iesaistīt tīklā ar RJ45 pieslēgumu (X26, 100BaseTX vai 10BaseT) vai tieši savienot ar jūsu datoru. Pieslēgums ir galvaniski atdalīts no vadības elektronikas.

TNC saslēgumam (100BaseTX vai 10BaseT) ar jūsu datoru izmantojiet divdzīslu kabeli.



Maksimālais kabeļa garums starp TNC un mezglu atkarīgs no kabeļa kvalitātes klases, izolācijas un tīkla veida (100BaseTX vai 10BaseT).

Tiešam TNC un PC savienojumam lietojiet krustotu kabeli.



iTNC tiešā savienošana ar *Windows* PC

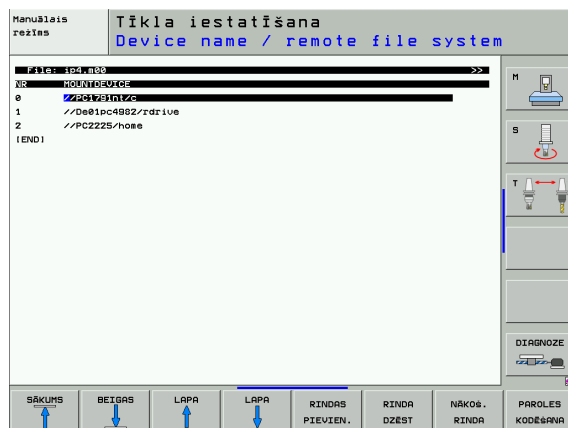
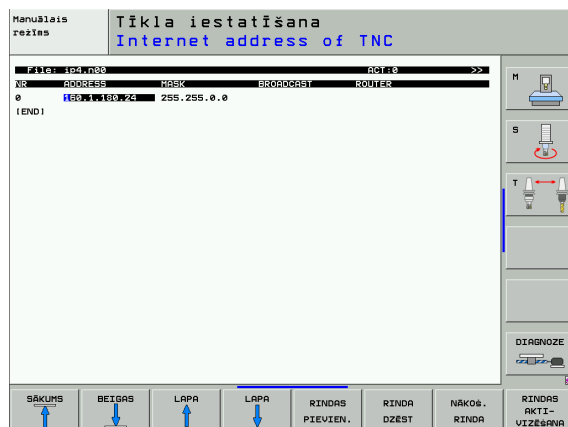
Nav nepieciešamas lielas pūles un īpašas zināšanas par tīklu, lai tieši savienotu iTNC 530 un datoru, kas aprīkots ar *Ethernet* karti. Šim nolūkam jāveic tikai daži TNC iestatījumi un atbilstoši PC iestatījumi.

iTNC iestatījumi

- ▶ Savienojiet iTNC (pieslēgums X26) un PC ar krustoto Ethernet kabeli (tirdzniecības apzīmējums: krustota ielāpaukļa vai krustots STP kabelis)
- ▶ Režīmā "Programmas saglabāšana/rediģēšana" nospiediet taustiņu MOD. Ievadiot kodu NET123, iTNC parāda galveno tīkla konfigurācijas ekrānu (skat. attēlu augšā pa labi).
- ▶ Nospiediet programmtaustiņu DEFINE NET, lai ievadītu vispārējos tīkla iestatījumus (skat. attēlu vidū pa labi).
- ▶ Ievadiet jebkuru tīkla adresi. Tīkla adreses sastāv no četrām skaitliskām vērtībām, kas atdalītas ar punktu, piemēram, **160.1.180.23**
- ▶ Ar bultiņu taustiņu izvēlieties nākamo aili pa labi un ievadiet apakštīkla masku. Apakštīkla maska sastāv no četrām skaitliskām vērtībām, kas atdalītas ar punktu, piemēram, **255.255.0.0**
- ▶ Lai izietu no tīkla iestatījumiem nospiediet taustiņu END
- ▶ Nospiediet programmtaustiņu DEFINE MOUNT, lai ievadītu PC specifiskos tīkla iestatījumus (skatiet attēlu pa labi lejā).
- ▶ Definējiet PC nosaukumu un diskdzini, ar kuru paredzēts izveidot savienojumu. Nosaukums sākas ar divām šķērsvītrām, piemēram, **//PC3444/C**
- ▶ Ar bultiņu taustiņu pa labi izvēlieties nākamo aili un ievadiet nosaukumu, ar kuru paredzēts PC parādīt iTNC datnes pārvaldē, piemēram, **PC3444**:
- ▶ Ar bultiņu taustiņu pa labi izvēlieties nākamo aili un ievadiet datnes sistēmas tipu **smb**.
- ▶ Ar bultiņu taustiņu pa labi izvēlieties nākamo aili un ievadiet šādu, no PC darba sistēmas atkarīgu informāciju:
ip=160.1.180.1,username=abcd,workgroup=SALES,password=uvwx
- ▶ Pabeidziet tīkla konfigurāciju: nospiediet taustiņu END divas reizes, automātiski notiek atkārtots iTNC starts



Parametri **username**, **workgroup** un **password** nav jāievada visās *Windows* operētājsistēmās.



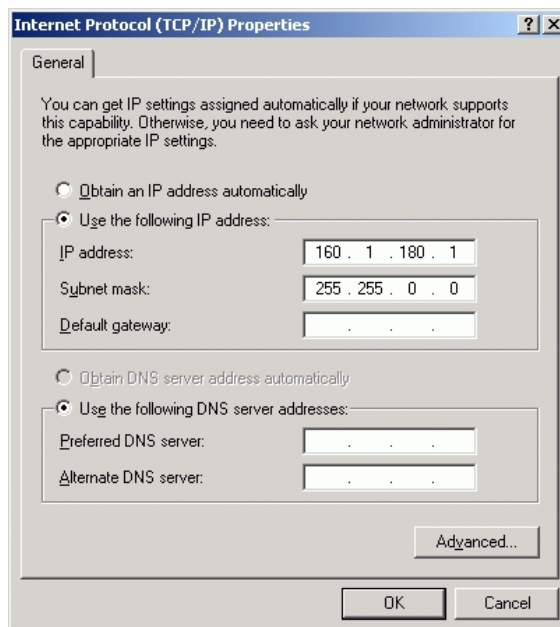


Priekšnoteikums:

tīkla kartei jābūt funkcionējošai un jau instalētai datorā.

Ja PC, ar kuru vēlaties iTNC savienot, jau iesaistīts firmas lokālajā tīklā, jā saglabā tā pati PC tīkla adrese un TNC jāpiemēro tīkla adrese.

- ▶ Tīkla iestatījumus izvēlieties ar <Starts>, <Iestatījumi>, <Tīkla un datu pārraides savienojumi>.
- ▶ Ar labo peles taustiņu uzklikšķiniet uz simbola <LAN savienojums> un tad parādītajā izvēlnē uz <Īpašības>.
- ▶ Divreiz uzklikšķiniet uz <Interneta protokols (TCP/IP)>, lai mainītu IP iestatījumus (skat. attēlu augšā pa labi).
- ▶ Ja nav aktivizēts, izvēlieties opciju <Izmantot nākamo IP adresi>.
- ▶ Ievades laukā <IP adrese> ievadiet to pašu IP adresi, kas noteikta iTNC PC specifiskajos tīkla iestatījumos, piemēram, 160.1.180.1.
- ▶ Ievades laukā <Apakštīkla maska> ievadiet 255.255.0.0.
- ▶ Apstipriniet iestatījumus ar <OK>.
- ▶ Saglabājiēt tīkla konfigurāciju ar <OK> un, ja nepieciešams, pārstārtējiēt *Windows*



TNC konfigurēšana



Divprocesoru versijas konfigurācija: skatiet „Tīkla iestatījumi”, 741. lappusē.

TNC konfigurāciju uzticiet veikt tīkla speciālistam.

Nemiet vērā, ka TNC IP adreses maiņas gadījumā, TNC veic automātisku silto startu.

- Režīmā "Programmas saglabāšana/rediģēšana" nospiediet taustiņu MOD. Ievadiet kodu NET123, TNC parāda tīkla konfigurācijas galveno logu.

Vispārējie tīkla iestatījumi

- Nospiediet programmtaustiņu DEFINE NET, lai ievadītu vispārējos tīkla iestatījumus un ievadiet šādu informāciju:

Iestatījums	Nozīme
ADDRESS	Tīkla speciālista piešķirtā TNC adrese. Ievade: četras ar punktu atdalītas skaitliskās vērtības, piem., 160.1.180.20. Alternatīvajā variantā TNC var arī dinamiski pārņemt IP adresi no kāda DHCP servera. Šādā gadījumā ievadiet DHCP . Piezīme: DHCP savienojums ir FCL 2 funkcija.
MASK	APAKŠTĪKLA MASKA kalpo tīkla un saimnieka ID atšķiršanai tīklā. Ievade: četras ar punktu atdalītas skaitliskās vērtības, kuras jautāji tīkla speciālistam, piem., 255.255.0.0
BROADCAST	Vadības sistēmas apraides adrese nepieciešama tikai tad, ja tā nobīdās no standarta iestatījuma. Standarta iestatījums tiek veidots no tīkla ID un saimnieka ID, kuros visi biti ir noteikti kā 1, piemēram, 160.1.255.255.
ROUTER	Noklusējuma maršrutētāja interneta adrese. Ievadiet tikai tad, ja jūsu tīkls sastāv no vairākiem apakštīkliem. Ievade: četras ar punktu atdalītas skaitliskās vērtības, kuras jautāji tīkla speciālistam, piem., 160.1.0.2
HOST	Vārds, ar kuru TNC piesakās tīklā
DOMAIN	Jūsu uzņēmuma tīkla domēna nosaukums
NAMESERVER	Domēnu servera tīkla adrese. Ja DOMIN un NAMESERVER ir definēti, mont. tabulā var izmantot simboliskos datora nosaukumus un nav jāievada IP adrese. Alternatīvajā variantā arī dinamiskai pārvaldei var piešķirt DHCP.



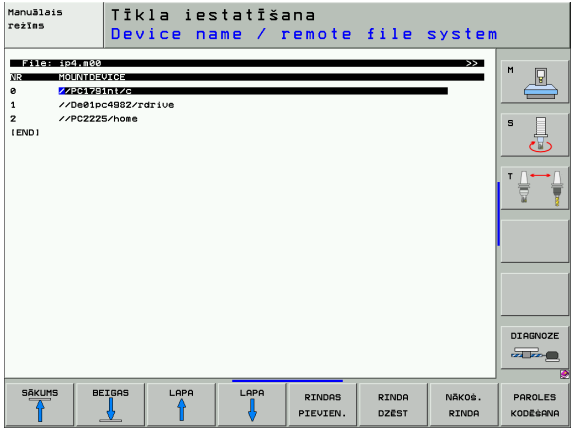
Norāde ar protokolu iTNC 530 atkrīt, tiek izmantots pārraides protokols saskaņā ar RFC 894.



Specifiskie ierīces tīkla iestatījumi

- Lai ievadītu ierīces specifiskos tīkla iestatījumus, nospiediet programmtaustiņu DEFINE MOUNT. Tīkla iestatījumus var noteikt neierobežotā skaitā, taču vienlaikus pārvaldīt iespējams maksimāli 7.

Iestatījums	Nozīme
MOUNT- DEVICE	Piesaiste ar nfs: Mapes nosaukums, kuru paredzēts reģistrēt. To veido no servera tīkla adreses, kola un organizējamās mapes nosaukuma. Ievade: četras ar punktu atdalītās skaitliskās vērtības, kuras jautājiert tīkla speciālistam, piemēram, 160.1.13.4. Mape NFS serverim, ko vēlaties savienot ar TNC. Norādot ceļu, ņemiet vērā lielo un mazo burtu rakstību. Piesaiste ar sbm: ievadiert tīkla nosaukumu un palaišanas vārdu, piemēram, //PC1791NT/C.
MOUNT- POINT	Nosaukums, ko TNC parāda datnes pārvaldē, ja TNC ir savienots ar ierīci. Ievērojiet, ka nosaukumam jābeidzas ar kolu.
FILESYSTEM- TYPE	Datņu sistēmas tips. NFS: Network File System SMB: Server Message Block (Windows protokols)
OPTIONS ar FILESYSTEM- TYPE=nfs	Norādes vai atstarpes, atdalītas ar komatu un rakstītas viena aiz otras. Ievērojiet lielo un mazo burtu rakstību. RSIZE= : Datu saņemšanas paketes lielums bitos. Ievades amplitūda: no 512 līdz 8 192 WSIZE= : Datu nosūtīšanas paketes lielums bitos. Ievades amplitūda: no 512 līdz 8 192 TIME0= : Laiks sekunžu desmitdaļās, pēc kura TNC atkārtu servera neatbildētu, attālu procedūras izsaukumu. Ievades amplitūda: no 0 līdz 100 000. Ja neko neieraksta, izmanto standarta vērtību 7. Augstākas vērtības izmantojiet tikai tad, ja TNC ar serveri jāsazinās caur vairākiem maršrutētājiem. Vērtību jautājiert tīkla speciālistam. SOFT= : Definēšana, vai TNC atkārtos attālu procedūras izsaukumu tik ilgi, kamēr NFS serveris atbild. Ievadīts soft: neatkārtot attālu procedūras izsaukumu Nav ievadīts soft: vienmēr atkārtot attālu procedūras izsaukumu



Iestatījums	Nozīme
OPTIONS ar FILESYSTEM- TYPE=smb tiešai piesaistei pie <i>Windows</i> tīkla	Norādes vai atstarpes, atdalītas ar komatu un rakstītas viena aiz otras. Ievērojiet lielo un mazo burtu rakstību. IP= : IP adrese datoram, ar kuru paredzēts savienot TNC USERNAME= : Lietotāja vārds, ar kuru pieteiksies TNC WORKGROUP= : Darba grupa, zem kuras pieteiksies TNC PASSWORD= : Parole, ar kuru pieteiksies TNC (maksimāli 80 zīmes)
AM	Definēšana, vai ieslēdzoties TNCautomātiski jāsavienojas ar tīkla draiveri. 0: nesavienot automātiski 1: savienot automātiski



Ieraksti **USERNAME**, **WORKGROUP** un **PASSWORD** ailē **OPTIONS** Windows 95 un Windows 98 tīklos var nebūt.

Nospiežot programmtaustiņu **PAROLES KODĒŠANA** var atšifrēt zem **OPTIONS** definēto paroli.



Tīkla identifikācijas definēšana

- Lai ievadītu tīkla identifikāciju, nospiediet programmtaustiņu
DEFINE UID / GID

Iestatījums	Nozīme
TNC USER ID	Definēšana, ar kādu lietotāja identifikāciju gala lietotājs tīklā piekļūst datnēm. Vērtību jautājiēt tīkla speciālistam.
OEM USER ID	Definēšana, ar kādu lietotāja identifikāciju mašīnas izgatavotājs tīklā piekļūst datnēm. Vērtību jautājiēt tīkla speciālistam.
TNC GROUP ID	Definēšana, ar kādu grupas identifikāciju jūs piekļūstat datnēm. Vērtību jautājiēt tīkla speciālistam. Grupas identifikācijas gala lietotājam un mašīnas izgatavotājam ir vienādas.
UID for mount	Definēšana, ar kādu lietotāja identifikāciju veikt reģistrāciju. USER: Reģistrācija notiek ar USER (lietotāja) identifikāciju ROOT: Reģistrācija notiek ar ROOT (saknes) lietotāja identifikāciju, vērtība = 0.



Tīkla savienojuma pārbaude

- Nospiediet programmtaustiņu PING.
- Ievades laukā **SAIMNIEKS** ievadiet ierīces interneta adresi, ar kuru vēlaties pārbaudīt tīkla savienojumu.
- Apstipriniet ar taustiņu ENT . TNC sūta datu paketi tik ilgi, kamēr jūs ar taustiņu END izejat no pārbaudes pārrauga.

Rindā **TRY** TNC parāda datu pakešu skaitu, kas nosūtītas iepriekš definētajiem saņēmējiem. Aiz nosūtīto pakešu skaita TNC parāda statusu:

Statusa indikācija	Nozīme
HOST RESPOND	Datu pakete saņemta, savienojums ir
TIMEOUT	Datu pakete nav saņemta, pārbaudīt savienojumu
CAN NOT ROUTE	Datu paketi nevarēja nosūtīt, pārbaudīt servera un maršrutētāja interneta adresi TNC.



13.7 PGM MGT konfigurēšana

Pielietojums

Ar MOD funkciju nosakiet, kuras mapes vai datnes TNC parādīt:

- Iestatījums **PGM MGT**: vienkāršota datņu pārvalde bez mapes indikācijas vai izvērsta datnes pārvalde ar mapes indikāciju
- Iestatījums **Atkarīgās datnes**: definēšana, vai atkarīgās datnes parādīt vai nē



Papildinformācija: skatiet „Darbs ar datņu pārvaldi”, 111. lappusē.

Iestatījuma PGM MGT mainīšana

- ▶ Izvēlieties datņu pārvaldi programmēšanas/rediģēšanas režīmā: nospiediet taustiņu PGM MGT
- ▶ MOD funkciju izvēle: nospiediet taustiņu MOD
- ▶ Izvēlieties iestatījumu PGM MGT: ar bultiņu taustiņiem pārbīdiet izgaismoto lauku uz iestatījumu **PGM MGT**, ar taustiņu ENT pārslēdziet starp **STANDARTA** un **IZVĒRSTI**



Atkarīgās datnes

Atkarīgajām datnēm datnes atpazīšanai papildus ir paplašinājums **.SEC.DEP** (**SEC**tion = angl. iedalījums, **DEP**endent = angl. atkarīgs). Pieejami šādi atšķirīgi tipi:

- **.H.SEC.DEP**
Datnes ar paplašinājumu **.SEC.DEP** TNC izveido, kad jūs strādājat ar dalīšanas funkciju. Datnē ir informācija, kas TNC nepieciešama, lai ātrāk pārlēktu no viena iedalījuma punkta uz citu
- **.T.DEP**: Instrumenta izmantojuma datne atsevišķām atklātā teksta dialoga programmām "Instrumenta lietošanas pārbaude" 648. lappusē
- **.P.T.DEP**: Instrumenta izmantojuma datne nokomplektētai paletai
Datnes ar paplašinājumu **.P.T.DEP** TNC izveido, kad jūs programmas izpildes režīmā veicat instrumenta izmantojuma pārbaudi "Instrumenta lietošanas pārbaude" 648. lappusē aktīvās paletes datnes paletes ierakstam. Šajā datnē ir minēta visu instrumentu izmantošanas laiku summa, tātad visu to instrumentu izmantošanas laiki, kurus izmanto paletes ietvaros.
- **.H.AFC.DEP**: Datne, kurā TNC saglabā adaptīvās padeves regulēšanas AFC regulēšanas parametrus "Adaptīvā padeves regulēšana AFC (programmatūras opcija)" 660. lappusē
- **.H.AFC2.DEP**: Datne, kurā TNC saglabā adaptīvās padeves regulēšanas AFC statistikas datus "Adaptīvā padeves regulēšana AFC (programmatūras opcija)" 660. lappusē

MOD iestatījuma "Atkarīgās datnes" mainīšana

- Izvēlieties datņu pārvaldi programmēšanas/rediģēšanas režīmā: nospiediet taustiņu PGM MGT
- MOD funkciju izvēle: nospiediet taustiņu MOD
- Izvēlieties iestatījumu "Atkarīgās datnes": ar bultiņu taustiņu pārbīdīet izgaismoto lauku uz iestatījumu **Atkarīgās datnes**, ar taustiņu ENT pārslēdziet starp **AUTOMĀTISKI** un **MANUĀLI**



Atkarīgās datnes pārvaldē ir redzamas tikai tad, ja izvēlēts iestatījums **MANUĀLI**.

Ja datnei eksistē atkarīgās datnes, tad TNC datnes pārvaldes statusa ailē parāda + zīmi (tikai tad, ja **Atkarīgās datnes** ir iestatītas uz **AUTOMĀTISKI**).

13.8 Mašīnas specifiskie lietotāja parametri

Pielietojums

Lai lietotājs varētu iestatīt mašīnas specifiskās funkcijas, mašīnas izgatavotājs var kā lietotāja paremetrus definēt līdz pat 16 mašīnas parametriem.



Šī funkcija nav pieejama visām TNC. Ņemiet vērā mašīnas rokasgrāmatu.



13.9 Izejmateriālu attēlošana darba telpā

Pielietojums

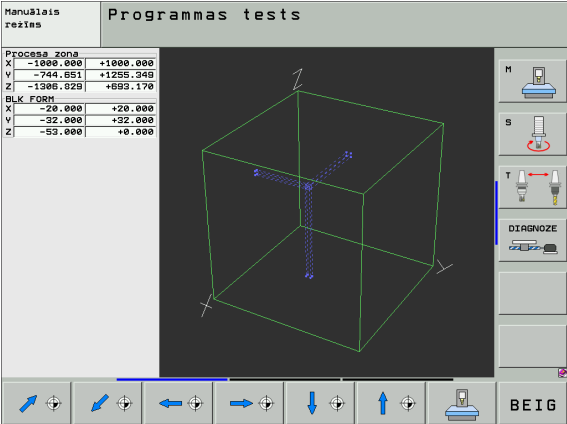
Programmas pārbaudes režīmā var grafiski pārbaudīt izejmateriāla stāvokli mašīnas darba telpā un programmas pārbaudes režīmā aktivizēt darba telpas kontroli.

TNC darba telpu attēlo kā caurspīdīgu kvadru, kura izmēri doti tabulā **Procesa zona** (standarta krāsa: zaļa). Darba telpas izmērus TNC iegūst no mašīnas parametriem aktīvai procesa zonai. Procesa zona ir definēta mašīnas atsauces sistēmā, tātad kvadra nulles punkts atbilst mašīnas nulles punktam. Mašīnas nulles punkta stāvokli kvadrā var apskatīt, nospiežot programmtaustiņu M91 (2. programmtaustiņu rinda) (standarta krāsa: balta).

Cits caurspīdīgs kvadrs attēlo izejmateriālu, kura izmēri doti tabulā **BLK FORM** (standarta krāsa: zila). Izmērus TNC pārņem no izvēlētās programmas izejmateriāla definīcijas. Izejmateriālu kvadrs definē ievades koordināšu sistēmu, kuras nulles punkts atrodas kvadra procesa zonā. Aktīvā nulles punkta stāvokli procesa zonas ietvaros var apskatīt, nospiežot programmtaustiņu „Sagataves nulles punkts“ (2. programmtaustiņu rinda).

Parasti programmas pārbaudē nav būtiski, kur darba telpā atrodas izejmateriāls. Ja pārbaudat programmas, kuras ietver virzīšanas kustības ar M91 vai M92, izejmateriāls "grafiski" jāpārbīda tā, lai nerastos kontūras deformācija. Izmantojiet nākamajā tabulā minētos programmtaustiņus.

Lai pārbaudītu programmu ar aktuālo atsauces punktu un aktīvo procesa zonu, var aktivizēt darba telpas kontroli programmas pārbaudes režīmā (skat. tabulu, pēdējā rinda).



Funkcija	Programm- taustiņš
Pārbīdīt izejmateriālu pa kreisi	
Pārbīdīt izejmateriālu pa labi	
Pārbīdīt izejmateriālu uz priekšu	
Pārbīdīt izejmateriālu atpakaļ	
Pārbīdīt izejmateriālu uz augšu	
Pārbīdīt izejmateriālu uz leju	



Funkcija	Programm- taustiņš
Parādīt izejmateriālu attiecībā pret noteikto atsauces punktu	
Parādīt kopējo procesa zonu attiecībā pret attēloto izejmateriālu	
Parādīt mašīnas nulles punktu darba telpā	
Parādīt mašīnas ražotāja noteikto pozīciju (piem., instrumenta maiņas punktu) darba telpā	
Parādīt sagataves nulles punktu darba telpā	
Ieslēgt (IESL)/ izslēgt (IZSL) darba telpas kontroli programmas pārbaudes laikā	

Pagriezt kopējo attēlu

Trešajā programmtaustiņu rindā pieejamas funkcijas, ar kurām var pagriezt un sagāzt kopējo attēlu:

Funkcija	Programmtaustiņi
Pagriezt attēlu vertikāli	 
Sagāzt attēlu horizontāli	 



13.10 Pozīcijas indikācijas izvēle

Pielietojums

Manuālajā un programmas izpildes režīmā var ietekmēt koordināšu indikāciju:

attēlā pa labi parādītas dažādas instrumenta pozīcijas.

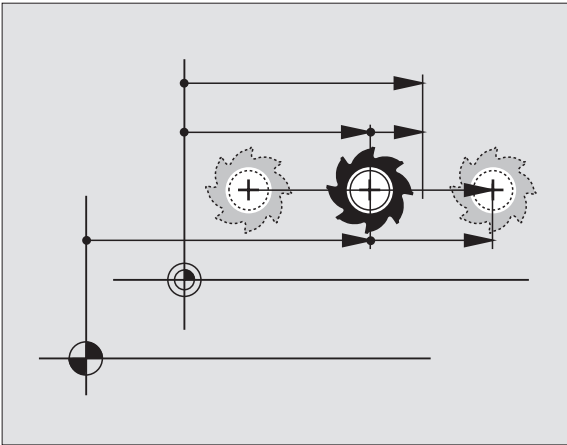
- Izejas pozīcija
- Instrumenta mērķa pozīcija
- Sagataves nulles punkts
- Mašīnas nulles punkts

TNC pozīciju indikācijai varat izvēlēties šādas koordinātes:

Funkcija	Indikācija
Nominālā pozīcija; TNC aktuālā noteiktā vērtība	NOM
Faktiskā pozīcija; pašreizējā instrumenta pozīcija	FAKT
Atsauces pozīcija; faktiskā pozīcija attiecībā uz mašīnas nulles punktu	REF
Atlikušais ceļš līdz ieprogrammētajai pozīcijai; starpība starp faktisko un mērķa pozīciju	ATL.C.
Vilkšanas kļūda; starpība starp nominālo un faktisko pozīciju	VILKL
Skenēšanas mērsistēmas izvirzīšana	IZV
Trajektorijas, kas veiktas ar rokrata pārklājumu (M118) (tikai pozīcijas indikācija 2)	M118

Ar MOD funkciju "Pozīcijas 1. indikācija" izvēlieties pozīcijas indikāciju statusa indikācijā.

Ar MOD funkciju "Pozīcijas 2. indikācija" izvēlieties pozīcijas indikāciju papildu statusa indikācijā.



13.11 Mērīšanas sistēmas izvēle

Pielietojums

Ar šo MOD funkciju nosakiet, vai TNC koordinātes jāparāda mm vai collās (collu sistēma).

- Metriskā mērīšanas sistēma: piem., $X = 15,789$ (mm) MOD funkcija "Pāreja mm/inch = mm". Indikācija ar 3 vietām aiz komata
- Collu sistēma: piem., $X = 0,6216$ (inch) MOD funkcija "Pāreja mm/inch = inch". Indikācija ar 4 vietām aiz komata

Ja aktivizēta collu indikācija, TNC arī padevi rāda collās/min. Collu programmā padeve jāievada lielāka par faktoru 10.



13.12 Programmēšanas valodas izvēle \$MDI

Pielietojums

Ar MOD funkciju "Programmas ievade" pārslēdziet datnes \$MDI programmēšanu.

- \$MDI.H programmēšana atklātā teksta dialogā:
Programmas ievade: HEIDENHAIN
- \$MDI.I programmēšana atbilstoši DIN/ISO:
Programmas ievade: ISO



13.13 Ass izvēle L ieraksta ģenerēšanai

Pielietojums

Ass izvēles ievades laukā nosakiet, kuras aktuālās instrumentu pozīcijas koordinātas pārņemt L ierakstā. Atsevišķa L ieraksta ģenerēšanu veic ar taustiņu „Pārņemt faktisko pozīciju”. Asu, tāpat kā mašīnas parametru izvēle, notiek orientēti uz bitiem:

Ass izvēle %11111: X, Y, Z, IV, V ass pārņemšana

Ass izvēle %01111: X, Y, Z, IV ass pārņemšana

Ass izvēle %00111: X, Y, Z ass pārņemšana

Ass izvēle %00011: X, Y ass pārņemšana

Ass izvēle %00001: X ass pārņemšana



13.14 Procesa zonas ierobežojumu ievade, nulles punkta indikācija

Pielietojums

Maksimālās procesa zonas ietvaros var ierobežot koordināšu asu faktisko izmantojamo trajektoriju.

Pielietojuma piemērs: apakšierīces nodrošināšana pret sadursmēm.

Maksimālo procesa zonu ierobežo programmatūras gala slēdzis. Faktiski izmantojamo trajektoriju ierobežo ar MOD funkciju PROCESA ZONA: ievadiet asu pozitīvā un negatīvā virziena maksimālās vērtības attiecībā uz mašīnas nulles punktu. Ja mašīnai ir vairākas procesa zonas, katras procesa zonas ierobežojumu var iestatīt atsevišķi (programmtaustiņš PROCESA ZONA (1) līdz PROCESA ZONA (3)).

Darbs bez procesa zonas ierobežojuma

Koordināšu asīm, kas jāvirza bez procesa zonas ierobežojuma, ievadiet maksimālo TNC trajektoriju (+/- 99999 mm) kā PROCESA ZONU.

Maksimālās procesa zonas aprēķināšana un ievadišana

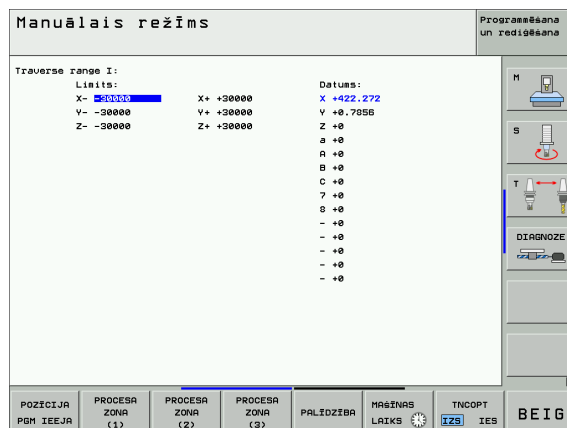
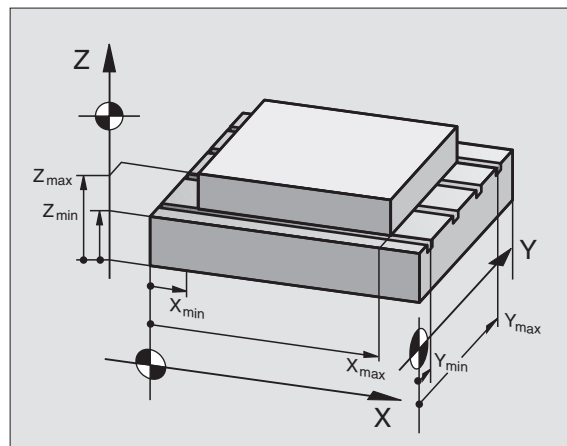
- ▶ Izvēlieties pozīcijas indikāciju REF
- ▶ Pievirziet vēlamās X, Y un Z ass pozitīvās un negatīvās gala pozīcijas.
- ▶ Atzīmējiet vērtības ar algebriskām zīmēm.
- ▶ MOD funkciju izvēle: nospiediet taustiņu MOD
 - ▶ Ievadiet procesa zonas ierobežojumu: nospiediet programmtaustiņu PROCESA ZONA. Ievadiet atzīmētās asu vērtības kā ierobežojumu.
 - ▶ Izejiet no MOD funkcijas: nospiediet programmtaustiņu BEIGAS

PROCESA
ZONA



Ierobežojot procesa zonu, netiek ņemtas vērā aktīvās instrumenta rādiusa korekcijas.

Procesa zonas ierobežojumu un programmatūras gala slēdzi ņem vērā pēc tam, kad pārbrauc pāri atsauces punktiem.



Atsauces punktu indikācija

Ekrāna augšpusē pa labi parādītās vērtības definē pašreiz aktīvo atsauces punktu. Atsauces punkts var būt noteikts manuāli vai aktivizēts no iestatījumu tabulas. Atsauces punktu ekrāna izvēlnē nevar mainīt.



Parādītās vērtības atkarīgas no jūsu mašīnas konfigurācijas. Ievērojiet norādes 2. nodaļā “Iestatījumu tabulā saglabāto vērtību izskaidrojums” 84. lappusē



13.15 PALĪDZĪBAS datņu parādīšana

Pielietojums

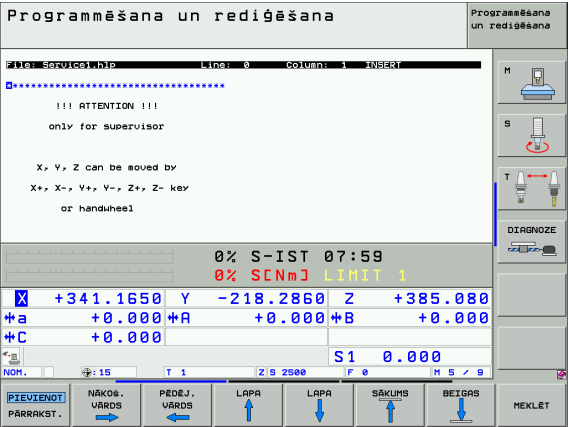
Palīdzības datnes palīdz operatoram situācijās, kurās nepieciešama noteikta rīcība, piemēram, mašīnas aktivizēšana pēc strāvas pārtraukuma. PALĪDZĪBAS datnē var dokumentēt arī papildfunkcijas. Attēlā pa labi parādīta PALĪDZĪBAS datnes indikācija.



PALĪDZĪBAS datnes nav pieejamas katrā mašīnā. Detalizētāka informācija pieejama pie mašīnas izgatavotāja.

PALĪDZĪBAS DATŅU izvēle

- MOD funkciju izvēle: nospiediet taustiņu MOD
 - Izvēlieties pēdējo aktīvo PALĪDZĪBAS datni: nospiediet programmtaustiņu PALĪDZĪBA
 - Ja vajadzīgs, izsauciet datnes pārvaldi (taustiņš PGM MGT) un izvēlieties citu palīdzības datni.



13.16 Darbības laiku parādīšana

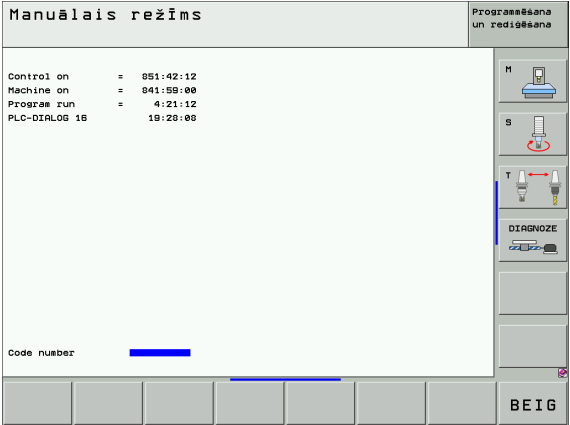
Pielietojums



Mašīnas izgatavotājs var noregulēt mašīnu tā, lai varētu parādīt vēl citus laikus. Skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu!

Nospiežot programmtaustiņu MAŠĪNAS LAIKS, var apskatīt dažādus darbības laikus:

Darbības laiks	Nozīme
Vadība ieslēgta	vadības sistēmas darbības laiks kopš ekspluatācijas uzsākšanas
Mašīna ieslēgta	mašīnas darbības laiks kopš ekspluatācijas uzsākšanas
Programmas izpilde	veikto darbu darbības laiks kopš ekspluatācijas uzsākšanas



13.16 Darbības laiku parādīšana



13.17 Sistēmas laika iestatīšana

Pielietojums

Ar programmtaustiņu IESTATĪT DATUMU/ LAIKU var iestatīt laika joslu, datumu un sistēmas laiku.

Iestatījumu veikšana



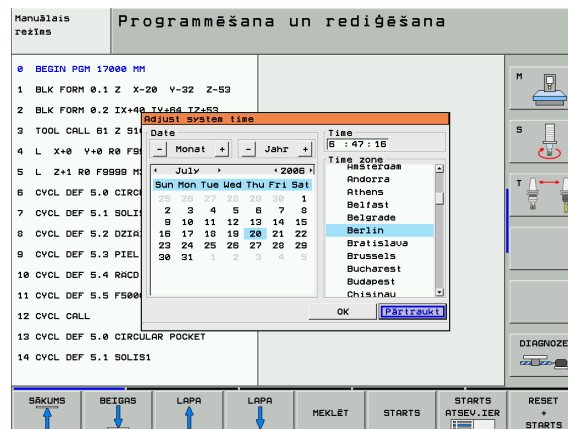
Ja maināt laika joslu, datumu vai sistēmas laiku, TNC nepieciešams restartēt. Šādos gadījumos, aizverot logu, TNC parāda brīdinājumu.

► MOD funkciju izvēle: nospiediet taustiņu MOD

► Pārslēdziet programmtaustiņu rindu tālāk



- Laika joslas loga atvēršana: nospiediet programmtaustiņu IESTATĪT LAIKA JOSLU
- Izlecošā loga kreisajā pusē ar peli iestatiet gadu, mēnesi un datumu
- Labajā pusē ar peli izvēlieties savu laika joslu
- Noregulējiet pulksteni, ievadot ciparus
- Iestatījumu saglabāšana: uzklikšķiniet uz pogas **OK**
- Izmaiņu atcelšana un dialoga aizvēršana: uzklikšķiniet uz pogas **Pārtraukt**



13.18 Telepakalpojums

Pielietojums



Telepakalpojuma funkcijas autorizē un nosaka mašīnas izgatavotājs. Skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu!

TNC piedāvā divus telepakalpojuma programmtaustiņus, lai varētu izveidot divas dažādas servisa adreses.

TNC pastāv iespēja veikt telepakalpojumu. TNC jābūt aprīkotai ar *Ethernet* karti, ar kuru var sasniegt augstāku datu pārraides ātrumu nekā caur sērijas saskarni RS-232-C.

Diagnozes nolūkos mašīnas izgatavotājs ar HEIDENHAIN telepakalpojuma programmatūru, caur ISDN modemu, var izveidot savienojumu ar TNC. Iespējamās šādas funkcijas:

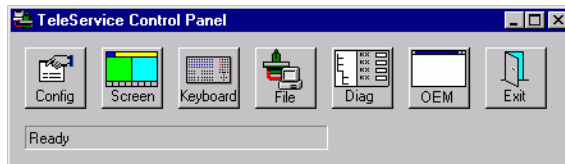
- tiešsaistes ekrāna pārraide;
- jautājumi par mašīnas stāvokli;
- datņu pārraide;
- TNC tālvadība;

telepakalpojuma izsaukšana/pabeigšana.

- Izvēlieties jebkuru mašīnas režīmu.
- MOD funkciju izvēle: nospiediet taustiņu MOD



- Savienojuma izveide ar servisa adresi: pārslēdziet programmtaustiņu SERVISS vai ATBALSTS uz IESL. TNC savienojumu pabeidz automātiski, ja mašīnas ražotājs noteiktu laika posmu (standarts: 15 min) nav pārraidījis datus
- Savienojuma pārtraukšana ar servisa adresi: pārslēdziet programmtaustiņu SERVISS vai ATBALSTS uz IZSL. TNC pārtrauc savienojumu pēc apmēram minūtes.



13.19 Ārējā piekļuve

Pielietojums



Mašīnas izgatavotājs var konfigurēt ārējās piekļuves iespējas caur LSV-2 saskarni. Skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu!

Ar programmtaustiņu **ĀRĒJĀ PIEKĻUVE** var aktivizēt vai bloķēt piekļuvi caur LSV-2 saskarni.

Mapi, ievadot konfigurācijas datnē TNC.SYS, var aizsargāt ar paroli. Tas attiecas arī uz pieejamām apakšmapēm. Veicot piekļuvi datiem no šīs mapes caur LSV-2 saskarni, tiks vaicāta parole. Konfigurācijas datnē TNC.SYS nosakiet ārējās piekļuves ceļu un paroli.



Datnei TNC.SYS jābūt saglabātai TNC:\ saknes mapē.

Ja piešķirat tikai vienu paroles ievadi, tā aizsargā visu TNC:\ diskdzini.

Datu pārraidei izmantojiet HEIDENHAIN programmatūras aktualizētās versijas TNCremo vai TNCremoNT.

Ieraksti TNC.SYS	Nozīme
REMOTE.TNCPASSWORD=	Parole LSV-2 piekļuvei
REMOTE.TNCPRIVATEPATH=	Ceļš, ko paredzēts aizsargāt

Piemērs TNC.SYS

REMOTE.TNCPASSWORD=KR1402

REMOTE.TNCPRIVATEPATH=TNC:\RK

Ārējās piekļuves atļaušana/bloķēšana

- Izvēlieties jebkuru mašīnas režīmu.
- MOD funkciju izvēle: nospiediet taustiņu MOD



- Atļaut savienojumu ar TNC: pārslēdziet programmtaustiņu **ĀRĒJĀ PIEKĻUVE** uz IESL. TNC ļauj piekļūt datiem caur LSV-2 saskarni. Veicot piekļuvi mapei, kas dota konfigurācijas datnē TNC.SYS, tiek vaicāta parole.
- Bloķēt savienojumu ar TNC: pārslēdziet programmtaustiņu **ĀRĒJĀ PIEKĻUVE** uz IZSL. TNC bloķē piekļuvi caur LSV-2 saskarni

Name = KONTUR.			
TNC: \BHB530*.*			
Datei-Name		Byte	S
DOKU_BOHRPL	.A	0	
MOVE	.D	1276	
125852	.H	22	
REIECK	.H	90	
KONTUR	.H	472	S E
REIS1	.H	76	
REIS31XY	.H	76	
DEL	.H	416	
ADRAT	.H	90	
10	.I	22	
WAHL	.PNT	16	
Datei(en) 3716000 kbyte frei			



14

Tabulas un pārskati



14.1 Vispārējie lietotāja parametri

Vispārējie lietotāja parametri ir mašīnas parametri, kas ietekmē TNC darbību.

Tipiski lietotāja parametri ir, piemēram,

- dialoga valoda,
- saskarņu darbība,
- kustības ātrums,
- apstrādes norises,
- *Override* darbība.

Mašīnas parametru ievades iespējas

Mašīnas parametrus pēc izvēles var ieprogrammēt kā

- **decimālskaitļus**
ievadīt uzreiz kā skaitliskas vērtības
- **duālos/bināros skaitļus**
ievadīt procentu zīmi „%” pirms skaitliskas vērtības
- **heksadecimālskaitļus**
ievadīt dolāru zīmi „\$” pirms skaitliskas vērtības

Piemērs:

decimālskaitļa 27 vietā var ievadīt arī bināro skaitli %11011 vai heksadecimālskaitli \$1B.

Atsevišķi mašīnas parametri var vienlaikus būt doti dažādās skaitļu sistēmās.

Dažiem mašīnas parametriem ir vairākkārtējas funkcijas. Šādu mašīnas parametru ievades vērtība izriet no atsevišķu ar + zīmi apzīmētu ievades vērtību summas.

Vispārējo lietotāja parametru izvēle

Vispārējos lietotāja parametrus izvēlieties MOD funkcijās ar kodu 123.



MOD funkcijās pieejami arī mašīnas specifiskie LIETOTĀJA PARAMETRI.

Ārējā datu pārraide

TNC saskarnes EXT1 (5020 0) un EXT2 (5020 1) piemērošana ārējai ierīcei

MP5020.x

7 datu biti (ASCII kods, 8.bits = paritāte): **+0**

8 datu biti (ASCII kods, 9.bits = paritāte): **+1**

Bloka pārbaudes rakstzīme (BCC) pēc izvēles: **+0**

Bloka pārbaudes rakstzīme (BCC), vadības rakstzīme nav atļauta: **+2**

Pārtraides pārtraukums ar RTS aktīvs: **+4**

Pārtraides pārtraukums ar RTS nav aktīvs: **+0**

Pārtraides pārtraukums ar DC3 aktīvs: **+8**

Pārtraides pārtraukums ar DC3 nav aktīvs: **+0**

Zīmju paritāte, pārskaitļa: **+0**

Zīmju paritāte, nepārskaitļa: **+16**

Zīmju paritāte nav vēlama: **+0**

Zīmju paritāte vēlama: **+32**

Stop bitu skaits, ko nosūta zīmes beigās:

1 stop bits: **+0**

2 stop biti: **+64**

1 stop bits: **+128**

1 stop bits: **+192**

Piemērs:

TNC saskarni EXT2 (MP 5020 1) piemērot ārējai ierīcei ar šādu iestatījumu:

8 datu biti, BCC pēc izvēles, pārtraides pārtraukums ar DC3, pārskaitļu zīmju paritāte, zīmju paritāte vēlama, 2 stop biti

levade **MP 5020.1: 1+0+8+0+32+64 = 105**

Saskarnes tipa noteikšana EXT1 (5030.0) un EXT2 (5030.1)

MP5030.x

Standarta pārraide: **0**

Saskarne pārraidei bloka veidā: **1**

3D skenēšanas sistēmas

Pārtraides veida izvēle

MP6010

Skenēšanas sistēma ar pārraidi pa kabeli: **0**

Skenēšanas sistēma ar infrasarkanu datu pārraidi: **1**

Skenēšanas padeve pārslēgšanās-skenēšanas sistēmai

MP6120;

1 līdz 3 000 [mm/min]

Maksimālā procesa trajektorija līdz skārienpunktam

MP6130;

0,001 līdz 99 999,9999 [mm]

Drošības attālums līdz skenēšanas punktam ar automātisko mērīšanu

MP6140;

0,001 līdz 99 999,9999 [mm]

Skenēšanas ātrgaita pārslēgšanās-skenēšanas sistēmai

MP6150;

1 līdz 300 000 [mm/min]



3D skenēšanas sistēmas	
Iepriekšēja pozicionēšana ar mašīnas ātrgaitu	MP6151 Iepriekšēja pozicionēšana ar ātrumu no MP6150: 0 Iepriekšēja pozicionēšana ar mašīnas ātrgaitu: 1
Skenēšanas sistēmas centra novirzes mērīšana, kalibrējot pārslēgšanās-skenēšanas sistēmu	MP6160 Kalibrējot nevar pagriezt 3D skenēšanas sistēmu par 180°: 0 M funkcija skenēšanas sistēmas pagriešanai par 180°: no 1 līdz 999
M funkcija infrasarkanā tausta orientēšanai pirms katra mērīšanas procesa	MP6161 Funkcija nav aktīva: 0 Orientēšana tieši ar NC: -1 M funkcija skenēšanas sistēmas orientēšanai: no 1 līdz 999
Orientēšanas leņķis infrasarkanajam taustam	MP6162 0 līdz 359,9999 [°]
Starpība starp aktuālo orientēšanas leņķi un orientēšanas leņķi no MP 6162, no kura paredzēts veikt vārpstas orientēšanu	MP6163 0 līdz 3,0000 [°]
Automātiskais režīms: Infrasarkanā tausta automātiska orientēšana ieprogrammētajā skenēšanas virzienā pirms skenēšanas	MP6165; Funkcija nav aktīva: 0 Orientēt infrasarkanā taustu: 1
Manuālais režīms: Skenēšanas virziena korekcija, ņemot vērā aktīvo pamatgriešanos	MP6166; Funkcija nav aktīva: 0 Ņemt vērā pamatgriešanos: 1
Atkārtota mērīšana ieprogrammējamai skenēšanas funkcijai	MP6170 1 līdz 3
Pieļaujamās robežas atkārtotiem mērījumiem	MP6171 0,001 līdz 0,999 [mm]
Automātiskais kalibrēšanas cikls: Kalibrēšanas gredzena centrs X asī attiecībā pret mašīnas nulles punktu	MP6180.0 (procesa zona 1) līdz MP6180.2 (procesa zona 3) 0 līdz 99 999,9999 [mm]
Automātiskais kalibrēšanas cikls: Kalibrēšanas gredzena centrs Y asī attiecībā pret mašīnas nulles punktu	MP6181.x (procesa zona 1) līdz MP6181.2 (procesa zona 3) 0 līdz 99 999,9999 [mm]
Automātiskais kalibrēšanas cikls: Kalibrēšanas gredzena augšmala Z asī attiecībā pret mašīnas nulles punktu	MP6182.x (procesa zona 1) līdz MP6182.2 (procesa zona 3) 0 līdz 99 999,9999 [mm]
Automātiskais kalibrēšanas cikls: Attālums zem gredzena augšmalas, kurā TNC veic kalibrēšanu	MP6185.x (procesa zona 1) līdz MP6185.2 (procesa zona 3) 0,1 līdz 99 999,9999 [mm]
Rādiusa pārmērīšana ar TT 130: Skenēšanas virziens	MP6505.0 (procesa zona 1) līdz 6505.2 (procesa zona 3) Pozitīvs skenēšanas virziens leņķa atsaucēs asī (0°ass): 0 Pozitīvs skenēšanas virziens +90° asī: 1 Negatīvs skenēšanas virziens leņķa atsaucēs asī (0°ass): 2 Negatīvs skenēšanas virziens +90° asī: 3



3D skenēšanas sistēmas	
Skenēšanas padeve otrajai mērīšanai ar TT 120, adatas forma, korekcijas TOOL.T	MP6507 Aprēķināt skenēšanas padevi otrajai mērīšanai ar TT 130, ar nemainīgu pielaidi: +0 Aprēķināt skenēšanas padevi otrajai mērīšanai ar TT 130, ar mainīgu pielaidi: +1 Nemainīga skenēšanas padeve otrajai mērīšanai ar TT 130: +2
Maksimāli pieļaujamā mērīšanas kļūda ar TT 130, mērot ar rotējošu instrumentu Nepieciešams skenēšanas cikla aprēķināšanai savienojumā ar MP6570	MP6510.0 0,001 līdz 0,999 [mm] (ieteikums: 0,005 mm) MP6510.1 0,001 līdz 0,999 [mm] (ieteikums: 0,01 mm)
Skenēšanas padeve TT 130 ar stāvošu instrumentu	MP6520 1 līdz 3 000 [mm/min]
Rādiusa pārmērīšana ar TT 130: Attālums no instrumenta apakšmalas līdz adatas augšmalai	MP6530.0 (procesa zona 1) līdz 6530.2 (procesa zona 3) 0,001 līdz 99,9999 [mm]
Drošības attālums vārpstas asī virs TT 130 adatas, veicot iepriekšējo pozicionēšanu	MP6540.0 0,001 līdz 30 000,000 [mm]
Drošības zona apstrādes plaknē ap TT 130 adatu, veicot iepriekšējo pozicionēšanu	MP6540.1 0,001 līdz 30 000,000 [mm]
Ātrgaita skenēšanas ciklā TT 130	MP6550 10 līdz 10 000 [mm/min]
M funkcija vārpstas orientēšanai ar atsevišķu asmeņu pārmērīšanu	MP6560 0 līdz 999 -1: Funkcija nav aktīva
Mērīšana ar rotējošu instrumentu: Pieļaujamais rotācijas ātrums pie frēzes perimetra Nepieciešams apgriezību skaita un skenēšanas padeves aprēķināšanai	MP6570 1,000 līdz 120,000 [m/min]
Mērīšana ar rotējošu instrumentu: Maksimāli pieļaujamais apgriezību skaits	MP6572 0,000 līdz 1 000,000 [apgr./min] Ievadot 0, apgriezību skaitu ierobežo līdz 1000 apgr./min



3D skenēšanas sistēmas	
TT-120 adatas viduspunkta koordinātas attiecībā pret mašīnas nulles punktu	MP6580.0 (procesa zona 1) X ass
	MP6580.1 (procesa zona 1) Y ass
	MP6580.2 (procesa zona 1) Z ass
	MP6581.0 (procesa zona 2) X ass
	MP6581.1 (procesa zona 2) Y ass
	MP6581.2 (procesa zona 2) Z ass
	MP6582.0 (procesa zona 3) X ass
	MP6582.1 (procesa zona 3) Y ass
	MP6582.2 (procesa zona 3) Z ass
Griešanās un paralēlo asu pozīcijas kontrole	MP6585 Funkcija nav aktīva: 0 Kontrolēt ass pozīciju: 1
Definēt griešanās un paralēlās asis, kas jākontrolē.	MP6586.0 Nekontrolēt A ass pozīciju: 0 Kontrolēt A ass pozīciju: 1
	MP6586.1 Nekontrolēt B ass pozīciju: 0 Kontrolēt B ass pozīciju: 1
	MP6586.2 Nekontrolēt C ass pozīciju: 0 Kontrolēt C ass pozīciju: 1
	MP6586.3 Nekontrolēt U ass pozīciju: 0 Kontrolēt U ass pozīciju: 1
	MP6586.4 Nekontrolēt V ass pozīciju: 0 Kontrolēt V ass pozīciju: 1
	MP6586.5 Nekontrolēt W ass pozīciju: 0 Kontrolēt W ass pozīciju: 1



TNC indikācijas, TNC redaktors	
Cikls 17, 18 un 207: Vārpstas orientēšana cikla sākumā	MP7160 Veikt vārpstas orientēšanu: 0 Neveikt vārpstas orientēšanu: 1
Programmēšanas stacijas ierīkošana	MP7210 TNC ar mašīnu: 0 TNC kā programmēšanas stacija ar aktīvu PLC: 1 TNC kā programmēšanas stacija ar neaktīvu PLC: 2
Strāvas pārtraukuma dialoga apstiprināšana pēc ieslēgšanas	MP7212 Apstiprināt ar taustiņu: 0 Apstiprināt automātiski: 1
DIN/ISO programmēšana: Noteikt ieraksta numuru intervālus	MP7220 0 līdz 150
Datņu tipu izvēles bloķēšana	MP7224.0 Visus datņu tipus var izvēlēties ar programmtaustiņu: +0 Bloķēt HEIDENHAIN programmu izvēli (programmtaustiņš PARĀDĪT .H): +1 Bloķēt DIN/ISO programmu izvēli (programmtaustiņš PARĀDĪT .I): +2 Bloķēt instrumentu tabulu izvēli (programmtaustiņš PARĀDĪT .T): +4 Bloķēt nulles punktu tabulu izvēli (programmtaustiņš PARĀDĪT .D): +8 Bloķēt palešu tabulu izvēli (programmtaustiņš PARĀDĪT .P): +16 Bloķēt teksta datņu izvēli (programmtaustiņš PARĀDĪT .A): +32 Bloķēt punktu tabulu izvēli (programmtaustiņš PARĀDĪT .PNT): +64
Datņu tipu rediģēšanas bloķēšana Norāde: Ja bloķē datņu tipus, TNC izdzēs visas šī tipa datnes.	MP7224.1 Nebloķēt redaktoru: +0 Bloķēt redaktoru ■ HEIDENHAIN programmām: +1 ■ DIN/ISO programmām: +2 ■ instrumentu tabulām: +4 ■ nulles punktu tabulām: +8 ■ palešu tabulām: +16 ■ teksta datnēm: +32 ■ punktu tabulām: +64
Tabulu programmtaustiņa bloķēšana	MP7224.2 Nebloķēt programmtaustiņu REDIĢĒŠ. IZSL/IESL: +0 Bloķēt programmtaustiņu REDIĢĒŠ. IZSL/IESL ■ bez funkcijas: +1 ■ bez funkcijas: +2 ■ instrumentu tabulām: +4 ■ nulles punktu tabulām: +8 ■ palešu tabulām: +16 ■ bez funkcijas: +32 ■ punktu tabulām: +64



TNC indikācijas, TNC redaktors	
Palešu tabulu konfigurēšana	MP7226.0 Palešu tabula nav aktīva: 0 Palešu skaits palešu tabulā: 1 līdz 255
Nulles punktu datņu konfigurēšana	MP7226.1 Nulles punktu tabula nav aktīva: 0 Nulles punktu skaits nulles punktu tabulā: 1 līdz 255
Programmas garums, līdz kādam pārbauda LBL numurus	MP7229.0 Ieraksti no 100 līdz 9 999
Programmas garums, līdz kādam pārbauda FK ierakstus	MP7229.1 Ieraksti no 100 līdz 9 999
Dialoga valodas noteikšana	MP7230 Angļu: 0 Vācu: 1 Čehu: 2 Franču: 3 Itāļu: 4 Spāņu: 5 Portugāļu: 6 Zviedru: 7 Dāņu: 8 Somu: 9 Nīderlandiešu: 10 Poļu: 11 Ungāru: 12 rezervēts: 13 Krievu (kirilisko zīmju ieraksts): 14 (iespējams tikai MC 422 B) Ķīniešu (vienkāršota) 15 (iespējams tikai MC 422 B) Ķīniešu (tradicionālā) 16 (iespējams tikai MC 422 B) Slovēņu: 17 (iespējams tikai MC 422 B, programmatūras opcija) Norvēģu: 18 (iespējams tikai MC 422 B, programmatūras opcija) Slovāku: 19 (iespējams tikai MC 422 B, programmatūras opcija) Latviešu: 20 (iespējams tikai MC 422 B, programmatūras opcija) Korejiešu: 21 (iespējams tikai MC 422 B, programmatūras opcija) Igaunu: 22 (iespējams tikai MC 422 B, programmatūras opcija)
Instrumentu tabulas konfigurēšana	MP7260 Nav aktīva: 0 Instrumentu skaits, ko TNC ģenerē, atverot jaunu instrumentu tabulu: 1 līdz 254 Ja nepieciešami vairāk nekā 254 instrumenti, instrumentu tabulu var paplašināt ar funkciju BEIGĀS PIEVIENOT N RINDAS, skatiet „Instrumenta dati”, 186. lappusē
Instrumentu vietu tabulas konfigurēšana	MP7261.0 (magazīna 1) MP7261.1 (magazīna 2) MP7261.2 (magazīna 3) MP7261.3 (magazīna 4) Nav aktīva: 0 Vietu skaits instrumenta magazīnā: 1 līdz 9999 Ja no MP 7261.1 līdz MP7261.3 ievada vērtību 0, izmanto tikai vienu instrumenta magazīnu.



TNC indikācijas, TNC redaktors

Instrumentu numuru indikācija, lai instrumenta numuram pievienotu vairākus korekcijas datus	MP7262 Bez indikācijas: 0 Atļauto indikāciju skaits: 1 līdz 9
Programmtaustiņš "Vietu tabula"	MP7263 Parādīt programmtaustiņu VIETU TABULA instrumentu tabulā: 0 Nerādīt programmtaustiņu VIETU TABULA instrumentu tabulā: 0
Instrumentu tabulas konfigurēšana (neuzrādīt: 0); ailes numurs instrumentu tabulā	MP7266.0 Instrumenta nosaukums - NAME: no 0 līdz 32 ; ailes platums: 16 zīmes MP7266.1 Instrumenta garums – L: no 0 līdz 32 ; ailes platums: 11 zīmes MP7266.2 Instrumenta rādiuss – R: no 0 līdz 32 ; ailes platums: 11 zīmes MP7266.3 Instrumenta rādiuss 2 – R2: no 0 līdz 32 ; ailes platums: 11 zīmes MP7266.4 Garuma virsizmērs – DL: no 0 līdz 32 ; ailes platums: 8 zīmes MP7266.5 Rādiusa virsizmērs – DR: no 0 līdz 32 ; ailes platums: 8 zīmes MP7266.6 Rādiusa virsizmērs 2 – DR2: no 0 līdz 32 ; ailes platums: 8 zīmes MP7266.7 Instruments bloķēts – TL: no 0 līdz 32 ; ailes platums: 2 zīmes MP7266.8 Aizvietotājinstrumenti – RT: no 0 līdz 32 ; ailes platums: 3 zīmes MP7266.9 Maksimālais kalpošanas laiks – TIME1: no 0 līdz 32 ; ailes platums: 5 zīmes MP7266.10 Maks. kalpošanas laiks TOOL CALL – TIME2: no 0 līdz 32 ; ailes platums: 5 zīmes MP7266.11 Aktuālais kalpošanas laiks – CUR. TIME: no 0 līdz 32 ; ailes platums: 8 zīmes MP7266.12 Instrumenta komentārs - DOC: no 0 līdz 32 ; ailes platums: 16 zīmes MP7266.13 Asmeņu skaits – CUT.: no 0 līdz 32 ; ailes platums: 4 zīmes MP7266.14 Pielaide instrumenta garuma nodiluma noteikšanai – LTOL: no 0 līdz 32 ; ailes platums: 6 zīmes MP7266.15 Pielaide instrumenta rādiusa nodiluma noteikšanai – RTOL: no 0 līdz 32 ; ailes platums: 6 zīmes



TNC indikācijas, TNC redaktors

Instrumentu tabulas
konfigurēšana
(neuzrādīt: 0); ailes
numurs instrumentu
tabulā

MP7266.16

Griešanas virziens – DIRECT.: no **0** līdz **32**; ailes platums: 7 zīmes

MP7266.17

PLC statuss – PLC: no **0** līdz **32**; ailes platums: 9 zīmes

MP7266.18

Instrumenta papildu novirze instrumentu asī MP6530 – TT:L-OFFS: no **0** līdz **32**;
ailes platums: 11 zīmes

MP7266.19

Instrumenta novirze starp adatas centru un instrumenta centru – TT:R-OFFS: no **0** līdz **32**;
ailes platums: 11 zīmes

MP7266.20

Pielaide instrumenta garumam lūzuma noteikšanai – LTOL: no **0** līdz **32**; ailes platums: 6 zīmes

MP7266.21

Pielaide instrumenta rādiusam lūzuma noteikšanai – LTOL: no **0** līdz **32**; ailes platums: 6 zīmes

MP7266.22

Asmens garums (22.cikls) – LCUTS: no **0** līdz **32**; ailes platums: 11 zīmes

MP7266.23

Maksimālais nolaišanas leņķis (22.cikls) – ANGLE.: no **0** līdz **32**; ailes platums: 7 zīmes

MP7266.24

Instrumenta tips –TYP: no **0** līdz **32**; ailes platums: 5 zīmes

MP7266.25

Instrumenta asmeņu materiāls - TMAT: no **0** līdz **32**; ailes platums: 16 zīmes

MP7266.26

Griešanas datu tabula – CDT: no **0** līdz **32**; ailes platums: 16 zīmes

MP7266.27

PLC vērtība – PLC-VAL: no **0** līdz **32**; ailes platums: 11 zīmes

MP7266.28

Galvenās ass tausta centra novirze – CAL-OFF1: no **0** līdz **32**; ailes platums: 11 zīmes

MP7266.29

Blakusass tausta centra novirze – CALL-OFF2: no **0** līdz **32**; ailes platums: 11 zīmes

MP7266.30

Vārpstas leņķis kalibrējot – CALL-ANG: no **0** līdz **32**; ailes platums: 11 zīmes

MP7266.31

Vietu tabulas instrumenta tips – PTYP: no **0** līdz **32**; ailes platums: 2 zīmes

MP7266.32

Vārpstas apgriezību skaita ierobežojums – NMAX: no – līdz **999999**; ailes platums: 6 zīmes

MP7266.33

Aktivizēšana NC apstāšanās gadījumā – LIFTOFF: **Y** / **N**; ailes platums: 1 zīmes

MP7266.34

No mašīnas atkarīga funkcija – P1: no **-99999.9999** līdz **+99999.9999**; ailes platums: 10 zīmes

MP7266.35

No mašīnas atkarīga funkcija – P2: no **-99999.9999** līdz **+99999.9999**; ailes platums: 10 zīmes

MP7266.36

No mašīnas atkarīga funkcija – P3: no **-99999.9999** līdz **+99999.9999**; ailes platums: 10 zīmes

MP7266.37

Instrumentam specifisks kinemātikas apraksts – KINEMATIC: **Kinemātikas apraksta nosaukums**; ailes platums: 16 zīmes

MP7266.38

Virsošnes leņķis T_ANGLE: no **0** līdz **180**; ailes platums: 9 zīmes

MP7266.39

Vītne kļūpums PITCH: no **0** līdz **99999.9999**; ailes platums: 10 zīmes

MP7266.40

Adaptīvā padeves regulēšana AFC: **Regulēšanas iestatījuma nosaukums no tabulas AFC.TAB**; ailes platums: 10 zīmes



TNC indikācijas, TNC redaktors

**Instrumentu vietu
tabulas konfigurēšana
(neuzrādīt: 0); ailes
numurs instrumentu
tabulā**

MP7267.0

Instrumenta numurs – T: no **0** līdz **7**

MP7267.1

Speciālais instruments – ST: no **0** līdz **7**

MP7267.2

Fiksēta vieta – F: no **0** līdz **7**

MP7267.3

Vieta bloķēta – L: no **0** līdz **7**

MP7267.4

PLC statuss – PLC: no **0** līdz **7**

MP7267.5

Instrumenta nosaukums no instrumentu tabulas – TNAME: no **0** līdz **7**

MP7267.6

Komentārs no instrumentu tabulas – DOC: no **0** līdz **77**

MP7267.7

Instrumenta tips – PTP: no **0** līdz **99**

MP7267.8

PLC vērtība – P1: no **-99999.9999** līdz **+99999.9999**

MP7267.9

PLC vērtība – P2: no **-99999.9999** līdz **+99999.9999**

MP7267.10

PLC vērtība – P3: no **-99999.9999** līdz **+99999.9999**

MP7267.11

PLC vērtība – P4: no **-99999.9999** līdz **+99999.9999**

MP7267.12

PLC vērtība – P5: no **-99999.9999** līdz **+99999.9999**

MP7267.13

Rezervētā vieta – RSV: no **0** līdz **1**

MP7267.14

Bloķēt vietu augšā – LOCKED_ABOVE: no **0** līdz **65535**

MP7267.15

Bloķēt vietu lejā – LOCKED_BELOW: no **0** līdz **65535**

MP7267.16

Bloķēt vietu pa kreisi – LOCKED_LEFT: no **0** līdz **65535**

MP7267.17

Bloķēt vietu pa labi – LOCKED_RIGHT: no **0** līdz **65535**

**Manuālais režīms:
Padeves indikācija**

MP7270

Padevi F parādīt tikai tad, ja nospiež ass virziena taustiņu: **0**

Padevi F parādīt arī tad, ja nav nospiests ass virziena taustiņš (padeve, kas definēta ar programmtaustiņu F, vai "vislīdzīgā" ass padeve): **1**

**Decimālzīmes
noteikšana**

MP7280

Komatu parādīt kā decimālzīmi: **0**

Punktu parādīt kā decimālzīmi: **1**

**Pozīcijas indikācija
instrumentu asī**

MP7285

Indikācija attiecas uz instrumenta atsaucē punktu: **0**

Indikācija instrumentu asī attiecas uz
instrumenta priekšējo virsmu: **1**



TNC indikācijas, TNC redaktors	
Vārpstas pozīcijas indikācijas intervāls	MP7289 0,1 °: 0 0,05 °: 1 0,01 °: 2 0,005 °: 3 0,001 °: 4 0,0005 °: 5 0,0001 °: 6
Indikācijas intervāls	MP7290.0 (X ass) līdz MP7290.13 (14. ass) 0,1 mm: 0 0,05 mm: 1 0,01 mm: 2 0,005 mm: 3 0,001 mm: 4 0,0005 mm: 5 0,0001 mm: 6
Atsauces punkta noteikšanas bloķēšana iestatījumu tabulā	MP7294 Nebloķēt atsauces punkta noteikšanu: +0 Bloķēt atsauces punkta noteikšanu X asī: +1 Bloķēt atsauces punkta noteikšanu Y asī: +2 Bloķēt atsauces punkta noteikšanu Z asī: +4 Bloķēt atsauces punkta noteikšanu IV asī: +8 Bloķēt atsauces punkta noteikšanu V asī: +16 Bloķēt atsauces punkta noteikšanu 6. asī: +32 Bloķēt atsauces punkta noteikšanu 7. asī: +64 Bloķēt atsauces punkta noteikšanu 8. asī: +128 Bloķēt atsauces punkta noteikšanu 9. asī: +256 Bloķēt atsauces punkta noteikšanu 10. asī: +512 Bloķēt atsauces punkta noteikšanu 11. asī: +1024 Bloķēt atsauces punkta noteikšanu 12. asī: +2048 Bloķēt atsauces punkta noteikšanu 13. asī: +4096 Bloķēt atsauces punkta noteikšanu 14. asī: +8192
Bloķēt atsauces punkta noteikšanu	MP7295 Nebloķēt atsauces punkta noteikšanu: +0 Bloķēt atsauces punkta noteikšanu X asī: +1 Bloķēt atsauces punkta noteikšanu Y asī: +2 Bloķēt atsauces punkta noteikšanu Z asī: +4 Bloķēt atsauces punkta noteikšanu IV asī: +8 Bloķēt atsauces punkta noteikšanu V asī: +16 Bloķēt atsauces punkta noteikšanu 6. asī: +32 Bloķēt atsauces punkta noteikšanu 7. asī: +64 Bloķēt atsauces punkta noteikšanu 8. asī: +128 Bloķēt atsauces punkta noteikšanu 9. asī: +256 Bloķēt atsauces punkta noteikšanu 10. asī: +512 Bloķēt atsauces punkta noteikšanu 11. asī: +1024 Bloķēt atsauces punkta noteikšanu 12. asī: +2048 Bloķēt atsauces punkta noteikšanu 13. asī: +4096 Bloķēt atsauces punkta noteikšanu 14. asī: +8192
Bloķēt atsauces punkta noteikšanu ar oranžajiem asu taustiņiem	MP7296 Nebloķēt atsauces punkta noteikšanu: 0 Bloķēt atsauces punkta noteikšanu ar oranžajiem asu taustiņiem: 1



TNC indikācijas, TNC redaktors	
Statusa indikācijas, Q parametru, instrumenta datu un apstrādes laika atiestate	MP7300 Atiestatīt visu, ja tiek izvēlēta programma: 0 Atiestatīt visu, ja tiek izvēlēta programma, un ar M2, M30, END PGM: 1 Atiestatīt tikai statusa indikāciju, apstrādes laiku un instrumenta datus, ja tiek izvēlēta programma: 2 Atiestatīt tikai statusa indikāciju, apstrādes laiku un instrumenta datus, ja tiek izvēlēta programma, un ar M2, M30, END PGM: 3 Atiestatīt statusa indikāciju, apstrādes laiku un Q parametrus, ja tiek izvēlēta programma: 4 Atiestatīt statusa indikāciju, apstrādes laiku un Q parametrus, ja tiek izvēlēta programma, un ar M2, M30, END PGM: 3 Atiestatīt statusa indikāciju un apstrādes laiku, ja tiek izvēlēta programma: 6 Atiestatīt statusa indikāciju un apstrādes laiku, ja tiek izvēlēta programma, un ar M2, M30, END PGM: 7
Grafika attēlošanas noteikšana	MP7310 Grafiskais attēlojums trīs plaknēs atbilstoši DIN 6, 1. daļai, projekcijas metodei 1: +0 Grafiskais attēlojums trīs plaknēs atbilstoši DIN 6, 1. daļai, projekcijas metodei 2: +1 Parādīt jaunu BLK FORM ar ciklu 7 NULLES PUNKTS attiecībā pret iepriekšējo nulles punktu: +0 Parādīt jaunu BLK FORM ar ciklu 7 NULLES PUNKTS attiecībā pret jauno nulles punktu: +0 Nerādīt kursora pozīciju, attēlojot trīs plaknēs: +0 Parādīt kursora pozīciju, attēlojot trīs plaknēs: +8 Jaunā 3D grafika programmatūras funkcijas ir aktīvas: +0 Jaunā 3D grafika programmatūras funkcijas nav aktīvas: +16
Instrumenta simulējamā asmens garuma ierobežojums. Spēkā tikai tad, ja nav definēts LCUTS	MP7312 0 līdz 99 999,9999 [mm] Faktors, ar kādu reizina instrumenta diametru, lai paaugstinātu simulācijas ātrumu. Ievadot 0, TNC pieņem bezgalīgu asmens garumu, kas paaugstina simulācijas ātrumu.
Grafiskā simulācija bez ieprogrammētas vārpstas ass: instrumenta rādiuss	MP7315 0 līdz 99 999,9999 [mm]
Grafiskā simulācija bez ieprogrammētas vārpstas ass: iespīšanās dziļums	MP7316 0 līdz 99 999,9999 [mm]
Grafiskā simulācija bez ieprogrammētas vārpstas ass: starta M funkcija	MP7317.0 0 līdz 88 (0: funkcija nav aktīva)



TNC indikācijas, TNC redaktors	
Grafiskā simulācija bez ieprogrammētas vārpstas ass: beigu M funkcija	MP7317.1 0 līdz 88 (0: funkcija nav aktīva)
Ekrānsaudzētāja iestatīšana	MP7392.0 0 līdz 99 [min] Laiks minūtēs, pēc kāda ieslēdzas ekrānsaudzētājs (0: funkcija nav aktīva) MP7392.1 Ekrānsaudzētājs nav aktīvs: 0 X servera standarta ekrānsaudzētājs: 1 3D līniju paraugs: 2



Apstrāde un programmas izpilde	
Cikla 11 MĒRĪJUMA FAKTORS darbība	MP7410 MĒRĪJUMA FAKTORS darbojas 3 asīs: 0 MĒRĪJUMA FAKTORS darbojas tikai apstrādes plaknē: 1
Instrumenta datu/kalibrēšanas datu pārvaldīšana	MP7411 TNC saglabā 3D skenēšanas sistēmas kalibrēšanas datus iekšēji: +0 TNC kā 3D skenēšanas sistēmas kalibrēšanas datus izmanto skenēšanas sistēmas korekcijas vērtības no instrumentu tabulas: +1
SL cikli	MP7420 Kanālu ap kontūru salām frēzēt pulksteņrādītāja virzienā un iedobēm - pretēji pulksteņrādītāja virzienam: +0 Kanālu ap kontūru iedobēm frēzēt pulksteņrādītāja virzienā un salām - pretēji pulksteņrādītāja virzienam: +1 Frēzēt kontūras kanālu pirms rupjapstrādes: +0 Frēzēt kontūras kanālu pēc rupjapstrādes: +2 Savienot koriģētās kontūras: +0 Savienot nekoriģētās kontūras: +4 Rupjapstrāde ikreiz līdz iedobes dziļumam: +0 Pilnībā izveidot iedobi un veikt rupjapstrādi pirms katras nākamās pielikšanas: +8 Uz 6., 15., 16., 21., 22., 23. un 24. ciklu attiecas: Cikla beigās instrumentu izvirzīt pēdējā pirms cikla izsaukšanas ieprogrammētajā pozīcijā: +0 Cikla beigās aktivizēt instrumentu tikai vārpstas asī: +16
4. cikls IEDOBU FRĒZĒŠANA, 5. cikls APAĻA IEDOBE, 6. cikls RUPJAPSTRĀDE: Pārklāšanās faktors	MP7430 0,1 līdz 1,414
Pielaujamā apļa rādiusa nobīde apļa galapunktā salīdzinājumā ar apļa sākumpunktu	MP7431 0,0001 līdz 0,016 [mm]
Dažādu papildfunkciju M darbība Norāde: k_V faktoros nosaka mašīnas ražotājs. Nemiet vērā mašīnas rokasgrāmatu.	MP7440 Apturēt programmas izpildi ar M6: +0 Neapturēt programmas izpildi ar M6: +1 Neizsaukt ciklu ar M89: +0 Izsaukt ciklu ar M89: +2 Apturēt programmas izpildi ar M funkcijām: +0 Neapturēt programmas izpildi ar M funkcijām: +4 k_V faktori nav pārslēdzami ar M105 un M106: +0 k_V faktori pārslēdzami ar M105 un M106: +0 Padeve instrumentu asī ar M103 F.. Reducēšana nav aktīva: +0 Padeve instrumentu asī ar M103 F.. Reducēšana aktīva: +16 Nav aktīva precīza apstāšanās, pozicionējot ar griešanās asīm: +0 Aktīva precīza apstāšanās, pozicionējot ar griešanās asīm: +64



Apstrāde un programmas izpilde	
Kļūdas paziņojums, izsaucot ciklu	MP7441 Parādīt kļūdas paziņojumu, ja M3/M4 nav aktīva: 0 Atcelt kļūdas paziņojumu, ja M3/M4 nav aktīva: +1 rezervēts: +2 Atcelt kļūdas paziņojumu, ja dziļums ieprogrammēts pozitīvi: +0 Parādīt kļūdas paziņojumu, ja dziļums ieprogrammēts pozitīvi: +4
M funkcija vārpstas orientēšanai apstrādes ciklos	MP7442 Funkcija nav aktīva: 0 Orientēšana tieši ar NC: -1 M funkcija vārpstas orientēšanai: no 1 līdz 999
Maksimālais trajektorijas ātrums ar 100% padeves <i>Override</i> programmas izpildes režīmos	MP7470 0 līdz 99 999 [mm/min]
Padeve griešanās asu izlīdzināšanas kustībām	MP7471 0 līdz 99 999 [mm/min]
Savietojamības mašīnas parametri nulles punktu tabulām	MP7475 Nulles punktu nobīdes attiecas uz sagataves nulles punktu: 0 Ievadot 1 vecākās TNC vadības sistēmās un programmatūrā 340 420-xx, nulles punkta nobīdes attiecās uz mašīnas nulles punktu. Šī funkcija vairs nav pieejama. Uz REF attiecinātu nulles punktu tabulas vietā tagad izmantojama iestatījumu tabula "Atsauces punkta pārvalde ar iestatījumu tabulu" 80. lappusē



14.2 Kontakta izvietojs un pieslēguma vadi datu saskarnēm

Saskarne V.24/RS-232-C HEIDEHAIN ierīcēm



Saskarne atbilst EN 50 178 normai „Droša atvienošana no tīkla“.

Lūdzu, ievērojiet, ka savienojuma kabeļa 274 545 PIN 6 un 8 ir savienoti ar tiltslēgu.

Izmantojot 25 polu adaptera bloku:

TNC		VB 365 725-xx			Adaptera bloks 310 085-01		VB 274 545-xx		
Spraudnis	Izvietojs	Ligzda	Krāsa	Ligzda	Spraudnis	Ligzda	Spraudnis	Krāsa	Ligzda
1	nepiešķirt	1		1	1	1	1	balts/brūns	1
2	RXD	2	dzeltens	3	3	3	3	dzeltens	2
3	TXD	3	zaļš	2	2	2	2	zaļš	3
4	DTR	4	brūns	20	20	20	20	brūns	8.
5	Signāls GND	5	sarkans	7	7	7	7	sarkans	7
6	DSR	6	zils	6	6	6	6		6
7	RTS	7	pelēks	4	4	4	4	pelēks	5
8	CTR	8	rozā	5	5	5	5	rozā	4
9	nepiešķirt	9					8	violets	20
Korp.	Ārējais ekrāns	Korp.	Ārējais ekrāns	Korp.	Korp.	Korp.	Korp.	Ārējais ekrāns	Korp.

Izmantojot 9 polu adaptera bloku:

TNC		VB 355 484-xx			Adaptera bloks 363 987-02		VB 366 964-xx		
Spraudnis	Izvietojs	Ligzda	Krāsa	Spraudnis	Ligzda	Spraudnis	Ligzda	Krāsa	Ligzda
1	nepiešķirt	1	sarkans	1	1	1	1	sarkans	1
2	RXD	2	dzeltens	2	2	2	2	dzeltens	3
3	TXD	3	balts	3	3	3	3	balts	2
4	DTR	4	brūns	4	4	4	4	brūns	6
5	Signāls GND	5	melns	5	5	5	5	melns	5
6	DSR	6	violets	6	6	6	6	violets	4
7	RTS	7	pelēks	7	7	7	7	pelēks	8
8	CTR	8	balts/zaļš	8	8	8	8	balts/zaļš	7
9	nepiešķirt	9	zaļš	9	9	9	9	zaļš	9
Korp.	Ārējais ekrāns	Korp.	Ārējais ekrāns	Korp.	Korp.	Korp.	Korp.	Ārējais ekrāns	Korp.



Ārējas ierīces

Kontaktu izvietoums uz ārējas ierīces var ievērojami atšķirties no kontakta izvietouma uz HEIDENHAIN ierīces.

Tas atkarīgs no ierīces un pārraides veida. Adaptera bloka kontakta izvietoumu skatiet nākamajā tabulā.

Adaptera bloks 363 987-02		VB 366 964-xx		
Ligzda	Spraudnis	Ligzda	Krāsa	Ligzda
1	1	1	sarkans	1
2	2	2	dzeltens	3
3	3	3	balts	2
4	4	4	brūns	6
5	5	5	melns	5
6	6	6	violets	4
7	7	7	pelēks	8
8	8	8	balts/zaļš	7
9	9	9	zaļš	9
Korp.	Korp.	Korp.	Ārējais ekrāns	Korp.



Saskarne V.11/RS-422

Pie V.11 saskarnes pieslēdz tikai ārējās ierīces.



Saskarne atbilst EN 50 178 normai „Droša atvienošana no tīkla”.

Kontaktu izvietojums TNC loģiskajām ierīcēm (X28) un adaptera blokam ir vienāds.

TNC		VB 355 484-xx			Adaptera bloks 363 987-01	
Ligzda	Izvietojums	Spraudnis	Krāsa	Ligzda	Spraudnis	Ligzda
1	RTS	1	sarkans	1	1	1
2	DTR	2	dzeltens	2	2	2
3	RXD	3	balts	3	3	3
4	TXD	4	brūns	4	4	4
5	Signāls GND	5	melns	5	5	5
6	CTS	6	violets	6	6	6
7	DSR	7	pelēks	7	7	7
8	RXD	8	balts/zaļš	8	8	8
9	TXD	9	zaļš	9	9	9
Korp.	Ārējais ekrāns	Korp.	Ārējais ekrāns	Korp.	Korp.	Korp.

Ethernet saskarnes RJ45 ligzda

Maksimālais vada garums:

- Neekranēts: 100 m
- Ekranēts: 400 m

Pin	Signāls	Apraksts
1	TX+	Transmit Data
2	TX–	Transmit Data
3	REC+	Receive Data
4	Brīvs	
5	Brīvs	
6	REC–	Receive Data
7	Brīvs	
8	Brīvs	



14.3 Tehniskā informācija

Simbolu paskaidrojums

- Standarts
- p Ass opcija
- ◆ 1. programmatūras opcija
- 2. programmatūras opcija

Lietotāja funkcija	
Īss apraksts	■ Pamatkomplekts: 3 asis plus vārpsta ■ Ceturtā NC ass plus palīgass vai □ 8 nākamās asis vai 7 nākamās asis plus 2. vārpsta ■ Digitālā strāvas un apgriezienu skaita regulēšana
Programmas ievade	HEIDENHAIN atklātā teksta dialogā, ar smarT.NC un atbilstoši DIN/ISO
Pozīcijas dati	■ Nominālās pozīcijas taisnēm un apliem taisnleņķa koordinātās vai polārajās koordinātās ■ Izmēru dati, absolūti vai inkrementāli ■ Indikācija un ievade mm vai collās ■ Rokrata ceļa indikācija, veicot apstrādi ar rokrata pārklājumu
Instrumenta korekcijas	■ Instrumenta rādiuss apstrādes plaknē un instrumenta garums ■ Iepriekš aprēķināt rādiusa izlaboto kontūru līdz 99 ierakstiem (M120) ● Trīsdimensiju rādiusa korekcija vēlākai instrumenta datu izmaiņšanai bez programmas jauna aprēķina
Instrumentu tabulas	Vairākas instrumentu tabulas, katra ar maksimāli 30000 instrumentiem
Griešanas datu tabulas	Griešanas datu tabulas automātiskai vārpstas apgriezienu skaita un padeves aprēķināšanai no instrumentu specifiskiem datiem(griešanas ātrums, padeve uz zobu)
Nemainīgs trajektorijas ātrums	■ attiecībā uz instrumenta viduspunkta trajektoriju ■ attiecībā uz instrumenta asmeni
Paralēla darbība	Izveidot programmu ar grafisko atbalstu, kamēr tiek apstrādāta cita programma
3D apstrāde (programmatūras opcija 2)	● Īpaši vienmērīgas virzīšanas kustības ● 3D instrumenta korekcija ar virsmas normālesvektoru ● Šarnīrsavienojuma galviņas pozīcijas mainīšana ar elektronisko rokratu programmas izpildes laikā; instrumenta smailes pozīcija paliek nemainīga (TCPM = Tool Center Point Management) ● Instrumenta turēšana vertikāli virs kontūras ● Instrumenta rādiusa korekcija perpendikulāri kustību un instrumenta virzienam ● Splaina interpolācija
Apļa galda apstrāde (programmatūras opcija 1)	◆ Kontūru programmēšana uz cilindra izklājuma ◆ Svārsta padeve mm/min



Lietotāja funkcija	
Kontūras elementi	■ Taisne ■ Fāze ■ Apļa trajektorija ■ Apļa viduspunkts ■ Apļa rādiuss ■ Tangenciāli pieslēdzošā apļa trajektorija ■ Stūru noapaļošana
Pievirzīšana kontūrai un kontūras atstāšana	■ Pa taisni: tangenciāli vai vertikāli ■ Pa apli
Brīvā kontūru programmēšana FK	■ Brīvā kontūru programmēšana FK HEIDENHAIN atklātā tekstā ar grafisko atbalstu sagatavēm, kas nav izmērītas atbilstoši NC
Programmu sadaļas	■ Apakšprogrammas ■ Programmas daļas atkārtojums ■ Jebkura programma kā apakšprogramma
Apstrādes cikli	■ Urbšanas cikli urbšanai, dziļurbšanai, rīvēšanai, izvirpošanai, gremdēšanai, vītņurbšanai ar un bez izlīdzināšanas spīļpatronas ■ Cikli iekšējo un ārējo vītņu frēzēšanai ■ Taisnstūra un apaļas iedobes rupjapstrāde un galapstrāde ■ Cikli plakanu un slīpleņķa virsmu daudzlīniju frēzēšanai ■ Cikli taisnu un apaļu rievu frēzēšanai ■ Punktu šabloni uz apļa un līnijām ■ Kontūriedobe - arī paralēli kontūrai ■ Kontūrlīnija ■ Papildu var integrēt ražotāja ciklus – speciālus mašīnas ražotāja izveidotus apstrādes ciklus.
Koordinātu pārrēķins	■ Pārbīdīšana, griešana, atspoguļošana ■ Mērījumu faktors (atkarībā no ass) ◆ Apstrādes plaknes sagāšana (programmatūras opcija 1)
Q parametri Programmēšana ar mainīgajiem	■ Matemātiskās funkcijas =, +, −, *, /, sin α, cos α ■ Loģiski savienojumi (=, =/, <, >) ■ Iekavu aprēķināšana ■ tan α, arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n, e^n, ln, log, skaitļa absolūtā vērtība, konstante π, negatīvas zīmes piešķiršana, pirms komata vai pēc komata zīmju skaita samazināšana ■ Funkcijas apļa aprēķināšanai
Programmēšanas palīdzība	■ Kalkulators ■ Konteksta jutīgā palīdzības funkcija kļūdas paziņojumu gadījumā ■ Kontekstuāla palīgsistēma TNCguide (FCL 3 funkcija) ■ Grafisks atbalsts, programmējot ciklus ■ Komentāru ieraksti NC programmā



Lietotāja funkcija	
Teach-In (programmēšana)	■ Faktiskās pozīcijas pārņem tieši NC programmā
Pārbaudes grafiks Attēlojuma veidi	Apstrādes norises grafiskā simulācija arī tad, ja tiek apstrādāta cita programma. ■ Skatījums no augšas / Attēlojums 3 plaknēs / 3D attēlojums ■ Izgriezuma palielināšana
Programmēšanas grafiks	■ Režīmā „Programmēšana” ievadītos ierakstus zīmē līdzī (2D svītru grafiks) arī tad, ja notiek citas programmas apstrāde.
Apstrādes grafiks Attēlojuma veidi	■ Apstrādātās programmas grafisks attēlojums skatījumā no augšas / attēlojumā 3 plaknēs / 3D attēlojumā
Apstrādes laiks	■ Apstrādes laika aprēķināšana režīmā „Programmas pārbaude” ■ Aktuālā apstrādes laika indikācija programmas izpildes režīmos
Atkārtota pievirzīšana kontūrai	■ Ieraksta pievade jebkuram ierakstam programmā un aprēķinātās nominālās pozīcijas pievirzīšana apstrādes turpināšanai ■ Pārtraukt programmu, atstāt kontūru un atkal tai pievirzīties
Nulles punktu tabulas	■ Vairākas nulles punktu tabulas
Palešu tabulas	■ Palešu tabulas ar neierobežotu skaitu ierakstu palešu, NC programmu, un nulles punktu izvēlei var apstrādāt atbilstoši sagatavei vai instrumentam
Skenēšanas sistēmas cikli	■ Skenēšanas sistēmas kalibrēšana ■ Sagataves nesakrītību manuāla un automātiska kompensēšana ■ Atsauces punktu manuāla un automātiska noteikšana ■ Sagatavju automātiska pārmērīšana ■ Instrumenta automātiskas pārmērīšanas cikli
Tehniskie dati	
Komponenti	■ Galvenais dators MC 420 vai MC 422 C ■ Regulatora vienība CC 422 vai CC 424 ■ Kontrolpanelis ■ TFT plakana krāsu ekrāns ar programmtaustiņiem, 15,1 collu
Programmas atmiņa	Vismaz 25 GB , divprocesoru sistēmai vismaz 13 GB
Ievades precizitāte un indikācijas intervāls	■ Līdz 0,1 μm lineārām asīm ■ Līdz 0,000 1° leņķa asīm
Ievades amplitūda	■ maksimāli 99 999,999 mm (3 937 collas) vai 99 999,999°



Tehniskie dati	
Interpolācija	■ Taisne 4 asīs ◆ Taisne 5 asīs (nepieciešama eksporta atļauja, programmatūras opcija 1) ■ Aplis 2 asīs ◆ Aplis 3 asīs, ja sagāzta apstrādes plakne (programmatūras opcija 1) ■ Spirālveida līnija: Apļa trajektorijas un taisnes pārklājums ■ Splains: Splainu apstrāde (3. līmeņa polinoms)
Ieraksta apstrādes laiks 3D taisne bez rādiusa korekcijas	■ 3,6 ms ● 0,5 ms (programmatūras opcija 2)
Ass regulēšana	■ Stāvokļa regulēšanas precizitāte: stāvokļa mērierīces signālperiods/1024 ■ Stāvokļa regulētāja cikla laiks: 1,8 ms ■ Apgrīzību skaita regulētāja cikla laiks: 600 μs ■ Strāvas regulētāja cikla laiks: minimāli 100 μs
Trajektorija	■ maksimāli 100 m (3 937 collas)
Vārpstas apgrīzību skaits	■ maksimāli 40 000 apgr./min (ar 2 polu pāriem)
Kļūdu kompensācija	■ Lineārās un nelineārās asu kļūdas, brīvkustība, apgrīztās smailes apļa kustībās, siltuma izplešanās ■ Statiskā berze
Datu saskarnes	■ katra V.24 / RS-232-C un V.11 / RS-422 maks. 115 Kbodi ■ Paplašinātā datu saskarne ar LSV-2 protokolu ārējai TNC apkalpošanai caur datu saskarni ar HEIDENHAIN programmatūru TNCremo ■ Ethernet saskarne 100 Base T apm. no 2 līdz 5 Mbodi (atkarībā no datnes tipa un tīkla noslogojuma) ■ USB 1.1 saskarne Rādītāji ierīču (peles) un bloka ierīču (atmiņas kartes Memory Stick, cietie disk, CD-ROM diskdziņi) pieslēgšanai
Apkārtējā temperatūra	■ Eksploatācija: no 0°C līdz +45°C ■ Uzglabāšana: no -30°C līdz +70°C
Piederumi	
Elektroniskie rokrati	■ viens HR 420 pārnēsājams rokrats ar displeju vai ■ viens HR 410 pārnēsājams rokrats vai ■ viens HR 130 iebūvēts rokrats vai ■ līdz trīs HR 150 iebūvēti rokrati ar rokrata adapteri HRA 110
Skenēšanas sistēmas	■ TS 220: pārslēgšanas 3D skenēšanas sistēma ar vadu pieslēgumu vai ■ TS 640: pārslēgšanas 3D skenēšanas sistēma ar infrasarkano datu pārraidi ■ TT 130: pārslēgšanas 3D skenēšanas sistēma ar instrumenta pārmērīšanu



1. programmatūras opcija

Apāja galda apstrāde ◆ Kontūru programmēšana uz cilindra izklājuma
◆ Svārsta padeve mm/min

koordinātu pārrēķinus; ◆ Apstrādes plaknes sagāšana

Interpolācija ◆ Aplis 3 asīs, ja sagāzta apstrādes plakne

2. programmatūras opcija

3D apstrāde ● Īpaši vienmērīgas virzīšanas kustības
● 3D instrumenta korekcija ar virsmas normāles vektoriem
● Šarnīrsavienojuma galviņas pozīcijas mainīšana ar elektronisko rokratu programmas izpildes laikā instrumenta smailes pozīcija paliek nemainīga (TCPM = **T**ool **C**enter**P**oint **M**anagement)
● Instrumenta turēšana vertikāli virs kontūras
● Instrumenta rādiusa korekcija perpendikulāri kustību un instrumenta virzienam
● Splaina interpolācija

Interpolācija ● Taisne 5 asīs (nepieciešama eksporta atļauja)

Ieraksta apstrādes laiks ● 0,5 ms

Programmatūras opcija - DXF pārveidotājs

Kontūru programmu ekstrahēšana no DXF datiem ■ Atbalstītais formāts: AC1009 (AutoCAD R12)
■ Atklātā teksta dialogam un smarT.NC
■ Ērta atsauces punkta noteikšana

Programmatūras opcija - Dinamiskā sadursmes kontrole (DCM)

Sadursmes kontrole visos mašīnas režīmos ■ Mašīnas ražotājs definē kontrolējamus objektus
■ Trīspakāpju brīdinājums manuālajā režīmā
■ Programmas pārtraukums automātiskajā režīmā
■ Arī 5-asu kustību kontrole

Programmatūras opcija - Papildu dialoga valodas

Papildu dialoga valodas ■ Slovēņu
■ Norvēģu
■ Slovāku
■ Latviešu
■ Korejiešu
■ Igaunu

Programmatūras opcija - Globālie programmas iestatījumi

Funkcija koordināšu transformāciju pārklāšanai apstrādes darba režīmos.

- Asu maiņa
- Pārklātā nulles punkta nobīde
- Pārklāts spoguļattēls
- Asu bloķēšana
- Rokrata pārklājums
- Pārklāta pamatgriešanās un rotācija
- Padeves faktors

Programmatūras opcija - Adaptīvā padeves regulēšana AFC

Adaptīvās padeves regulēšanas funkcija griešanas nosacījumu optimizēšanai sērijveida produkcijai

- Faktiskās vārpstas jaudas noteikšana, veicot programmēšanas griezumu
- Automātiskās padeves regulēšanas robežu noteikšana
- Pilnīgi automātiska padeves regulēšana, veicot apstrādi

Jauninājuma funkcijas FCL 2

Svarīgu tālākattīstības funkciju aktivizēšana

- Virtuālā instrumenta ass
- Skenēšanas cikls 441, ātrā skenēšana
- CAD nesaistes punktu filtrs
- 3D līniju grafiks
- Kontūriedobe: Atsevišķa dziļuma piešķiršana katrai apakškontūrai
- smarT.NC: Koordinātu transformācijas
- smarT.NC: PLANE funkcija
- smarT.NC: Grafiski atbalstīta ieraksta pievade
- Paplašinātas USB funkcijas
- Tīkla saite ar DHCP un DNS

Jauninājuma funkcijas FCL 3

Svarīgu tālākattīstības funkciju aktivizēšana

- Skenēšanas sistēmas cikls 3D skenēšanai
- Skenēšanas cikli 408 un 409 (smarT.NC UNIT 408 un 409) atsaucies punkta noteikšanai rievas vai tilta vidū
- PLANE funkcija: Ass leņķa ievade
- Lietošanas dokumentācija kā kontekstuāla palīdzība tieši TNC sistēmā
- Padeves samazināšana, apstrādājot kontūriedobes, kad instrumentam ir pilnīga sazobe
- smarT.NC: Kontūriedobe uz parauga
- smarT.NC: Iespējama paralēla programmēšana
- smarT.NC: Kontūrprogrammu priekšskatījums datņu pārvaldniekā
- smarT.NC: Pozicionēšanas stratēģija, apstrādājot punktus



TNC funkciju ievades formāti un vienības	
Pozīcijas, koordinātas, apļa rādiusi, fāžu garumi	no -99 999.9999 līdz +99 999.9999 (5,4: vietas pirms komata, vietas aiz komata) [mm]
Instrumentu numuri	no 0 līdz 32 767,9 (5,1)
Instrumentu vārdi	16 zīmes, ar TOOL CALL rakstīts "". Atļautās speciālās zīmes: #, \$, %, &, -
Delta vērtības instrumentu korekcijām	no -99,9999 līdz +99,9999 (2,4) [mm]
Vārpstas apgriezienu skaits	no 0 līdz 99 999,999 (5,3) [apgr./min]
Padeves	no 0 līdz 99 999,999 (5,3) [mm/min] vai [mm/zobs] vai [mm/apgr.]
Aiztures laiks 9. ciklā	no 0 līdz 3 600,000 (4,3) [s]
Vītnes kāpums dažādos ciklos	no -99,9999 līdz +99,9999 (2,4) [mm]
Leņķis vārpstas orientēšanai	no 0 līdz 360,0000 (3,4) [°]
Polāro koordinātu, rotācijas, plaknes sagāšanas leņķis	no -360,0000 līdz 360,0000 (3,4) [°]
Polāro koordinātu leņķis spirālveida līniju interpolācijai (CP)	no -5 400,0000 līdz 5 400,0000 (4,4) [°]
Nulles punktu numuri 7. ciklā	no 0 līdz 2 999 (4,0)
Mērījumu faktors 11. un 26. ciklā	no 0,000001 līdz 99,999999 (2,6)
Papildfunkcijas M	no 0 līdz 999 (3,0)
Q parametru numuri	no 0 līdz 1999 (4,0)
Q parametru vērtības	no -99 999.9999 līdz +99 999.9999 (5,4)
Atzīmes (LBL) programmas pārlēkšanai	no 0 līdz 999 (3,0)
Atzīmes (LBL) programmas pārlēkšanai	Jebkura teksta virkne pēdējās (""")
Programmu daļu atkārtojumu REP skaits	no 1 līdz 65 534 (5,0)
Kļūdas numurs Q parametru funkcijā FN14	no 0 līdz 1 099 (4,0)
Splaina parametrs K	no -9,99999999 līdz +9,99999999 (1,7)
Eksponents splaina parametram K	no -255 līdz 255 (3,0)
Normāles vektori N un T 3D korekcijai	no -9,99999999 līdz +9,99999999 (1,7)



14.4 Bufera baterijas nomainīšana

Ja vadības sistēma ir izslēgta, bufera baterija apgādā TNC ar elektrību, lai nepazaudētu RAM atmiņu.

Ja TNC parāda paziņojumu **Nomainīt bufera bateriju**, jānomaina baterijas:

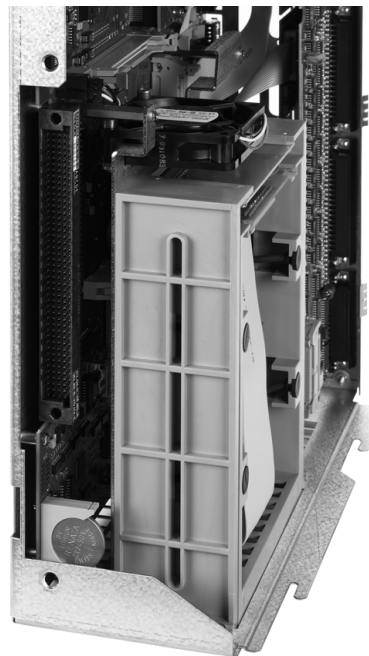


Lai nomainītu bufera baterijas, TNC jāizslēdz!

Bufera bateriju drīkst nomainīt tikai atbilstoši kvalificēts speciālists!

Baterijas tips: 1 litija baterija, tips CR 2450N (Renata)
Id. Nr. 315 878-01

- 1 Bufera baterija atrodas MC 422 B aizmugurē
- 2 Baterijas nomainīšana; jaunu bateriju var ievietot tikai pareizā stāvoklī





15

**iTNC 530 ar *Windows 2000*
(opcija)**



15.1 levads

Windows 2000 gala lietotāja licences līgums (EULA)



Lūdzu, ievērojiet *Microsoft* gala lietotāja licences līgumu (EULA), kas pievienots jūsu mašīnas dokumentācijai.

EULA jūs atradīsiet arī firmas HEIDENHAIN interneta mājaslapā **www.heidenhain.de**, >**Serviss**, >**Lejupielādes zona**, >**Licences noteikumi**.

Vispārēja informācija



Šajā nodaļā aprakstīts iTNC 530 specifiskais pielietojums ar *Windows 2000*. Par visām *Windows 2000* sistēmas funkcijām jūs varat izlasīt *Windows* dokumentācijā.

HEIDENHAIN TNC vadības sistēmas vienmēr bijušas lietotājam draudzīgas: vienkāršā programmēšana HEIDENHAIN atklātā teksta dialogā, praktiskie cikli, viennozīmīgie funkciju taustiņi un pārskatāmās grafiku funkcijas padara tās par iecienītākajām vadības sistēmām, ko var programmēt darbnīcās.

Tagad lietotāja rīcībā kā lietotāja saskarne ir arī standarta *Windows* operētājsistēma. Jaunā jaudīgā HEIDENHAIN aparatūra ar diviem procesoriem veido pamatu iTNC 530 ar *Windows 2000*.

Viens procesors nodrošina reāllaika uzdevumus un HEIDENHAIN operētājsistēmas darbību, otrs procesors paredzēts tikai un vienīgi standarta *Windows* operētājsistēmai un tādējādi sniedz lietotājam ieskatu informācijas tehnoloģiju pasaulē.

Arī šajā gadījumā lietošanas ērtums ir pirmajā vietā:

- kontrolpanelī integrēta visaptveroša PC tastatūra ar skārienpaliktni.
- 15 collu plakānais krāsu ekrāns parāda gan iTNC virsmu, gan *Windows* lietojumprogrammas
- Ar USB saskarnēm vadības sistēmai iespējams vienkārši pieslēgt datora standartierīces, piemēram, peli, diskdziņus utt.

Tehniskie dati

Tehniskie dati	iTNC 530 ar Windows 2000
Aprīkojums	Divprocesoru vadības sistēma ar ■ reāllaika operētājsistēmu HEROS mašīnas vadībai ■ Datora operētājsistēma <i>Windows 2000</i> kā lietotāja saskarne
Atmiņa	■ RAM atmiņa: ■ 256 MB vadības sistēmas lietojumprogrammām ■ 256 MB vadības sistēmas lietojumprogrammām ■ Cietais disks ■ 13 GB TNC datnēm ■ 13 GB Windows datiem, no tiem apm. 13 GB pieejami lietojumprogrammām
Datu saskarnes	■ <i>Ethernet</i> 10/100 BaseT (līdz 100 Mbiti/s; atkarībā no tīkla noslogojuma)? ■ V.24-RS232C (maks.. 115 200 biti/s) ■ V.11-RS422 (maks. 115 200 biti/s) ■ 2 x USB ■ 2 x PS/2



15.2 iTNC 530 lietošanas sākšana

Windows pieteikšanās

Pēc tam, kad pieslēgta strāvas padeve, iTNC 530 automātiski veic sāknēšanu. Kad parādās ievades dialogs *Windows* pieteikšanai, iespējamas divas pieteikšanās iespējas:

- Pieteikšanās kā TNC operatoram
- Pieteikšanās kā tīkla administratoram

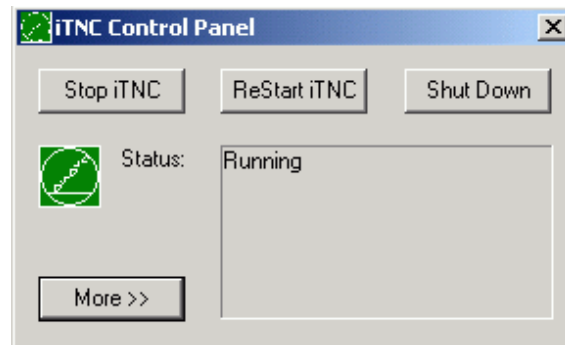
Pieteikšanās kā TNC operatoram

- Ievades laukā **User name** ievadiet lietotāja vārdu „TNC“, laukā **Password** neievadiet neko, apstipriniet ar taustiņu OK.
- TNC programmatūra sāk darbu automātiski, iTNC kontrolpanelī parādās statusa paziņojums **Starting, Please wait...**



Kamēr rāda iTNC kontrolpaneli (skatiet attēlu), nesāciet un nelietojiet citas Windows programmas. Kad iTNC programmatūra veiksmīgi palaista, kontrolpanelis samazinās līdz HEIDENHAIN simbolam uzdevumu rindā.

Šī lietotāja identifikācija pieļauj tikai ļoti ierobežotu piekļuvi *Windows* operētājsistēmai. Jūs nevarat mainīt ne tīkla iestatījumus, ne instalēt jaunu programmatūru.



Pieteikšanās kā tīkla administratoram



Sazinieties ar jūsu mašīnas ražotāju, lai uzzinātu lietotāja vārdu un paroli.

Kā tīkla administrators jūs varat veikt programmatūras instalāciju un tīkla iestatījumus.



Instalējot *Windows* lietojumprogrammas, HEIDENHAIN nesniedz atbalstu un negarantē jūsu instalēto lietojumprogrammu darbību.

HEIDENHAIN neatbild par kļūdām cietā diska saturā, kas radušās, instalējot ārējas programmatūras atjauninājumus vai papildu lietojumprogrammas.

Ja pēc programmu vai datu izmaiņām nepieciešami HEIDENHAIN servisa pakalpojumi, HEIDENHAIN par veiktajiem servisa pakalpojumiem izsniedz rēķinu.

Lai nodrošinātu nevainojamu iTNC lietojumprogrammas darbību, *Windows 2000* sistēmai jebkurā laikā jābūt ar pietiekamu

- CPU jaudu,
- brīvu vietu cietajā diskā C,
- operatīvo atmiņu,
- cietā diska interfeisa joslas platumu.

Vadības sistēma izlīdzina īsus (līdz vienai sekunde ar bloķēšanas cikla laiku 0,5ms) *Windows* datoru datu pārraides pārrāvumus ar apjomīgu TNC datu buferēšanu. Ja *Windows* sistēma datu pārraidi tomēr pārtrauc uz ilgāku laiku, programmas izpildes gaitā var veidoties padeves pārrāvumi un līdz ar to var rasties sagataves bojājumi.



Veicot programmatūras instalāciju, ievērojiet šādus priekšnosacījumus:

Instalējamā programma nedrīkst noslogot *Windows* datoru līdz tā jaudas robežai (256 MB RAM, 266 MHz frekvence).

Programmas, kuras *Windows* sistēmā atbilst prioritātes pakāpēm **augstāk par parasto** (above normal), **augstu** (high) vai **reāllaika** (real time) (piem., spēles), nedrīkst instalēt.

Vīrusu skeneri principā būtu jāizmanto tikai tad, kad TNC neapstrādā nevienu NC programmu. HEIDENHAIN iesaka izmantot vīrusu skenerus uzreiz pēc ieslēgšanas vai tieši pirms vadības sistēmas izslēgšanas.



15.3 iTNC 530 izslēgšana

Pamatinformācija

Lai novērstu datu zudumu, izslēdzot sistēmu, iTNC 530 jāizslēdz pareizi. Šim nolūkam pastāv vairākas iespējas, kas aprakstītas turpmāk.



Patvaļīga iTNC 530 izslēgšana var radīt datu zudumu.

Pirms iziet no *Windows* sistēmas, jāpabeidz iTNC 530 lietojumprogramma.

Lietotāja atteikšanās

Jūs jebkurā laikā varat iziet no *Windows* sistēmas, neietekmējot iTNC programmatūru. Atteikšanās procesa laikā iTNC ekrāns vairs nav redzams un nav iespējams ievadīt informāciju.



Ievērojiet, ka mašīnas specifiskie taustiņi (piem., NC starts vai asu virzienu taustiņi) paliek aktīvi.

Pēc tam, kad pieteikts jauns lietotājs, iTNC ekrāns atkal ir redzams.

iTNC lietošanas beigšana



Uzmanību!

Pirms beigt iTNC lietošanu, obligāti nospiediet avārijas izslēgšanas taustiņu. Pretējā gadījumā var pazust dati vai rasties mašīnas bojājumi.

Pastāv divas iespējas, kā pabeigt iTNC lietošanu:

- Iekšēja pabeigšana ar manuālo režīmu: vienlaikus pabeidz Windows
- Ārēja pabeigšana ar iTNC kontrolpaneli: pabeidz tikai iTNC lietojumprogrammu

Iekšēja pabeigšana ar manuālo režīmu

- ▶ izvēlieties manuālo režīmu
- ▶ Pārslēdziet programmtaustiņu rindu, līdz parādās programmtaustiņš iTNC lietojumprogrammas izslēgšanai.



- ▶ Izvēlieties izslēgšanas funkciju, apstipriniet dialoga vaicājumu, vēlreiz nospiežot taustiņu JA.
- ▶ Ja iTNC ekrānā parādās paziņojums **It's now safe to turn off your computer**, iTNC 530 drīkst atvienot no sprieguma padeves.

Ārēja pabeigšana ar iTNC kontrolpaneli

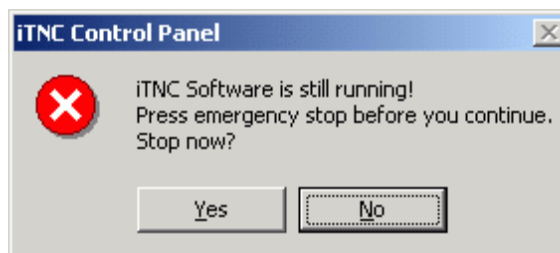
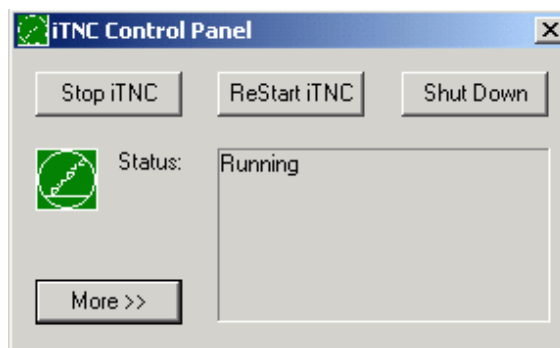
- ▶ Uz ASCII tastatūras nospiediet Windows taustiņu: iTNC lietojumprogramma samazinās un parādās uzdevumu rinda
- ▶ Uzklikšķiniet divreiz uz zaļā HEIDENHAIN simbolu uzdevumu rindā lejā pa labi: parādās iTNC kontrolpanelis (skatiet attēlu)



- ▶ Izvēlieties funkciju iTNC 530 lietojumprogrammas pabeigšanai: nospiediet pogu **Stop iTNC**
- ▶ Pēc tam, kad nospiests avārijas izslēgšanas taustiņš, apstipriniet iTNC paziņojumu ar pogu **Yes**: iTNC lietojumprogramma tiek apturēta
- ▶ iTNC kontrolpanelis paliek aktīvs. Ar pogu **Restart iTNC** iTNC 530 var atkal palaist no jauna.

Lai izietu no *Windows* sistēmas, izvēlieties

- ▶ pogu **Start**
- ▶ izvēlnes punktu **Shut down...**
- ▶ atkārtoti izvēlnes punktu **Shut down...**
- ▶ un apstipriniet ar **OK**



Windows izslēgšana

Ja mēģināsi izslēgt *Windows*, kamēr vēl aktīva iTNC programmatūra, vadības sistēma parādīs brīdinājumu (skatiet attēlu).



Uzmanību!

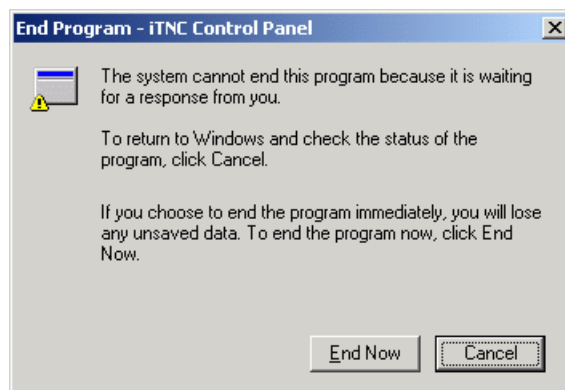
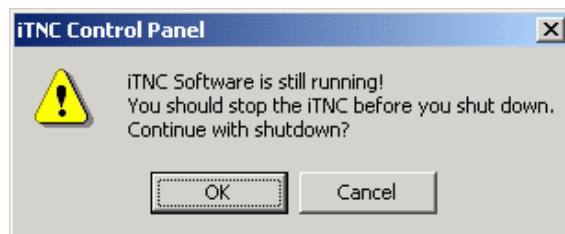
Pirms apstiprināšanas ar OK obligāti nospiediet avārijas izslēgšanas taustiņu. Pretējā gadījumā var pazust dati vai rasties mašīnas bojājumi.

Ja apstiprināsi ar OK, izslēgsies iTNC programmatūra un pēc tam arī *Windows*.



Uzmanību!

Pēc dažām sekundēm *Windows* parāda atsevišķu brīdinājumu (skatiet attēlu), kas aizsedz TNC brīdinājumu. Brīdinājumu nekad neapstipriniet ar *End Now*, citādi var rasties datu zudumi vai mašīnas bojājumi.



15.4 Tīkla iestatījumi

Priekšnoteikums



Lai veiktu tīkla iestatīšanu, jāpiesakās kā tīkla administratoram. Sazinieties ar jūsu mašīnas ražotāju, lai uzzinātu šim nolūkam nepieciešamo lietotāja vārdu un paroli.

Iestatījumus atļauts veikt tikai tīkla speciālistam.

Iestatījumu pielāgošana

Piegādes stāvoklī iTNC 530 ietver divus tīkla savienojumus - **Local Area Connection** un **iTNC Internal Connection** (skatiet attēlu).

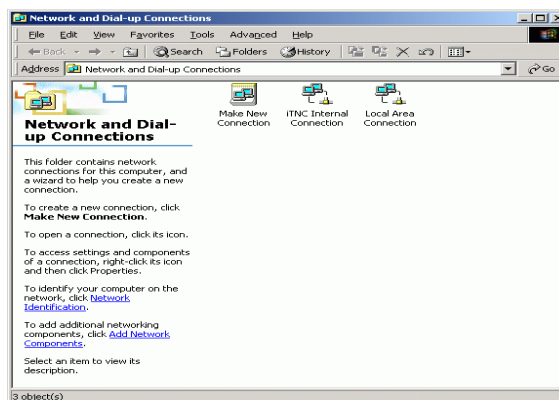
Local Area Connection ir iTNC savienojums ar jūsu tīklu. Savam tīklam varat pielāgot visus *Windows 2000* zināmos iestatījumus (skatiet arī *Windows 2000* tīkla aprakstu).



iTNC Internal Connection ir iTNC iekšējs savienojums. Izmaiņas šajos savienojuma iestatījumos nav atļautas, jo var radīt iTNC darbības traucējumus.

Šī interneta tīkla adrese iestatīta uz **192.168.252.253**, un tā nedrīkst saskarties ar jūsu firmas tīklu, tātad apakštīkls **192.168.254.xxx** nedrīkst pastāvēt. Adrešu konfliktu gadījumā sazinieties ar HEIDENHAIN.

Opcija **Obtain IP address automatically** (automātiski iegūt tīkla adresi) nedrīkst būt aktīva.



Piekļuves kontrole

Administratoriem ir piekļuve TNC diskdziņiem D, E un F. Ievērojiet, ka datiem šajos nodaļumos daļēji ir bināri kodēti un rakstiska piekļuve var radīt iTNC nedefinētu darbību.

Nodaļumi D, E un F satur piekļuves autorizācijas lietotāju grupām **SYSTEM** un **Administrators**. Ar grupu **SYSTEM** nodrošina, ka *Windows* pakalpojums, kas palaiž vadības sistēmu, satur autorizāciju. Ar grupu **Administrators** panāk, ka iTNC reāllaika dators tīkla savienojumu iegūst no **iTNC Internal Connection**.



Nedrīkst nedz ierobežot šo grupu piekļuvi, nedz pievienot citas grupas vai liegt atsevišķas piekļuves (piekļuves ierobežojumiem *Windows* sistēmā ir priekšroka attiecībā pret piekļuves autorizācijām).



15.5 Datņu pārvaldes specifika

iTNC diskdzinis

Ja izsauksiet iTNC datņu pārvaldi, kreisajā logā parādīsies visu pieejamo diskdziņu saraksts, piemēram,

- C:\: iebūvētā cietā diska Windows nodalījums
- RS232:\: seriālā saskarne 1
- RS422:\: seriālā saskarne 2
- TNC:\: iTNC datu nodalījums

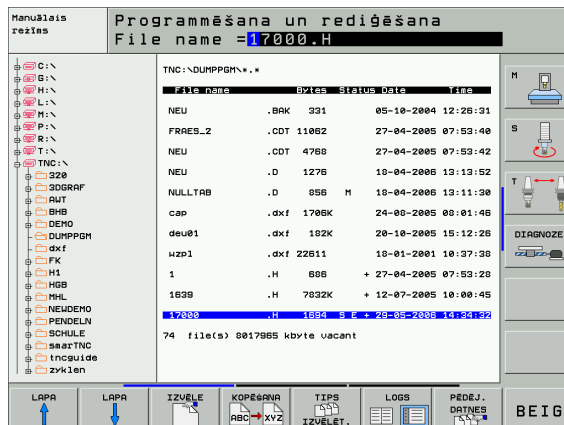
Papildu iespējami vēl citi diskdziņi, kas pievienoti ar *Windows-Explorer*.



Ievērojiet, ka iTNC datu diskdzinis datņu pārvaldē parādās ar nosaukumu TNC:\. Šim diskdzinim (nodalījumam) *Windows-Explorer* ir nosaukums D.

Apakšmapes uz TNC diskdziņa (piem., **RECYCLER** un **SYSTEM VOLUME IDENTIFIER**) izveido *Windows 2000*, un jūs tās nedrīkstat izdzēst.

Ar 7225. mašīnas parametru var definēt diskdziņa burtus, kurus nerādīt TNC datņu pārvaldē.



Ja *Windows-Explorer* pievienots jauns tīkla draiveris, iespējams, ka jāaktualizē pieejamo diskdziņu iTNC indikācija:

- ▶ Izsauciet datņu pārvaldi: nospiediet taustiņu PGM MGT
- ▶ Novietojiet izgaismoto lauku pa kreisi diskdziņa logā.
- ▶ Pārslēdziet programmtaustiņu rindu uz otro līmeni.
- ▶ Aktualizējiet diskdziņa skatījumu: nospiediet programmtaustiņu AKT. KOKU



Datu pārraide uz iTNC 530



Pirms var sākt datu pārraidi no iTNC, ar *Windows-Explorer* jāpievieno atbilstošais tīkla draiveris. Piekļuve t.s. UNC tīkla nosaukumiem (piem., \\PC0815\\DIR1) nav iespējama.

TNC specifiskie dati

Pēc tam, kad iTNC 530 pievienota jūsu tīklā, jūs no iTNC varat piekļūt jebkuram datoram un veikt datu pārraidi. Tomēr noteiktu datu tipu pārraidi var veikt tikai no iTNC. Iemesls - veicot datu pārraidi uz iTNC, datnēm jābūt pārveidotām binārajā formātā.



Turpmāk norādīto datņu tipu kopēšana ar *Windows-Explorer* D diskā nav atļauta!

Datņu tipi, kurus nedrīkst kopēt ar *Windows-Explorer*:

- atklātā teksta dialoga programmas (paplašinājums **.H**)
- smarT.NC Unit programmas (paplašinājums **.HU**)
- smarT.NC kontūru programmas (paplašinājums **.HC**)
- smarT.NC punktu tabulas (paplašinājums **.HP**)
- DIN/ISO programmas (paplašinājums **.I**)
- instrumentu tabulas (paplašinājums **.T**)
- instrumentu vietu tabulas (paplašinājums **.TCH**)
- palešu tabulas (paplašinājums **.P**)
- nulles punktu tabulas (paplašinājums **.D**)
- punktu tabulas (paplašinājums **.PNT**)
- griešanas datu tabulas (paplašinājums **.CDT**)
- brīvi definējamās tabulas (paplašinājums **.TAB**)

Rīcība, veicot datu pārraidi: skatiet „Datu pārraide uz ārēju datu nesēju/ no ārēja datu nesēja”, 124. lappusē.

ASCII datnes

ASCII datnes (datnes ar paplašinājumu **.A**), var kopēt ar *Explorer* bez ierobežojuma.



Ievērojiet, ka visām datnēm, kuras jūs vēlaties apstrādāt ar TNC, jābūt saglabātām D diskā.

SYMBOLS

3D attēlojums ... 630
 3D korekcija ... 207
 ... 211, 213
 delta vērtības ... 209
 instrumenta formas ... 209
 instrumenta orientēšana ... 210
 normēts vektors ... 208

A

Adaptīvā padeves regulēšana ... 660
 AFC ... 660
 Aiztures laiks ... 507
 Apaļa iedobe
 galapstrāde ... 407
 rupjapstrāde+galapstrāde ... 389
 Apaļa rievā
 ar svārstībām ... 414
 rupjapstrāde+galapstrāde ... 398
 Apaļas tapas galapstrāde ... 409
 Apakšprogramma ... 551
 Apļa aprēķināšana ... 574
 Apļa
 trajektorija ... 241, 242, 243, 250, 251
 Apļa viduspunkts ... 240
 Apstrādāt 3D datus ... 472
 Apstrādes plaknes
 sagāšana ... 87, 499, 514
 Ārējā datu pārraide
 iTNC 530 ... 124
 iTNC 530 ar ... 743
 Ārējā piekļuve ... 704
 ASCII datnes ... 150
 Ass specifisks mērījumu faktors ... 498
 Asu maiņa ... 656
 Atjaunināt TNC programmatūru ... 676
 Atkarīgās datnes ... 690
 Atkārtota pievirzīšana pie
 kontūras ... 647
 Atklātā teksta dialogs ... 132
 Atklāti kontūru stūri: M98 ... 297
 Atpakaļizvirpošana ... 343
 Ātrgaita ... 184
 Atsauces sistēma ... 105
 Atspoguļošana ... 494
 Atstāt kontūru ... 229
 ar polārajām koordinātām ... 230

A

Attēlojums 3 plaknēs ... 629
 Attīstības stāvoklis ... 8
 Automātiskā griešanas datu
 aprēķināšana ... 191, 215
 Automātiskā instrumenta
 pārmērīšana ... 190
 Automātiskais programmas
 starts ... 650

C

Caurumu aplis ... 421
 Ceļš ... 111
 Cietais disks ... 109
 Cikls un punktu tabulas ... 329
 Cikls
 definēt ... 321
 grupas ... 322
 izsaukt ... 323
 Cilindra apvalks
 apstrādāt kontūru ... 441
 apstrādāt rievu ... 443
 apstrādāt tiltu ... 446
 kontūras frēzēšana ... 448
 Cilindrs ... 620

D

Daļu saime ... 569
 Darba telpas kontrole ... 638, 692
 Datnes statuss ... 113
 Datņu pārvade ... 111
 Datņu pārvalde
 aizsargāt datni ... 123
 ārējā datu pārraide ... 124
 atkarīgās datnes ... 690
 datnes nosaukums ... 110
 datnes tips ... 109
 funkciju pārskats ... 112
 izdzēst datni ... 121
 izsaukt ... 113
 izvēlēties datni ... 114
 konfigurēt ar MOD ... 689
 kopēt datni ... 118
 kopēt tabulu ... 119
 mapes ... 111
 izveidot ... 117
 kopēt ... 120
 marķēt datnes ... 122
 pārdēvēt datni ... 123
 pārrakstīt datnes ... 126

D

Datu dublēšana ... 110
 Datu pārraides ātrums ... 677
 Datu pārraides programmatūra ... 679
 Datu saskarne
 izveidot ... 677
 kontakta savienojumi ... 721
 piešķirt ... 678
 Daudzasu apstrāde ... 539
 Definēt izejmateriālu ... 130
 Dialogs ... 132
 DXF datu apstrāde ... 276
 Dziļuma nolīdzināšana ... 438
 Dziļurbšana ... 346
 padziļināts starta punkts ... 348

E

Ekrāna sadalījums ... 47
 Ekrāns ... 47
 Elipse ... 618
 Ethernet ... 127, 681, 684

F

Fāze ... 238
 FCL ... 674
 FCL funkcija ... 8
 Fiksētas mašīnas koordinātas: M91,
 M92 ... 290
 Filtrēt CAD datus ... 547
 FK programmmēšana ... 257
 apļa trajektorijas ... 262
 atvērt dialogu ... 261
 grafiks ... 258
 ievades iespējas
 apļa dati ... 264
 galapunkti ... 263
 kontūras elementu virziens un
 garums ... 263
 palīgpunkti ... 266
 relatīvās atsaucis ... 267
 slēgtas kontūras ... 265
 pamati ... 257
 pārveide pēc atklātā teksta
 dialoga ... 260
 taisnes ... 262
 FK programmu konvertēšana ... 260
 FN14: ERROR: izvadīt kļūdas
 paziņojumus ... 579
 FN15: PRINT: izvadīt neformatētus
 tekstus ... 583



- F**
 FN16: F-PRINT: izvadīt formatētus tekstus ... 584
 FN18: SYSREAD: lasīt sistēmas datus ... 589
 FN19: PLC: nodot vērtības PLC ... 595
 FN20: WAIT FOR: sinhronizēt NC un PLC ... 596
 FN23: APLA DATI: aprēķināt apli no 3 punktiem ... 574
 FN24: APLA DATI: aprēķināt apli no 4 punktiem ... 574
 FN25: PRESET: noteikt jaunu atsaucē punktu ... 597
 FN26: TABOPEN: atvērt brīvi definējamu tabulu ... 598
 FN27: TABWRITE: aprakstīt brīvi definējamu tabulu ... 598
 FN28: TABREAD: lasīt brīvi definējamu tabulu ... 599
 Formāta informācija ... 730
 Formulāra skatījums ... 221
- G**
 Galvenās assis ... 105
 Globālie programmas iestatījumi ... 653
 Grafiki
 izgriezumā palielināšana ... 633
 programmējot ... 141, 143
 izgriezumā palielināšana ... 142
 skatījumi ... 628
 Grafiskā simulācija ... 634
 parādīt instrumentu ... 634
 Gremdēšana - vītņfrēzēšana ... 361
 Griešanās ... 496
 Griešanās ass
 izvirzīt optimizētu cejam: M126 ... 309
 reducēt indikāciju: M94 ... 310
 Griešanas datu aprēķināšana ... 215
 Griešanas datu tabula ... 215
 Gropjfrēzēšana
 ar svārstībām ... 411
 rupjapstrāde+galapstrāde ... 393
- I**
 Iegarena cauruma frēzēšana ... 411
 Iekavu aprēķināšana ... 600
 Ieprogrammēt instrumenta kustības ... 132
 Ieraksta pievade ... 645
 pēc strāvas padeves pārtraukuma ... 645
 Ieraksts
 izdzēst ... 136
 pievienot, mainīt ... 136
 Ieslēgt ... 64
 Iestatījumu tabula ... 80
 Iestatīt BODU ātrumu ... 677
 Ievadīt vārpstas apgrieziena skaitu ... 199
 Instalēt servisa paku ... 676
 Instrumenta asmens materiāls ... 191, 217
 Instrumenta dati
 izsaukt ... 199
 Instrumenta garums ... 186
 Instrumenta izmantošanas datne ... 648
 Instrumenta izmantošanas pārbaude ... 648
 Instrumenta korekcija
 garums ... 203
 rādiuss ... 204
 trīsdimensiju ... 207
 Instrumenta nomaļa ... 200
 Instrumenta nosaukums ... 186
 Instrumenta numurs ... 186
 Instrumenta pārmērīšana ... 190
 Instrumenta rādiuss ... 186
 Instrumentu dati
 delta vērtības ... 187
 ievadīt programmā ... 187
 ievadīt tabulā ... 188
 uzrādīt ... 193
 Instrumentu tabula
 ievades iespējas ... 188
 rediģēšanas funkcijas ... 192
 rediģēt, iziet ... 192
 Intensīvā frēzēšana sagāztā plaknē ... 537
 iTNC 530 ... 46
 ar ... 734
- I**
 Izmantošanas laiki ... 701
 Izslēgt ... 66
 Izvēlēties atsaucē punktu ... 108
 Izvēlēties instrumenta tipu ... 191
 Izvēlēties kontūru no DXF ... 282
 Izvēlēties mērvienību ... 130
 Izvēlēties pozīcijas no DXF ... 284
 Izveidot atpakaļgaitas programmu ... 544
 Izvirpošana ... 339
 Izvirzīt mašīnas asis ... 67
 ar ārējiem virzienā taustiņiem ... 67
 ar elektronisko rokratu ... 69, 70
 pakāpeniski ... 68
- K**
 Kalkulators ... 155
 Kļūdas paziņojumi ... 156, 157
 palīdzība ... 156
 Kļūdas paziņojumu saraksts ... 157
 Kļūdu saraksts ... 157
 Koda numuri ... 675
 Kontaktu savienojumi datu saskarnēm ... 721
 Kontekstuālā palīdzība ... 159
 Kontrole
 sadursme ... 93
 Kontrolpanelis ... 48
 Kontūrlīnija ... 440
 Koordinātu pārrēķins ... 486
 Kopēt programmas daļas ... 138
- L**
 Lieraksta ģenerēšana ... 697
 Laika joslas iestatīšana ... 702
 Lāzergriešana, papildfunkcijas ... 317
 Leņķu funkcijas ... 572
 Lietotāja parametri ... 706
 apstrādei un programmas izpildei ... 719
 mašīnai specifiski ... 691
 vispārēji
 3D skenēšanas sistēmām ... 707
 ārējai datu pārraidei ... 707
 TNC indikācijām, TNC redaktoram ... 711
 Ligzdošanas ... 555
 Lode ... 622
 Look ahead ... 300

M

M funkcijas: skatiet papildfunkcijas
 Mašīnas parametri
 3D skenēšanas sistēmām ... 707
 apstrādei un programmas
 izpildei ... 719
 ārējai datu pārraidei ... 707
 TNC indikācijām un TNC
 redaktoram ... 711
 mašīnas parametri
 Mainīt vārpstas apgriezienu skaitu ... 77
 Malas nolīdzināšana ... 439
 Mape ... 111, 117
 izdzēst ... 121
 izveidot ... 117
 kopēt ... 120
 Mērījumu faktors ... 497
 Meklēšanas funkcija ... 139
 MOD funkcija
 iziet ... 672
 izvēlēties ... 672
 pārskats ... 673

N

NC kļūdas paziņojumi ... 156, 157
 Nemainīgs trajektorijas
 ātrums: M90 ... 293
 Nomainīt bufera bateriju ... 731
 Noņemšana no kontūras ... 303
 Noteikt apstrādes laiku ... 635
 Noteikt atsaucē punktu ... 78
 bez 3D skenēšanas sistēmas ... 78
 programmas izpildes laikā ... 597
 Noteikt sagataves materiālu ... 216
 Nulles punkta nobīde
 ar nulles punktu tabulām ... 489
 Nulles punkts nobīde
 programmā ... 488

O

Opcijas numurs ... 674

P

Padeve ... 76
 griešanās asīm, M116 ... 308
 ievades iespējas ... 133
 mainīt ... 77
 Padeve milimetros/vārpstas
 apgrieziena: M136 ... 299
 Padeves faktors nolaišanas kustībām
 : M103 ... 298
 Padeves regulēšana,
 automātiska ... 660
 Padziļināts urbšanas starta
 punkts ... 348
 Palešu tabula
 apstrādāt ... 169, 181
 izvēlēties un iziet ... 168, 174
 koordinātu pārņemšana ... 166, 171
 pielietojums ... 166, 170
 Palīdzība kļūdas paziņojumu
 gadījumā ... 156
 Palīdzīgu lejupielāde ... 164
 Palīgsistēma ... 159
 Pamati ... 104
 Papildasis ... 105
 Papildfunkcijas
 griešanās asīm ... 308
 ievadīt ... 288
 koordinātu datiem ... 290
 lāzera griešanas iekārtām ... 317
 programmas izpildes
 kontrolei ... 289
 trajektorijas attiecībām ... 293
 vārpstai un dzesēšanas
 šķidrumam ... 289
 Parādīt ... 700
 Parametru programmēšana: skatiet Q
 parametru programmēšanu
 Pārbaudīt tīkla savienojumu ... 688
 Pārbraukt pāri atsaucē punktiem ... 64
 Pārklātās transformācijas ... 653
 Pārņemt faktisko pozīciju ... 134
 Pārslēgt uz lielo/mazo burtu
 rakstību ... 151

P

Pārtraukt apstrādi ... 641
 Pārvaldīt atsaucē punktus ... 80
 Pārveide
 FK programmas ... 260
 izveidot atpakaļgaitas
 programmu ... 544
 Piederumi ... 61
 Pieslēgt/atvienot USB ierīces ... 128
 Pievienot komentārus ... 148
 Pievirzīt kontūrai ... 229
 ar polārajām koordinātām ... 230
 Pilns aplis ... 241
 Ping ... 688
 Plakanfrēzēšana ... 478
 PLANE funkcija ... 514
 animācija ... 516
 ass leņķa definīcija ... 530
 atiestatīt ... 517
 automātiska ievirzīšana ... 532
 Eilera leņķa definīcija ... 522
 iespējamo risinājumu izvēle ... 535
 inkrementālā definīcija ... 528
 intensīvā frēzēšana ... 537
 pozicionēšanas attiecība ... 532
 projekcijas leņķa definīcija ... 520
 punktu definīcija ... 526
 telpiskā leņķa definīcija ... 518
 vektora definīcija ... 524
 PLANE funkcijas animācija ... 516
 Polārās koordinātas
 ieprogrammēt ... 248
 pamati ... 106
 pievirzīt kontūrai/atstāt
 kontūru ... 230
 Pozicionēšana
 ar manuālo ievadi ... 98
 ja sagāzta apstrādes
 plakne ... 292, 316
 Programma
 atvērt jaunu ... 130
 redīgēt ... 135
 sadalīt ... 147
 uzbūve ... 129

- P**
- Programmas aizsaukšana
 - jebkura programma kā
 - apakšprogramma ... 553
 - Programmas daļas atkārtojums ... 552
 - Programmas daļu kopēšana ... 138
 - Programmas izpilde
 - globālie programmas
 - iestatījumi ... 653
 - ieraksta pievade ... 645
 - izpildīt ... 640
 - pārlēkt ierakstiem ... 651
 - pārskats ... 640
 - pārtraukt ... 641
 - turpināt pēc pārtraukuma ... 644
 - Programmas izsaukšana
 - ar ciklu ... 508
 - Programmas nosaukums: skatiet datņu
 - pārvaldi, datnes nosaukumu
 - Programmas pārbaude
 - iestatīt ātrumu ... 627
 - izpildīt ... 638
 - līdz noteiktam ierakstam ... 639
 - pārskats ... 636
 - Programmas pārvalde: skatiet datņu
 - pārvaldi
 - Programmatūras numurs ... 674
 - Programmatūras opcijas ... 728
 - Programmēšanas grafiks ... 258
 - Programmēšanas griezums ... 664
 - Programmu sadalīšana ... 147
 - Punktu tabulas ... 326
 - Punktveida
 - pārskats ... 420
 - uz apļa ... 421
 - uz līnijām ... 423
- Q**
- Q parametri
 - aizņēmti ... 612
 - izvadīt formatētus ... 584
 - izvadīt neformatētus ... 583
 - nodot vērtības PLC ... 595
 - pārbaudīt ... 577
 - Q parametru
 - programmēšana ... 566, 604
 - apļa aprēķināšana ... 574
 - ja/tad lēmumi ... 575
 - leņķu funkcijas ... 572
 - matemātiskās
 - pamatfunkcijas ... 570
 - papildu funkcijas ... 578
 - programmēšanas
 - norādes ... 567, 605, 606, 607, 608, 609, 611
- R**
- Rādiusa korekcija ... 204
 - ārējie stūri, iekšējie stūri ... 206
 - ievade ... 205
 - Režīmi ... 49
 - Rīvēšana ... 337
 - Rokrata pozicionēšanu
 - pārklājums: M118 ... 302
 - Rotācijas asis ... 311, 312
 - Rupjapstrāde: skatiet SL ciklus,
 - savākšana
- S**
- Sadursmju kontrole ... 93
 - Sagataves pozīcijas
 - absolūtās ... 107
 - inkrementālās ... 107
 - Sagāzt apstrādes plakni
 - cikls ... 499
 - manuāli ... 87
 - vadlīnijas ... 503
 - Sagāzt apstrādes virsmu ... 87, 499
 - Sinhronizēt NC un PLC ... 596
 - Sinhronizēt PLC un NC ... 596
 - Sistēmas laika iestatīšana ... 702
 - Skatījums no augšas ... 628
 - Skenēšanas cikli: skatiet skenēšanas
 - ciklu lietotāja rokasgrāmatu
- S**
- Skenēšanas sistēmas kontrole ... 304
 - SL cikli
 - cikls kontūra ... 430
 - dziluma nolīdzināšana ... 438
 - kontūras dati ... 434
 - kontūrlīnija ... 440
 - malas nolīdzināšana ... 439
 - pamati ... 427, 461
 - pārklājušās kontūras ... 431, 465
 - priekšurbšana ... 435
 - rupjapstrāde ... 436
 - SL cikli ar kontūras formulu
 - Spirāles interpolācija ... 252
 - Spirālveida līnija ... 252
 - Spirālveida vītņurbšana -
 - frēzēšana ... 369
 - Splaina interpolācija ... 274
 - ieraksta formāts ... 274
 - ievades amplitūda ... 275
 - Standartvirsmas ... 475
 - Statusa indikācija ... 52
 - papildu ... 54
 - vispārēja ... 52
 - Stūru noapaļošana ... 239
- T**
- Taisne ... 237, 250
 - Taisnstūra iedobe
 - galapstrāde ... 403
 - rupjapstrāde+galapstrāde ... 384
 - Taisnstūra tapas galapstrāde ... 405
 - TCPM ... 539
 - atīestate ... 543
 - Teach In ... 134, 237
 - Tehniskie dati ... 724
 - ITNC 530 ar ... 735
 - Teksta datne
 - atrast teksta daļas ... 154
 - atvērt un iziet ... 150
 - dzēšanas funkcijas ... 152
 - redīģēšanas funkcijas ... 151

T

Teksta mainīgie ... 604
 Tekstu aizvietošana ... 140
 Telepakalpojums ... 703
 Tīkla iestatījumi ... 684
 iTNC 530 ar ... 741
 Tīkla pieslēgums ... 127
 TNCguide ... 159
 TNCremo ... 679
 TNCremoNT ... 679
 Trajektorijas funkcijas
 pamati ... 224
 apļi un apļa līnijas loki ... 226
 iepriekšēja
 pozicionēšana ... 227
 Trajektorijas kustības
 brīva kontūras programmēšana
 FK: skatiet FK programmēšanu
 polārās koordinātas
 apļa trajektorija ap polu
 CC ... 250
 apļa trajektorija ar tangenciālu
 savienojumu ... 251
 pārskats ... 248
 taisne ... 250
 taisnleņķa koordinātas
 apļa trajektorija ap apļa
 viduspunktu CC ... 241
 apļa trajektorija ar noteiktu
 rādiusu ... 242
 apļa trajektorija ar tangenciālu
 savienojumu ... 243
 pārskats ... 236
 taisne ... 237
 Trigonometrija ... 572

U

Universālā urbšana ... 341, 346
 Urbšana ... 333, 335, 341, 346
 padziļināts starta punkts ... 348
 Urbšanas cikli ... 331
 Urbjfrēzēšana ... 349
 USB saskarne ... 734
 Uzrādītie instrumenti ... 193

V

Vārpstas orientēšana ... 509
 Veikt programmatūras
 atjaunināšanu ... 676
 Versijas numuri ... 675
 Vietu tabula ... 196
 Virknes parametri ... 604
 Vītņfrēzēšana ārpusē ... 373
 Vītņfrēzēšana iekšpusē ... 359
 Vītņfrēzēšanas pamati ... 357
 Vītņurbšana
 ar izlīdzinošo spīļpatronu ... 351
 bez izlīdzinošās
 spīļpatronas ... 353, 355
 Vītņurbšana - frēzēšana ... 365

W

Windows ... 736
 Windows 2000 ... 734
 WMAT.TAB ... 216



Pārskatu tabulas

Cikli

Cikla numurs	Cikla apzīmējums	DEF aktīvs	CALL aktīvs	Lappuse
7	Nulles punkta nobīde	■		488. lappusē
8	Atspoguļošana	■		494. lappusē
9	Aiztures laiks	■		507. lappusē
10	Griešanās	■		496. lappusē
11	Mērījumu faktors	■		497. lappusē
12	Programmas izsaukšana	■		508. lappusē
13	Vārpstas orientēšana	■		509. lappusē
14	Kontūras definīcija	■		430. lappusē
19	Sagāzt apstrādes plakni	■		499. lappusē
20	Kontūras dati SL II	■		434. lappusē
21	Priekšurbšana SL II		■	435. lappusē
22	Rupjapstrāde SL II		■	436. lappusē
23	Dzījuma nolīdzināšana SL II		■	438. lappusē
24	Malas nolīdzināšana SL II		■	439. lappusē
25	Kontūrlīnija		■	440. lappusē
26	Ass specifisks mērījumu faktors	■		498. lappusē
27	Cilindra apvalks		■	441. lappusē
28	Cilindra apvalks, gropjfrēzēšana		■	443. lappusē
29	Cilindra apvalks, tilts		■	443. lappusē
30	3D datu apstrāde		■	472. lappusē
32	Pielaide	■		510. lappusē
39	Cilindra apvalka ārējā kontūra		■	448. lappusē
200	Urbšana		■	335. lappusē
201	Rīvēšana		■	337. lappusē
202	Izvirpošana		■	339. lappusē
203	Universālā urbšana		■	341. lappusē



Cikla numurs	Cikla apzīmējums	DEF aktīvs	CALL aktīvs	Lappuse
204	Atpakaļizvirpošana		■	343. lappusē
205	Universālā dziļurbšana		■	346. lappusē
206	Vīturbšana ar izlīdzinošo spīļpatronu, jauna		■	351. lappusē
207	Vīturbšana bez izlīdzinošās spīļpatronas, jauna		■	353. lappusē
208	Urbjfrēzēšana		■	349. lappusē
209	Vīturbšana ar skaidu veidošanos		■	355. lappusē
210	Svārstīga rieva		■	411. lappusē
211	Apaļa rieva		■	414. lappusē
212	Taisnstūra iedobes nolīdzināšana		■	403. lappusē
213	Taisnstūra tapas nolīdzināšana		■	405. lappusē
214	Apaļas iedobes nolīdzināšana		■	407. lappusē
215	Apaļas tapas nolīdzināšana		■	409. lappusē
220	Punktu šablons uz apļa	■		421. lappusē
221	Punktu šablons uz līnijas	■		423. lappusē
230	Daudzlīniju frēzēšana		■	473. lappusē
231	Standartvirisma		■	475. lappusē
232	Plakanfrēzēšana		■	478. lappusē
240	Centrēšana		■	333. lappusē
247	Atsauces punkta noteikšana	■		493. lappusē
251	Taisnstūra iedobes pilnīga apstrāde		■	384. lappusē
252	Apaļas iedobes pilnīga apstrāde		■	389. lappusē
253	Gropjfrēzēšana		■	393. lappusē
254	Apaļa rieva		■	398. lappusē
262	Vītjfrēzēšana		■	359. lappusē
263	Gremdēšana-vītjfrēzēšana		■	361. lappusē
264	Vīturbšana-frēzēšana		■	365. lappusē
265	Spirālveida vīturbšana-frēzēšana		■	369. lappusē
267	Ārējās vītnes frēzēšana		■	373. lappusē



Papildfunkcijas

M	Darbība	Darbība ierakstā - Sākums	Beigas	Lappuse
M0	Programmas izpilde STĀVVārpsta STĀV/Dzesēšanas šķidrums IZSL		■	289. lappusē
M1	Programmas izpildes apturēšana pēc izvēles		■	652. lappusē
M2	Programmas izpilde STĀV/Vārpsta STĀV/Dzesēšanas šķidrums IZSL/ja nepieciešams, Statusa indikācijas dzēšana (atkarībā no mašīnas parametriem)/Atgriešanās 1. ierakstā		■	289. lappusē
M3	Vārpsta IESL pulksteņrādītāja kustības virzienā	■		289. lappusē
M4	Vārpsta IESL pretēji pulksteņrādītāja kustības virzienam	■		
M5	Vārpsta STĀV		■	
M6	Instrumenta nomaīņa/Programmas izpilde STĀV (atkarībā no mašīnas parametra)/Vārpsta STĀV		■	289. lappusē
M8	Dzesēšanas šķidrums IESL	■		289. lappusē
M9	Dzesēšanas šķidrums IZSL		■	
M13	Vārpsta IESL pulksteņrādītāja kustības virzienā/Dzesēšanas šķidrums IESL	■		289. lappusē
M14	Vārpsta IESL pretēji pulksteņrādītāja kustības virzienam/Dzesēšanas šķidrums iesl.	■		
M30	Tāda pati funkcija kā M2		■	289. lappusē
M89	Brīva papildfunkcija vai Cikla izsaukums, ar modālu darbību (atkarībā no mašīnas parametriem)	■	■	323. lappusē
M90	Tikai velkošajā režīmā: nemainīgs trajektorijas ātrums stūros		■	293. lappusē
M91	Pozicionēšanas ierakstā: koordinātas attiecas uz mašīnas nulles punktu	■		290. lappusē
M92	Pozicionēšanas ierakstā: koordinātas attiecas uz mašīnas ražotāja definētu pozīciju, piemēram, uz instrumenta nomaīņas pozīciju	■		290. lappusē
M94	Griešanās ass indikācijas reducēšana līdz vērtībai zem 360°	■		310. lappusē
M97	Mazu kontūras posmu apstrāde		■	295. lappusē
M98	Atvērtu kontūru pilnīga apstrāde		■	297. lappusē
M99	Cikla izsaukums pa ierakstiem		■	323. lappusē
M101	Automātiska instrumenta nomaīņa pret aizvietotājinstrumentu, ja pagājis kalpošanas laiks	■		201. lappusē
M102	M101 atiestate		■	
M103	Nolaišanas padeves mazināšana līdz faktoram F (procentuāla vērtība)	■		298. lappusē
M104	Pēdējā noteiktā atsaucē punkta aktivizēšana	■		292. lappusē
M105	Apstrādes izpilde ar otro k_v faktoru	■		706. lappusē
M106	Apstrādes izpilde ar pirmo k_v faktoru	■		
M107	Kļūdas paziņojuma atcelšana, izmantojot aizvietotājinstrumentu ar virsizmēru	■		200. lappusē
M108	M107 atiestate		■	

M	Darbība	Darbība ierakstā - Sākums Beigas		Lappuse
M109	Nemainīgs trajektorijas ātrums pie instrumenta asmens (padeves palielināšana un samazināšana)	■		299. lappusē
M110	Nemainīgs trajektorijas ātrums pie instrumenta asmens (tikai padeves samazināšana)	■		
M111	M109/M110 atiestate		■	
M114	Autom. mašīnas ģeometrijas korekcija, strādājot ar rotācijas asīm	■		311. lappusē
M115	M114 atiestate		■	
M116	Padeve leņķa asīm, mm/min	■		308. lappusē
M117	M116 atiestate		■	
M118	Rokrata pozicionēšanas pārklājums programmas izpildes laikā	■		302. lappusē
M120	Kontūras ar rādiusa korekciju iepriekšējs aprēķins (LOOK AHEAD)	■		300. lappusē
M124	Punktu ignorēšana, apstrādājot neizlabotus taisņu posmus	■		294. lappusē
M126	Griešanās asu virzīšana optimizēti ceļam	■		309. lappusē
M127	M126 atiestate		■	
M128	Instrumenta smailes pozīcijas saglabāšana, pozicionējot rotācijas asis (TCPM).	■		312. lappusē
M129	M128 atiestate		■	
M130	Pozicionēšanas ierakstā: punkti attiecas uz nesagāzto koordinātu sistēmu	■		292. lappusē
M134	Precīza apstāšanās netangenciālās kontūru pārejās, pozicionējot ar griešanās asīm	■		315. lappusē
M135	M134 atiestate		■	
M136	Padeve F milimetros uz vārpstas apgriezību	■		299. lappusē
M137	M136 atiestate		■	
M138	Rotācijas asu izvēle	■		315. lappusē
M140	Noņemšana no kontūras instrumenta asu virzienā	■		303. lappusē
M141	Skenēšanas sistēmas kontroles atcelšana	■		304. lappusē
M142	Modālās programmas informācijas dzēšana	■		305. lappusē
M143	Pamatgriešanās dzēšana	■		305. lappusē
M144	Mašīnas kinemātikas ievērošana FAKT/NOM pozīcijās ieraksta beigās	■		316. lappusē
M145	M144 atiestate		■	
M148	Instrumenta automātiska pacelšana no kontūras, apstājoties NC	■		306. lappusē
M149	M148 atiestate		■	
M150	Gala slēdža paziņojuma atcelšana (funkcija darbojas ierakstu veidā)	■		307. lappusē
M200	Lāzergriešana:	■		317. lappusē
M201	Lāzergriešana: sprieguma kā posma funkcijas parādīšana	■		
M202	Lāzergriešana: sprieguma kā ātruma funkcijas parādīšana	■		
M203	Lāzergriešana: sprieguma kā laika funkcijas parādīšana (rampa)	■		
M204	Lāzergriešana: sprieguma kā laika funkcijas parādīšana (impulss)	■		



HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 (86 69) 31-0

FAX +49 (86 69) 50 61

E-Mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 (86 69) 31-1000

E-Mail: service@heidenhain.de

Measuring systems ☎ +49 (86 69) 31-31 04

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

TNC support ☎ +49 (86 69) 31-31 01

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

NC programming ☎ +49 (86 69) 31-31 03

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

PLC programming ☎ +49 (86 69) 31-31 02

E-Mail: service.plc@heidenhain.de

Lathe controls ☎ +49 (7 11) 95 28 03-0

E-Mail: service.hsf@heidenhain.de

www.heidenhain.de

HEIDENHAIN 3D skenēšanas sistēmas palīdzēs saīsināt palīgprocesu laiku.

Piemēram:

- noregulēt sagataves,
- noteikt atsauces punktus,
- izmērīt sagataves,
- digitalizēt 3D formas -

ar sagataves skenēšanas sistēmām

TS 220 ar kabeli

TS 640 ar datu infrasarkano pārraidi.

- Izmērīt instrumentus,
- kontrolēt nodilumu,
- konstatēt instrumentu lūzumu -

ar instrumentu skenēšanas sistēmu

TT 140

