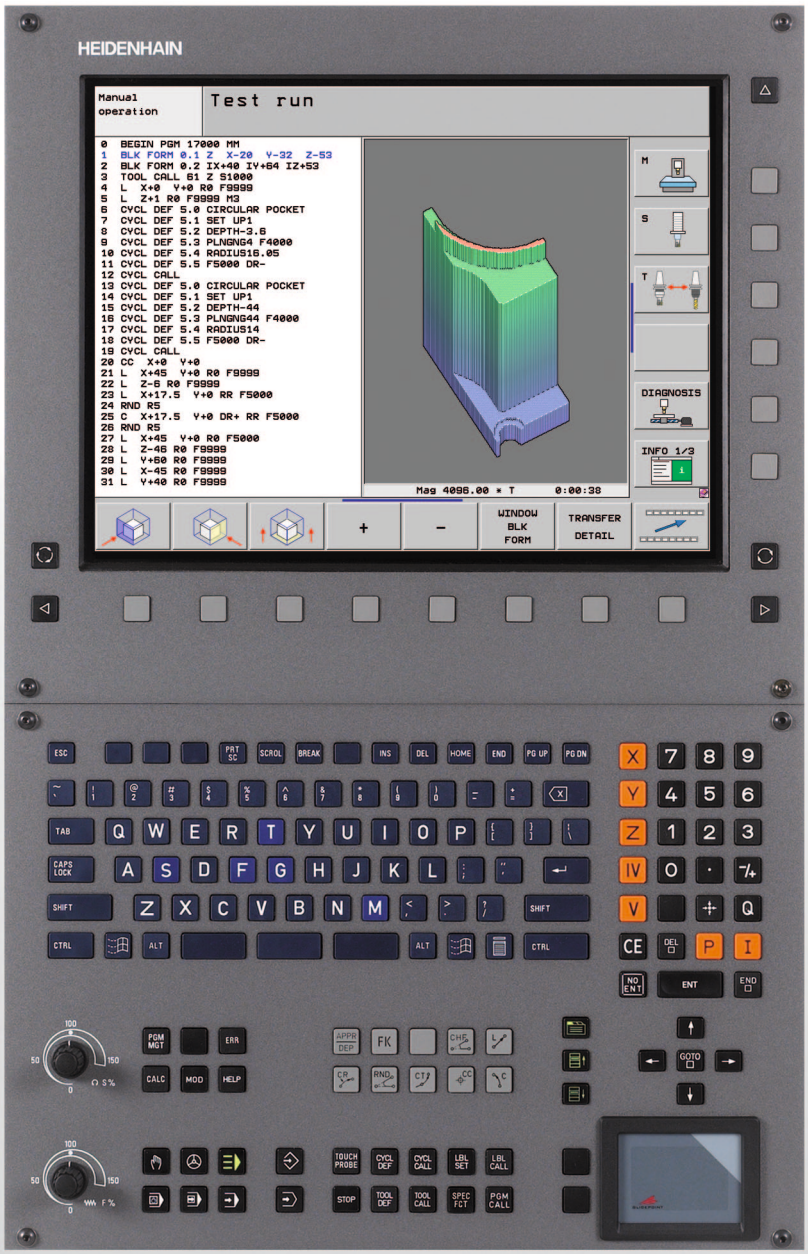
HEIDENHAIN




# HEIDENHAIN

Lietotāja rokasgrāmata
HEIDENHAIN atklātā
teksta dialogs

# iTNC 530

**Programmatūra NC**
**340 490-07**
**340 491-07**
**340 492-07**
**340 493-07**
**340 494-07**

**Latviski (lv)**
**6/2012**

# TNC vadības elementi

## Vadības elementi ekrānā

| Taustiņš | Funkcija |
|---|---|
| | Izvēlēties ekrāna izkārtojumu |
| | Pārslēgt ekrānu no mašīnas darba režīma uz programmēšanas režīmu vai otrādi |
| | Programmtaustiņi: izvēlēties funkciju ekrānā |
| ◁ ▷ △ | Pārslēgt programmtaustiņu rindas |

## Alpha klaviatūra

| Taustiņš | Funkcija |
|---|---|
| Q W E | Datņu nosaukumi, komentāri |
| G F S | DIN/ISO programmēšana |

## Mašīnas darba režīmi

| Taustiņš | Funkcija |
|---|---|
| | Manuālais režīms |
| | Elektroniskais rokrats |
| | smarT.NC |
| | Pozicionēšana ar manuālo ievadi |
| | Programmas izpilde pa atsevišķam ierakstam |
| | Programmas izpilde ierakstu secībā |

## Programmēšanas režīmi

| Taustiņš | Funkcija |
|---|---|
| | Programmas saglabāšana/rediģēšana |
| | Programmas pārbaude |

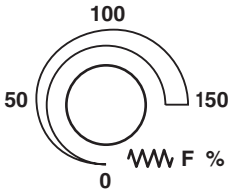
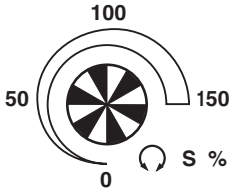
## Programmu/datņu pārvalde, TNC funkcijas

| Taustiņš | Funkcija |
|---|---|
| PGM MGT | Atlasīt un dzēst programmas/datnes, ārēja datu pārsūtīšana |
| PGM CALL | Definēt programmas izsaukumu, izvēlēties nulles punktu tabulas un punktu tabulas |
| MOD | Izvēlēties MOD funkciju |
| HELP | Parādīt NC kļūdas paziņojumu palīgtekstus, izsaukt TNCgidu |
| ERR | Parādīt visus esošos kļūdas paziņojumus |
| CALC | Parādīt kalkulatoru |

## Navigācijas taustiņi

| Taustiņš | Funkcija |
|---|---|
| | Pārvietot izgaismoto lauku |
| GOTO | Tieši izvēlēties ierakstus, ciklus un parametru funkcijas |

## Padeves un vārpstas apgriezienu skaita potenciometrs

| Padeve | Vārpstas apgriezienu skaits |
|---|---|
|  |  |





## Cikli, apakšprogrammas un programmas daļu atkārtojumi

| Taustiņš | Funkcija |
|---|---|
| TOUCH PROBE | Definēt skenēšanas sistēmas ciklus |
| CYCL DEF CYCL CALL | Definēt un izsaukt ciklus |
| LBL SET LBL CALL | Ievadīt un izsaukt apakšprogrammas un programmas daļu atkārtojumus |
| STOP | Ievadīt programmā tās apturēšanu |

### Instrumentu dati

| Taustiņš | Funkcija |
|---|---|
| TOOL DEF | Programmā definēt instrumentu datus |
| TOOL CALL | Izsaukt instrumentu datus |

### Ieprogrammēt kustības pa trajektoriju

| Taustiņš | Funkcija |
|---|---|
| APPR DEP | Pievirzīties kontūrai/atvirzīties no kontūras |
| FK | Brīvā kontūru programmēšana FK |
| L | Taisne |
| CC | Riņķa līnijas centrs/polāro koordinātu pols |
| C | Riņķa līnijas trajektorija ap riņķa līnijas centru |
| CR | Riņķa līnijas trajektorija ar rādiusu |
| CT | Riņķa līnijas trajektorija ar tangenciālo savienojumu |
| CHF RND | Fāze/stūru noapaļošana |

### Speciālās funkcijas/smarT.NC

| Taustiņš | Funkcija |
|---|---|
| SPEC FCT | Parādīt speciālās funkcijas |
| | smarT.NC: izvēlēties nākamo cilni formulārā |
| | smarT.NC: izvēlēties pirmo ievades lauku iepriekšējā/nākamajā rāmī |

### Koordinātu asu un ciparu ievade, rediģēšana

| Taustiņš | Funkcija |
|---|---|
| X . . . V | Izvēlēties koordinātu asis vai ievadīt programmā |
| 0 . . . 9 | Cipari |
| . -/+ | Nomainīt decimāldaļas atdalītāju/algebrisko zīmi |
| P I | Polāro koordinātu ievade/ Inkrementālās vērtības |
| Q | Q parametru programmēšana / Q parametru statuss |
| | Pārņemt no kalkulatora faktisko pozīciju, vērtības |
| NO ENT | Ignorēt dialoga jautājumus un izdzēst vārdus |
| ENT | Pabeigt ievadi un turpināt dialogu |
| END | Noslēgt ierakstu, pabeigt ievadi |
| CE | Atiestatīt skaitlisko vērtību ievadi vai izdzēst TNC kļūdas paziņojumu |
| DEL | Pabeigt dialogu, izdzēst programmas daļu |

# Par šo rokasgrāmatu

Tālāk Jūs varēsiet aplūkot šajā rokasgrāmatā izmantoto norādes simbolu sarakstu



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



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

- Bīstamība sagatavei
- Bīstamība patronai
- Bīstamība instrumentam
- Bīstamība iekārtai
- Bīstamība lietotājam



Šis simbols Jums norāda, ka Jūsu iekārtas ražotājam jāpielāgo aprakstītā funkcija. Tādējādi aprakstītā funkcija var atšķirīgi iedarboties atkarībā no iekārtas.



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

## Nepieciešamas izmaiņas vai ir konstatēta kļūda?

Mēs pastāvīgi cenšamies uzlabot mūsu dokumentāciju. Palīdziet mums un paziņojiet savas veicamo izmaiņu vēlmes, nosūtot tas uz šādu E-pasta adresi: **tnc-userdoc@heidenhain.de**.

# TNC tips, programmatūra un funkcijas

Šajā rokasgrāmatā aprakstītas funkcijas, kuras ir pieejamas TNC, sākot ar tālāk norādītajiem NC programmatūras numuriem.

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

Burts E norāda uz TNC eksporta versiju. TNC eksporta versijām ir šāds ierobežojums:

- Taišņu kustības vienlaicīgi līdz 4 asīm

Iekārtas ražotājs izmantojamās TNC funkcijas ar mašīnas parametriem pielāgo attiecīgajai iekārtai. Tādēļ šajā rokasgrāmatā ir aprakstītas arī funkcijas, kuras nav pieejamas visās TNC.

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

- Instrumenta pārmērīšana ar TT

Lai iepazītos ar reālo mašīnas funkciju apjomu, sazinieties ar mašīnas ražotāju.

Daudzi mašīnu ražotāji un HEIDENHAIN piedāvā TNC programmēšanas kursus. Lai labāk iepazītos ar TNC funkcijām, iesakām piedalīties šādos kursos.

**Lietotāja rokasgrāmata "Ciklu programmēšana":**

Visas ciklu funkcijas (skenēšanas sistēmu cikli un apstrādes cikli) ir aprakstītas atsevišķā lietotāja rokasgrāmatā. Ja jums vajadzīga šī rokasgrāmata, lūdzu sazinieties ar HEIDENHAIN. Kods: 670 388-xx

**smarT.NC lietošanas dokumentācija:**

smarT.NC režīms ir aprakstīts atsevišķā rokasgrāmatā. Ja jums ir vajadzīga šī rokasgrāmata, lūdzu, sazinieties ar HEIDENHAIN. Kods: 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 tajās ir iekļautas šādas funkcijas:

| **Programmatūras opcija 1** |
|---|
| Cilindra apvalka interpolācija (cikls 27, 28, 29 un 39) |
| Padeve mm/min apaļajām asīm: **M116** |
| Apstrādes plaknes sasvēršana (19. cikls, funkcija **PLANE** un programmtaustiņš 3D-ROT manuālajā darba režīmā) |
| Riņķa līnija 3 asīs sasvērtā apstrādes plaknē |

| **Programmatūras opcija 2** |
|---|
| 5 asu interpolācija |
| Splaina interpolācija |
| 3D apstrāde:<br>■ **M114**: iekārtas ģeometrijas automātiskā korekcija, strādājot ar sagāžamām asīm<br>■ **M128**: instrumenta smailes pozīcijas saglabāšana, pozicionējot sagāžamās asis (TCPM)<br>■ **FUNCTION TCPM**: instrumenta smailes pozīcijas saglabāšana, pozicionējot sagāžamās asis (TCPM), ar iespēju iestatīt iedarbības veidu<br>■ **M144**: mašīnas kinemātikas ievērošana FAKT/NOM ieraksta beigu pozīcijās<br>■ Papildu parametri **Galapstrāde/rupjapstrāde** un **Griešanās asu pielaide** 32. ciklā (G62)<br>■ **LN** ieraksti (3D korekcija) |

| **Programmatūras opcija "DCM sadursme"** | **Apraksts** |
|---|---|
| Mašīnas ražotāja definēto zonu kontroles funkcija, kas ļauj izvairīties no sadursmēm. | 394. lpp. |

| **Programmatūras opcija "DXF pārveidotājs"** | **Apraksts** |
|---|---|
| Kontūru un apstrādes pozīciju ekstrahēšana no DXF datnēm (formāts R12). | 266. lpp. |

| **Programmatūras opcija "Dialoga papildu valoda"** | **Apraksts** |
|---|---|
| Slovēņu, slovāku, norvēģu, latviešu, igauņu, korejiešu, turku, rumāņu un lietuviešu dialoga valodu aktivizēšanas funkcija. | 676. lpp. |

| Programmatūras opcija "Globālie programmas iestatījumi" | Apraksts |
|---|---|
| Funkcija koordinātu transformāciju pārklāšanai apstrādes darba režīmos, virzīšana ar rokrata pārklāšanu virtuālās ass virzienā. | 413. lpp. |

| Programmatūras opcija "AFC" | Apraksts |
|---|---|
| Sērijveida produkcijas adaptīvās padeves regulēšanas funkcija, kas paredzēta griešanas nosacījumu optimizēšanai. | 424. lpp. |

| Programmatūras opcija "KinematicsOpt" | Apraksts |
|---|---|
| Skenēšanas cikli mašīnas precizitātes pārbaudei un optimizēšanai. | Lietotāja rokasgrāmata "Cikli" |

| Programmatūras opcija "3D-ToolComp" | Apraksts |
|---|---|
| No sazobes leņķa atkarīga 3D instrumenta rādiusa korekcija **LN** ierakstos. | 424. lpp. |

| Programmatūras opcija „Instrumentu pārvalde” | Apraksts |
|---|---|
| Instrumentu pārvalde, kuru ar Python skriptiem var pielāgot mašīnas ražotājs. | 197. lpp. |

| Programmatūras opcija „Interpolēta virpošana" | Apraksts |
|---|---|
| Interpolēta izciļņa izvirpošana ar 290. ciklu. | Lietotāja rokasgrāmata „Cikli" |

## Attīstības līmenis (jauninášanas funkcijas)

Izmantojot jauninášanas funkcijas, t.s. **F**eature **C**ontent **L**evel (angl. attīstības līmenis), papildus programmatūras opcijām tiek pārvaldīta nozīmīga TNC programmatūras izstrādes attīstība. Ja savai iekārtai TNC saņemat atjauninātu programmatūru, jums nav pieejamas FCL pakļautās funkcijas.

Saņemot jaunu mašīnu, jūsu rīcībā bez papildu maksas nonāk visas jauninājuma funkcijas.

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

Iegādājoties maksas kodu, FCL funkcijas var aktivizēt uz ilgāku laiku. Šim nolūkam, lūdzu, sazinieties ar mašīnas ražotāju vai HEIDENHAIN.

| FCL 4 funkcijas | Apraksts |
|---|---|
| Aizsargtelpas grafiskais attēlojums aktivizētas sadursmju kontroles DCM režīmā | 398. lpp. |
| Rokrata pārklājums apstādinātā stāvoklī aktivizētas sadursmju kontroles DCM režīmā | 397. lpp. |
| Pamatgriešana 3D režīmā (stiprinājuma kompensācija) | Mašīnas lietošanas rokasgrāmata |

| FCL 3 funkcijas | Apraksts |
|---|---|
| Skenēšanas sistēmas cikls trīsdimensiju skenēšanai | Lietotāja rokasgrāmata "Cikli" |
| Skenēšanas sistēmas cikli automātiskai atsauces punkta noteikšanai rievas centrā/tilta centrā | Lietotāja rokasgrāmata "Cikli" |
| Padeves samazināšana, apstrādājot kontūriedobes, kad instruments atrodas pilnīgā sazobē | Lietotāja rokasgrāmata "Cikli" |
| PLANE funkcija: ass leņķa ievade | 482. lpp. |
| Lietošanas dokumentācija kā kontekstuāla palīgsistēma | 162. lpp. |
| smarT.NC: smarT.NC programmēšana vienlaikus ar apstrādi | 129. lpp. |

| FCL 3 funkcijas | Apraksts |
|---|---|
| smarT.NC: kontūriedobe uz punktu šablona | smarT.NC vednis |
| smarT.NC: kontūrprogrammu priekšskatījums datņu pārvaldniekā | smarT.NC vednis |
| smarT.NC: pozicionēšanas stratēģija punktu apstrādē | smarT.NC vednis |

| FCL 2 funkcijas | Apraksts |
|---|---|
| 3D līniju grafiks | 154. lpp. |
| Virtuālā instrumenta ass | 594. lpp. |
| Blokveida ierīču USB atbalsts (atmiņas kartes, cietie diski, CD-ROM diskdziņi) | 139. lpp. |
| Ārēji izveidotu kontūru filtrēšana | 438. lpp. |
| Iespēja ar kontūras formulu katrai apakškontūrai piešķirt atšķirīgu dziļumu | Lietotāja rokasgrāmata "Cikli" |
| Dinamiskā IP adrešu pārvalde DHCP | 650. lpp. |
| Skenēšanas sistēmas cikls skenēšanas sistēmas parametru vispārīgai iestatīšanai | Lietotāja rokasgrāmata "Skenēšanas sistēmas cikli" |
| smarT.NC: grafiski atbalstīta ieraksta pievade | smarT.NC vednis |
| smarT.NC: koordinātu transformācijas | smarT.NC vednis |
| smarT.NC: PLANE funkcija | smarT.NC vednis |

## Paredzētā izmantošanas vieta

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

## Tiesiskā norāde

Šajā produktā ir izmantota atklātā pirmkoda programmatūra. Papildinformāciju skatiet vadības sistēmas sadaļā

- Saglabāšanas/rediģēšanas režīms
- MOD funkcija
- Programmtaustiņš TIESISKĀS NORĀDES

# Jaunās funkcijas 340 49x-01 attiecībā pret iepriekšējām versijām 340 422-xx/340 423-xx

- Ieviests jauns, formulāru izmantošanai paredzēts darba režīms smarT.NC. Tā apraksts ir iekļauts atsevišķā lietošanas dokumentācijā. Saistībā ar šo režīmu ir papildināts arī TNC vadības panelis. Pieejami jauni taustiņi, ar kuriem iespējama ātra smarT.NC navigācija
- Izmantojot USB portu, vienprocesora versija atbalsta iespēju izmantot kursora pozicionēšanas ierīces (peles)
- Padeve uz zobu $f_Z$ un padeve uz apgriezienu $f_U$ tagad ir definējamas kā alternatīvi padeves dati
- Jauns cikls **CENTRĒŠANA** (skatīt lietotāja rokasgrāmatu "Cikli")
- Jauna M funkcija M150 gala slēdžu paziņojumu atcelšanai (sk. "Gala slēdža paziņojuma atcelšana: M150" 386. lpp.)
- M128 tagad atļauta arī ieraksta pievades gadījumā (sk. "Atgriešanās jebkurā vietā programmā (ieraksta pievade)" 625. lpp.)
- Pieejamo Q parametru skaits palielināts līdz 2000 (sk. "Princips un funkciju pārskats" 302. lpp.)
- Pieejamo iezīmju numuru skaits palielināts līdz 1000. Tagad papildus var piešķirt arī iezīmju nosaukumus (sk. "Apakšprogrammu un programmas daļu atkārtojumu marķēšana" 284. lpp.)
- Q parametru funkcijās no FN 9 līdz FN 12 kā lēciena mērķi var piešķirt arī iezīmju nosaukumus (sk. "Izvēles "Ja/tad" ar Q parametriem" 312. lpp.)
- Punktu apstrāde no punktu tabulas pēc izvēles (skatīt lietotāja rokasgrāmatu "Cikli")
- Papildu statusa rādījumā tagad tiek parādīts arī pareizs laiks (sk. "Vispārēja programmas informācija (cilne PGM)" 92. lpp.)
- Instrumentu tabula ir paplašināta par dažādām ailēm (sk. "Instrumentu tabula: instrumentu standarta dati" 174. lpp.)
- Programmas pārbaudi tagad var apturēt arī apstrādes ciklu laikā un pēc tam to turpināt (sk. "Programmas pārbaudes izpilde" 615. lpp.)

# Jaunas funkcijas 340 49x-02

- DXF datnes tagad var atvērt uzreiz TNC, lai no turienes atklātā teksta dialogu programmā ekstrahētu kontūras (sk. "DXF datņu apstrāde (programmatūras opcija)" 266. lpp.)
- Darba režīmā „Programmas saglabāšana” tagad ir pieejams 3D līniju grafiks (sk. "3D līniju grafiks (FCL 2 funkcija)" 154. lpp.)
- Aktīvo instrumenta ass virzienu manuālajā režīmā tagad var noteikt par aktīvo apstrādes virzienu (sk. "Aktuālās instrumentu ass virziena kā aktīvā apstrādes virziena noteikšana (FCL 2 funkcija)" 594. lpp.)
- Mašīnas ražotājs tagad var kontrolēt sadursmes jebkurās definētajās mašīnas zonās (sk. "Dinamiskā sadursmju kontrole (programmatūras opcija)" 394. lpp.)
- Vārpstas apgriezienu skaita S vietā tagad var definēt arī griešanas ātrumu Vc m/min (sk. "Instrumenta datu izsaukšana" 189. lpp.)
- Brīvi definējamas tabulas TNC tagad var attēlot līdzšinējā tabulu skatījumā vai arī formulāra skatījumā
- Ir paplašināta funkcija programmas konvertēšanai no FK uz H. Tagad programmu izvade iespējama arī linearizētā veidā
- Iespējams filtrēt kontūras, kuras ir izveidotas ar ārēju programmēšanas sistēmu
- Kontūrās, kuru savienošanai izmanto kontūru formulu, tagad var ievadīt atsevišķu katras apakškontūras apstrādes dziļumu (skatīt lietotāja rokasgrāmatu "Cikli")
- Vienprocesora versija līdzās kursora pozicionēšanas ierīcēm (pelēm) tagad atbalsta arī USB blokveida ierīces (atmiņas kartes, diskešu draiverus, cietos diskus, DC-ROM diskdziņus) (sk. "Pie TNC pievienotas USB ierīces (FCL 2 funkcija)" 146. lpp.)

# Jaunas funkcijas 340 49x-03

- Ir ieviesta funkcija automātiskai padeves regulēšanai AFC (**A**daptive **F**eed **C**ontrol) (sk. "Adaptīvā padeves regulēšana AFC (programmatūras opcija)" 424. lpp.)
- Ar globālo programmas iestatījumu funkciju programmas izpildes darba režīmos var iestatīt dažādas transformācijas un programmu iestatījumus (sk. "Globālie programmas iestatījumi (programmatūras opcija)" 413. lpp.)
- Ar **TNCguide** TNC tagad ir pieejama kontekstjutīga palīgsistēma (sk. "Kontekstuāla palīdzības sistēma TNCguide (FCL3 funkcija)" 162. lpp.)
- No DXF datnēm tagad var ekstrahēt arī punktu datnes (sk. "Apstrādes pozīciju izvēle un saglabāšana" 275. lpp.)
- DFX pārveidotājā, izvēloties kontūru, tagad var sadalīt vai pagarināt aptuvenā saskarē esošus kontūrelementus (sk. "Kontūras elementu dalīšana, pagarināšana un saīsināšana" 274. lpp.)
- **PLANE** funkcijai apstrādes plakni tagad var noteikt arī tieši ar ass leņķi (sk. "Apstrādes plaknes definēšana ar asu leņķiem: PLANE AXIAL (FCL 3 funkcija)" 482. lpp.)
- 22. ciklā **RUPJAPSTRĀDE** tagad var definēt padeves samazināšanu, ja instruments griež pilnā apjomā (FCL3 funkcija, skatīt lietotāja rokasgrāmatu "Cikli")
- 208. ciklā **URBJFRĒZĒŠANA** tagad var izvēlēties frēzēšanas veidu (darba/pretējā virzienā) (skatīt lietotāja rokasgrāmatu "Cikli")
- Q parametru programmēšanā ieviesta virkņu apstrāde (sk. "Virknes parametri" 340. lpp.)
- Ar mašīnas parametru 7392 var aktivizēt ekrānsaudzētāju (sk. "Vispārējie lietotājaparametri" 676. lpp.)
- Tagad TNC atbalsta arī tīkla savienojumu ar NFS V3 protokolu (sk. "Ethernet saskarne" 643. lpp.)
- Vietu tabulā pārvaldāmo instrumentu skaits ir palielināts līdz 9999 (sk. "Instrumentu mainītāja vietu tabula" 186. lpp.)
- Ar smarT.NC ir iespējama paralēla programmēšana (sk. "smarT.NC programmu izvēle" 129. lpp.)
- Ar MOD funkciju tagad var iestatīt sistēmas laiku (sk. "Sistēmas laika iestatīšana" 668. lpp.)

# Jaunas funkcijas 340 49x-04

- Izmantojot globālo programmu iestatījumu funkciju, aktīvajā instrumenta ass (virtuālās ass) virzienā tagad var aktivizēt arī virzīšanu ar rokrata pārklājumu (sk. "Virtuālā ass VT" 423. lpp.)
- Apstrādes paraugu tagad var noteikt vienkārši, izmantojot PATTERN DEF (skatīt lietotāja rokasgrāmatu "Cikli")
- Apstrādes cikliem tagad var noteikt vispārējus programmas noklusējuma iestatījumus (skatīt lietotāja rokasgrāmatu "Cikli")
- 209. ciklā **VĪTŅURBŠANAS AR SKAIDU VEIDOŠANOS** tagad var definēt atvirzīšanas apgriezienu skaita koeficientu, lai instrumentu varētu ātrāk izņemt no urbuma (skatīt lietotāja rokasgrāmatu "Cikli")
- 22. ciklā **RUPJAPSTRĀDE** tagad var definēt darbības, kas tiks veiktas pēc rupjapstrādes (skatīt lietotāja rokasgrāmatu "Cikli")
- Jaunajā ciklā 270 **KONTŪRLĪNIJAS DATI** var noteikt 25. ciklā **KONTŪRLĪNIJA** izmantojamo pievirzīšanas veidu (skatīt lietotāja rokasgrāmatu "Cikli")
- Sistēmas datuma nolasīšanai ir ieviesta jauna Q parametra funkcija (sk. "Sistēmas datu kopēšana virknes parametrā" 345. lpp.)
- Ir ieviestas jaunas funkcijas datņu kopēšanai, pārvietošanai un dzēšanai no NC programmas
- DCM: programmas izpildes laikā sadursmes objektu tagad var parādīt trīsdimensiju skatā (sk. "Aizsargtelpas grafiskais attēlojums (FCL4 funkcija)" 398. lpp.)
- DXF pārveidotājs: ieviesta jauna iestatīšanas iespēja, ar kuru, pārņemot riņķa līnijas elementu punktus, TNC automātiski izvēlas riņķa līnijas centru (sk. "Pamatiestatījumi" 268. lpp.)
- DXF pārveidotājs: elementu dati papildus tiek parādīti informācijas logā (sk. "Kontūras izvēle un saglabāšana" 272. lpp.)
- AFC: AFC papildu statusa rādījums tagad tiek attēlots, izmantojot līniju diagrammu (sk. "Adaptīvā padeves regulēšana AFC (cilne AFC, programmatūras opcija)" 98. lpp.)
- AFC: var izvēlēties iekārtas ražotāja piedāvātos parastos ieejas parametrus (sk. "Adaptīvā padeves regulēšana AFC (programmatūras opcija)" 424. lpp.)
- AFC: apguves režīmā izlecošajā logā tiek parādīta faktiski ieprogrammētā vārpstas sākotnējās slodzes vērtība. Turklāt apguves posmu jebkurā laikā var sākt no sākuma, nospiežot programmtaustiņu (sk. "Programmēšanas griezuma veikšana" 428. lpp.)
- AFC: atkarīgo datni <**nosaukums**>**.H.AFC.DEP** tagad var modificēt arī režīmā **Programmas saglabāšana/rediģēšana** (sk. "Programmēšanas griezuma veikšana" 428. lpp.)

- Maksimāli pieļaujamā trajektorija režīmā LIFTOFF ir pagarināta līdz 30 mm (sk. "Instrumenta automātiska pacelšana no kontūras, apstājoties NC: M148" 385. lpp.)
- Datņu pārvalde ir pielāgota datņu pārvaldei smarT.NC (sk. "Pārskats: datņu pārvaldes funkcijas" 124. lpp.)
- Ieviesta jauna funkcija apkopes datņu izveidei (sk. "Servisa datņu izveide" 161. lpp.)
- Ir ieviests logu pārvaldnieks (sk. "Window-Manager" 99. lpp.)
- Ieviestas jaunas dialoga valodas — turku un rumāņu (programmatūras opcija, 676. lpp.)

# Jaunas funkcijas 340 49x-05

- DCM: ieviesta patronas pārvalde (sk. "Patronas kontrole (programmatūras opcija DCM)" 400. lpp.)
- DCM: sadursmes kontrole programmas pārbaudes laikā (sk. "Sadursmju kontrole programmas pārbaudes režīmā" 399. lpp.)
- DCM: vienkāršota instrumentu turētāja kinemātikas pārvalde (sk. "Instrumenta turētāja kinemātika" 184. lpp.)
- DXF datu apstrāde: ātra punktu izvēles iespēja, izmantojot peli (sk. "Urbšanas pozīciju ātra izvēle ar peli" 277. lpp.)
- DXF datu apstrāde: ātra punktu izvēles iespēja, ievadot diametru (sk. "Urbšanas pozīciju ātra izvēle ar peli" 277. lpp.)
- DXF datu apstrāde: integrēts polilīniju atbalsts (sk. "DXF datņu apstrāde (programmatūras opcija)" 266. lpp.)
- AFC: vismazākā novērotā padeve tiek papildus saglabāta protokola datnē (sk. "Protokola datne" 432. lpp.)
- AFC: instrumenta salūšanas / instrumenta nodiluma kontrole (sk. "Instrumenta salūšanas / instrumenta nodiluma kontrole" 434. lpp.)
- AFC: tieša vārpstas slodzes kontrole (sk. "Vārpstas slodzes kontrole" 434. lpp.)
- Vispārīgie programmas iestatījumi: funkcijas daļēji darbojas arī M91-/M92 ierakstos (sk. "Globālie programmas iestatījumi (programmatūras opcija)" 413. lpp.)
- Papildus jauna palešu iestatījumu tabula (sk. "Palešu atsauces punktu pārvalde ar palešu iestatījumu tabulu" 523. lpp. vai sk. "Pielietojums" 520. lpp. vai sk. "Mērījumu vērtību saglabāšana palešu iestatījumu tabulā" 569. lpp. vai sk. "Pamatgriešanās saglabāšana iestatījumu tabulā" 575. lpp.)
- Papildu statusa rādījums satur tikai vienu papildu cilni **PAL**, kurā tiek uzrādīts aktīvais palešu iestatījums (sk. "Vispārējā palešu informācija (cilne PAL)" 93. lpp.)
- Jauna instrumenta pārvalde (sk. "Instrumentu pārvalde (programmatūras opcija)" 197. lpp.)
- Jauna aile **R2TOL** instrumentu tabulā (sk. "Instrumentu tabula: instrumenta dati automātiskai instrumenta pārmērīšanai" 178. lpp.)
- Izsaucot instrumentu, tagad to var izvēlēties arī tieši no TOOL.T, nospiežot programmtaustiņu (sk. "Instrumenta datu izsaukšana" 189. lpp.)
- TNCguide: Uzlabota kontekstjutība, ar kursoru pārejot uz atbilstošo aprakstu (sk. "TNCguide izsaukšana" 163. lpp.)
- Pievienots lietuviešu dialogs, mašīnas parametrs 7230 (sk. "Vispārīgo lietotāja parametru saraksts" 677. lpp.)
- Atļauta M116 kombinācija ar M128 (sk. "Padeve mm/min rotācijas asīm A, B, C: M116 (1. programmatūras opcija)" 496. lpp.)
- Ir ieviesti lokāli un remanenti efektīvi Q parametri **QL** un **QR** (sk. "Princips un funkciju pārskats" 302. lpp.)
- MOD funkcija piedāvā datu nesēja pārbaudes funkciju (sk. "Datu nesēju pārbaude" 667. lpp.)
- Jauns apstrādes cikls 241 vienmalas urbšanai (skatīt lietotāja rokasgrāmatu "Cikli")

- Skenēšanas sistēmas 404. cikls (Pamatgriešanās noteikšana) ir papildināts ar parametru Q305 (Numurs tabulā), lai pamatgriešanās varētu tikt ievadīta arī iestatījumu tabulā (skatīt lietotāja rokasgrāmatu "Cikli")
- Skenēšanas sistēmas cikli no 408 līdz 419: ievadot rādījumu, TNC arī iestatījumu tabulas rindā 0 ievada atsauces punktu (skatīt lietotāja rokasgrāmatu "Cikli")
- Skenēšanas sistēmas 416. cikls (Atsauces punkta noteikšana caurumu apļa centrā) ir papildināts ar parametru Q320 (Drošības attālums) (skatīt lietotāja rokasgrāmatu "Cikli")
- Skenēšanas sistēmas cikli 412, 413, 421 un 422: papildus parametrs Q365 "Pārvietošanas veids" (skatiet lietotāja rokasgrāmatu "Cikli )
- Skenēšanas sistēmas 425. cikls (Rievas mērīšana) ir papildināts ar parametru Q301 (Starppozicionēšana drošā augstumā - veikt vai nē) un Q320 (Drošības attālums) (skatīt lietotāja rokasgrāmatu "Cikli")
- Skenēšanas sistēmas 450. cikls (Kinemātikas saglabāšana) ir papildināts ar ievades iespēju 2 (Rādīt atmiņas statusu) parametrā Q410 (Režīms) (skatīt lietotāja rokasgrāmatu "Cikli")
- Skenēšanas sistēmas 451. cikls (Kinemātikas mērīšana) ir papildināts ar parametru Q423 (Riņķa līnijas mērījumu skaits) un Q432 (Noteikt iestatījumu) (skatīt lietotāja rokasgrāmatu "Cikli")
- Vienkāršotai maināmo galvu izmērīšanai ieviests jauns skenēšanas sistēmas cikls 452 "Iestatījumu kompensēšana" (skatīt lietotāja rokasgrāmatu "Cikli")
- Ievests jauns skenēšanas sistēmas cikls 484 bezvadu skenēšanas sistēmas kalibrēšanai TT449 (skatīt lietotāja rokasgrāmatu "Cikli")

# Jaunās funkcijas 340 49x-06

- Tiek atbalstīti jaunie rokrati HR 520 un HR 550 FS (sk. "Pārvietošana ar elektroniskajiem rokratiem" 545. lpp.)
- Jauna programmatūras opcija 3D-ToolComp: no sazobes leņķa atkarīga 3D instrumenta rādiusa korekcija ierakstos ar virsmas normāles vektoriem (LN ierakstos, sk. "No sazobes leņķa atkarīga 3D instrumenta rādiusa korekcija (programmatūras opcija 3D-ToolComp)" 512. lpp.)
- 3D līniju grafiks tagad ir iespējams arī pilnekrāna režīmā (sk. "3D līniju grafiks (FCL 2 funkcija)" 154. lpp.)
- Lai izvēlētos datnes, dažādās FC funkcijās un palešu tabulas skatā tagad ir pieejams arī datņu izvēles dialogs (sk. "Jebkuras programmas kā apakšprogrammas izsaukšana" 288. lpp.)
- DCM: stiprinājuma stāvokļu nodrošināšana un atjaunošana
- DCM: formulārs, izveidojot pārbaudes programmu, tagad satur arī ikonas un palīgtekstus (sk. "Pārbaudīt iemērītās patronas pozīciju" 405. lpp.)
- DCM, FixtureWizard: skenēšanas punkti un skenēšanas secība tiek attēloti precīzāk
- DCM, FixtureWizard: apzīmējumus, skenēšanas punktus un pēcmērīšanas punktus var parādīt un paslēpt (sk. "Darbs ar FixtureWizard" 402. lpp.)
- DCM, FixtureWizard: patronas un uzstādīšanas punktus tagad var izvēlēties arī ar peli
- DCM: tagad ir pieejama bibliotēka ar standarta patronām (sk. "Patronu modeļi" 401. lpp.)
- DCM: instrumentu turētāju pārvalde (sk. "Instrumentu turētāju pārvalde (programmatūras opcija DCM)" 410. lpp.)
- Darba režīmā „Programmas pārbaude" tagad apstrādes plakni var definēt manuāli (sk. "Sagāztas apstrādes plaknes iestatīšana programmas pārbaudei" 618. lpp.)
- Manuālajā režīmā tagad ir pieejams arī režīms RW-3D pozīcijas parādīšanai (sk. "Pozīciju indikāciju izvēle" 659. lpp.)
- Paplašināta instrumentu tabula TOOL.T (sk. "Instrumentu tabula: instrumentu standarta dati" 174. lpp.):
  - Jauna aile **DR2TABLE** korekciju tabulas definēšanai no sazobes leņķa atkarīgai instrumenta rādiusa korekcijai
  - Jauna aile **LAST_USE**, kurā TNC ieraksta pēdējā instrumenta izsaukuma datumu un laiku
- Q parametru programmēšana: virknes parametrus **QS** tagad var izmantot arī lēcienu adresēs nosacītu lēcienu gadījumā, apakšprogrammās vai programmu daļu atkārtojumos (sk. "Apakšprogrammas izsaukšana" 286. lpp., sk. "Programmas daļas atkārtojuma izsaukšana" 287. lpp. un sk. "Izvēļu "Ja/tad" ieprogrammēšana" 313. lpp.)
- Instrumentu izmantojuma sarakstu izveidošanu programmas izpildes darba režīmā var konfigurēt formulārā (sk. "Iestatījumi instrumentu izmantojuma pārbaudei" 194. lpp.)

- To, kā norit instrumentu dzēšana no instrumentu tabulas, tagad var ietekmēt arī ar mašīnas parametru 7263 sk. "Instrumentu tabulas rediģēšana" 181. lpp.
- **PLANE** funkcijas pozicionēšanas režīmā **TURN** tagad var definēt drošības augstumu, kādā atvirza instrumentu pirms tā sagāšanas instrumenta ass virzienā (sk. "Automātiskā sasvēršana: MOVE/TURN/STAY (ievade ir obligāta)" 484. lpp.)
- Paplašinātājā instrumentu pārvaldē tagad ir pieejamas šādas papildu funkcijas (sk. "Instrumentu pārvalde (programmatūras opcija)" 197. lpp.):
  - Ailes ar speciālajām funkcijām tagad ir arī rediģējamas
  - No instrumentu datu formulāra skata tagad pēc izvēles var iziet, izmainītās vērtības vai nu saglabājot, vai nesaglabājot
  - Tabulas skatā tagad ir pieejama meklēšanas funkcija
  - Uzrādītie instrumenti tagad tiek pareizi attēloti arī formulāra skatā
  - Instrumentu secības sarakstā tagad ir pieejama vēl cita detalizēta informācija
  - Instrumentu magazīnas piepildīšanas un iztukšošanas saraksts tagad ir atverams un aizverams ar "Drag and Drop"
  - Ailes tabulas skatā var pārbīdīt vienkārši ar "Drag and Drop"
- Darba režīmā MDI tagad ir pieejamas arī dažas speciālās funkcijas (taustiņš SPEC FCT) (sk. "Vienkāršu apstrāžu programmēšana un izpilde" 596. lpp.)
- Ir pieejams jauns manuālais skenēšanas cikls, ar kuru nepareizu sagataves novietojumu var izlīdzināt, pagriežot apaļo galdu (sk. "Sagataves noregulēšana ar 2 punktiem" 578. lpp.)
- Pieejams jauns skenēšanas sistēmas cikls skenēšanas sistēmas kalibrēšanai ar kalibrēšanas lodi (skatīt lietotāja rokasgrāmatu "Ciklu programmēšana")
- KinematicsOpt: labāks atbalsts sazobē esošu asu pozicionēšanai (skatīt lietotāja rokasgrāmatu "Ciklu programmēšana")
- KinematicsOpt: ir ieviests papildu parametrs griešanās ass brīvkustības noteikšanai (skatīt lietotāja rokasgrāmatu "Ciklu programmēšana")
- Jauns apstrādes cikls 275 "Trohoidāla rievu frēzēšana" (skatīt lietotāja rokasgrāmatu "Ciklu programmēšana")
- 241. ciklā vienmalas urbšanai tagad var definēt arī uzturēšanās dziļumu (skatīt lietotāja rokasgrāmatu "Ciklu programmēšana")
- 39. ciklā CILINDRA APVALKA KONTŪRA tagad var iestatīt pievirzīšanas un atvirzīšanas veidu (skatīt lietotāja rokasgrāmatu "Ciklu programmēšana")

# Jaunas funkcijas 340 49x-07

- Dinamiskās sadursmju kontroles DCM paplašinājumi:
  - Patronu arhīvus tagad var aktivizēt (sk. "Spriegotāja ielāde ar programmu" 409. lpp.) un deaktivizēt (sk. "Spriegotāja deaktivizēšana ar programmu" 409. lpp.) no programmas
  - Uzlabots daudzpakāpju instrumentu attēlojums
- Paplašinātas daudzasu apstrādes funkcijas:
  - Manuālajā režīmā asis tagad var pārvietot arī tad, ja vienlaikus ir aktīvas TCPM un plakņu sagāšana
  - Instrumenta nomaiņu tagad var veikt arī tad, ja ir aktīva **M128/FUNCTION TCPM**
- Datņu pārvalde: datņu arhivēšana ZIP arhīvos (skatīt „Datņu arhivēšana” no 142. lpp.)
- Ligzdošanas dziļums programmu izsaukumos tagad no 6 ir palielināts uz 10 (sk. "Ligzdošanas dziļums" 290. lpp.)
- Tagad smarT.NC-UNITs var pievienot jebkurā vietā atklātā teksta dialoga programmās (sk. "smartWizard" 445. lpp.)
- Uznirstošajā logā instrumentu izvēlei tagad ir pieejama instrumentu nosaukumu meklēšanas funkcija (sk. "Instrumenta nosaukuma meklēšana izvēles logā" 190. lpp.)
- Paplašinātas palešu apstrādes iespējas:
  - Lai varētu automātiski aktivizēt spriegotājus, palešu tabulā ir ieviesta jauna aile **FIXTURE** (skatīt „Palešu pārvalde ar apstrādi, kas orientēta uz instrumentu” no 526. lpp.)
  - Palešu tabulā ir ieviests jauns instrumenta statuss „izlaist" (**SKIP**) (skatīt „Paletes līmeņa iestatīšana” no 532. lpp.)
  - Ja palešu tabulas vajadzībām tiek izveidots instrumentu secības saraksts, tad TNC tagad arī pārbauda, vai ir pieejamas visas palešu tabulas NC programmas (sk. "Instrumentu pārvaldes izsaukšana" 197. lpp.)
- Ir ieviesta jauna funkcija **Vadības datora darbība** (sk. "Vadības datora darbība" 671. lpp.)
- **DXF pārveidotāja** paplašinājumi:
  - Kontūras tagad var ekstrahēt arī no .H datnēm (sk. "Datu pārņemšana no atklātā teksta dialogu programmām" 282. lpp.)
  - Iepriekš izvēlētas kontūras tagad var izvēlēties arī koka struktūrā (sk. "Kontūras izvēle un saglabāšana" 272. lpp.)
  - Satveršanas funkcija atvieglo kontūras izvēli
  - Paplašināts statusa rādījums (sk. "Pamatiestatījumi" 268. lpp.)
  - Maināma fona krāsa (sk. "Pamatiestatījumi" 268. lpp.)
  - Pārslēdzams attēlojums no/uz 2D/3D (sk. "Pamatiestatījumi" 268. lpp.)

- **Globālo parametru iestatījumu GS** paplašinājumi:
  - Visus formulāru datus tagad var iestatīt un atiestatīt no programmas (sk. "Tehniskie priekšnoteikumi" 415. lpp.)
  - Nomainot instrumentu, var dzēst rokrata pārklājuma vērtību **VT** (sk. "Virtuālā ass VT" 423. lpp.)
  - Ja ir aktīva funkcija **Asu maiņa**, tad tagad pozicionēšana mašīnas fiksētajās pozīcijās ir atļauta arī nesamainītajās asīs
- Ar jauno funkciju **SEL PGM**, izmantojot virknes parametrus **QS**, var piešķirt dažādus programmu nosaukumus un tos izsaukt ar **CALL SELECTED** (sk. "Programmas izsaukuma definēšana" 444. lpp.)
- Paplašināta instrumentu tabula TOOL.T:
  - Ar programmtaustiņu MEKLĒT AKT. INSTR. NOSAUKUMUS varat pārbaudīt, vai instrumentu tabulā ir definēti identiski instrumentu nosaukumi (skatīt „Instrumentu tabulas rediģēšana” no 181. lpp.)
  - Delta vērtību **DL**, **DR** un **DR2** ievades datu diapazons ir palielināts līdz 999,9999 mm (skatīt „Instrumentu tabula: instrumentu standarta dati” no 174. lpp.)
- Paplašinātājā instrumentu pārvaldē tagad ir pieejamas šādas papildu funkcijas (sk. "Instrumentu pārvalde (programmatūras opcija)" 197. lpp.):
  - Instrumentu datu importēšana CSV formātā (sk. "Instrumentu datu importēšana" 202. lpp.)
  - Instrumentu datu eksportēšana CSV formātā (sk. "Instrumentu datu eksportēšana" 203. lpp.)
  - Izvēlei pieejamo instrumentu datu atzīmēšana un dzēšana (sk. "Marķēto instrumentu datu dzēšana" 204. lpp.)
  - Instrumentu indikatoru pievienošana (sk. "Darbs ar instrumentu pārvaldi" 199. lpp.)

- Jauns apstrādes cikls **225 Gravēšana** (skatīt lietotāja rokasgrāmatu „Ciklu programmēšana")
- Jauns apstrādes cikls **276 Kontūrlīnija 3D** (skatīt lietotāja rokasgrāmatu „Ciklu programmēšana")
- Jauns apstrādes cikls **290 Interpolēta virpošana** (skatīt lietotāja rokasgrāmatu „Ciklu programmēšana")
- Vītņfrēzēšanas ciklos 26x tagad ir pieejama atsevišķa padeve tangenciālai pievirzīšanai pie vītnes (skatīt lietotāja rokasgrāmatu „Ciklu programmēšana")
- KinematicsOpt ciklos ir veikti šādi uzlabojumi (skatīt lietotāja rokasgrāmatu „Ciklu programmēšana"):
  - Jauns, ātrāks optimizēšanas algoritms
  - Pēc leņķa optimizēšanas pozicionēšanas optimizēšanai vairs nav vajadzīga atsevišķa mērījumu virkne
  - Nobīdes kļūdas (mašīnas nulles punkta izmaiņas) atgriešana parametros Q147-149
  - Vairāk plaknes mērīšanas punktu, veicot mērīšanu ar lodi
  - Rotācijas asis, kas nav konfigurētas, TNC cikla izpildē ignorē

# Izmainītās funkcijas 340 49x-01 attiecībā pret iepriekšējām versijām 340 422-xx/340 423-xx

- Ir izveidots jauns statusa indikācijas un papildu statusa indikācijas izkārtojums (sk. "Statusa indikācijas" 89. lpp.)
- Programmatūra 340 490 vairs neatbalsta mazu izšķirtspēju savienojumā ar ekrānu BC 120 (sk. "Ekrāns" 83. lpp.)
- Jauns tastatūras TE 530 B izkārtojums (sk. "Vadības panelis" 85. lpp.)
- Ir paplašināts precesijas leņķa **EULPR** ievades datu diapazons funkcijā **PLANE EULER** (sk. "Apstrādes plaknes definēšana ar Eilera leņķi: PLANE EULER" 475. lpp.)
- Tagad vairs nav jāievada normēts plaknes vektors funkcijā **PLANE VECTOR** (sk. "Apstrādes plaknes definēšana ar diviem vektoriem: PLANE VECTOR" 477. lpp.)
- Pozicionēšanas attiecības izmaiņas funkcijā **CYCL CALL PAT** (skatīt lietotāja rokasgrāmatu "Cikli")
- Sagatavojoties turpmākiem funkciju uzlabojumiem, ir papildināta instrumentu tipu izvēle instrumentu tabulā
- Pēdējo 10 datņu vietā tagad var izvēlēties pēdējās 15 datnes (sk. "Izvēlieties vienu no pēdējām izvēlētām datnēm" 134. lpp.)

# Mainītās funkcijas 340 49x-02

- Vienkāršota piekļuve iestatījumu tabulai. Bez tam ir pieejamas jaunas iespējas vērtību ievadīšanai iestatījumu tabulā Sk. tabulu "Atsauces punktu manuāla saglabāšana iestatījumu tabulā"
- Funkciju M136 collu programmā (padeve 0,1 collas/apgr.) vairs nevar izmantot vienlaikus ar funkciju FU
- Izvēloties rokratu, HR 420 padeves potenciometrus tagad vairs nevarēs pārslēgt automātiski. Izvēle notiek ar rokrata programmtaustiņu. Papildus tam izlecošais logs aktīva rokrata gadījumā ir samazināts, lai koncentrētos uz zem tā esošo rādījumu
- Kontūras elementu skaits SL ciklos ir palielināts līdz 8192, lai varētu apstrādāt ievērojami kompleksākas kontūras (skatīt lietotāja rokasgrāmatu "Cikli")
- **FN16: F-PRINT**: izvadāmo Q parametru vērtību maksimālais skaits rindā formāta apraksta datnē ir palielināts līdz 32
- Programmtaustiņi SĀKT un SĀKT ATSEVIŠĶU IERAKSTU darba režīmā „Programmas pārbaude" ir samainīti, lai visos darba režīmos (Saglabāšana, SmarT.NC, Pārbaude) būtu pieejams vienāds programmtaustiņu izvietojums (sk. "Programmas pārbaudes izpilde" 615. lpp.)
- Pilnībā pārveidots programmtaustiņu dizains

# Mainītās funkcijas 340 49x-03

- Ciklā 22 rupjapstrādes instrumentam tagad var piešķirt arī instrumenta nosaukumu (skatīt lietotāja rokasgrāmatu "Cikli")
- **PLANE** funkcijā tagad arī automātiskajai sagāšanas kustībai var ieprogrammēt **FMAX** (sk. "Automātiskā sasvēršana: MOVE/TURN/STAY (ievade ir obligāta)" 484. lpp.)
- Apstrādājot programmas, kurās ieprogrammētas neregulētas asis, TNC tagad pārtrauc programmas izpildi, lai parādītu izvēlni virzīšanai ieprogrammētajā pozīcijā (sk. "Nevadāmu asu (skaitītāja asu) programmēšana" 622. lpp.)
- Instrumentu izmantojuma datnē tagad tiek ierakstīts arī kopējais apstrādes laiks, kurš kalpo par pamatu procentuālajai progresa indikācijai darba režīmā "Programmas izpilde ierakstu secībā".
- Aprēķinot apstrādes laiku programmas pārbaudē, TNC ņem vērā arī aiztures laikus (sk. "Apstrādes laika noteikšana;" 611. lpp.)
- Riņķa līnijas, kuras nav ieprogrammētas aktīvajā apstrādes plaknē, tagad var izpildīt arī sagrieztā veidā (sk. "Riņķa līnijas trajektorija C ap apļa viduspunktu CC" 231. lpp.)
- Programmtaustiņu IESL./IZSL. REDIĢĒŠANU vietu tabulā var deaktivizēt iekārtas ražotājs (sk. "Instrumentu mainītāja vietu tabula" 186. lpp.)
- Ir pārveidots statusa papildrādījums. Ir ieviesti šādi paplašinājumi (sk. "Statusa papildu indikācijas" 91. lpp.):
  - Ieviesta jauna pārskata lapa ar svarīgākajiem statusa rādījumiem
  - Atsevišķās statusa lapas tagad tiek attēlotas ciļņu formā (tāpat arī smarT.NC). Atsevišķās cilnes var izvēlēties ar pārlapošanas programmtaustiņu vai peli
  - Norises joslā tiek procentuāli attēlots pašreizējais programmas darbības laiks
  - Tiek parādītas ciklā 32 "Pielaide" iestatītās vērtības
  - Ja ir aktivizēta šī programmatūras opcija, tiek parādīti aktivizētie vispārējie programmas iestatījumi
  - Ja aktivizēta šī opcija, sistēma parāda adaptīvās padeves regulēšanas AFC statusu

# Mainītās funkcijas 340 49x-04

- DCM: vienkāršota aktivizēšana pēc sadursmes (sk. "Sadursmju kontrole manuālajos režīmos" 396. lpp.)
- Palielināts polāro leņķu datu ievades diapazons (sk. "Apļa trajektorija CP ap polu CC" 241. lpp.)
- Palielināts Q parametru piešķires vērtību diapazons (sk. "Norādījumi programmēšanai" 304. lpp.)
- Iedobju, tapu un rievu frēzēšanas cikli 210–214 ir izņemti no standarta programmtaustiņu rindas (CYCL DEF > IEDOBES/TAPAS/RIEVAS). Saderības apsvērumu dēļ šie cikli ir pieejami arī turpmāk un tos var izvēlēties, izmantojot taustiņu GOTO
- Programmtaustiņu rindas programmas pārbaudes režīmā tika pielāgotas režīma smarT.NC programmtaustiņu rindām
- Divprocesoru versijā tagad izmanto operētājsistēmu Windows XP (sk. "Ievads" 708. lpp.)
- Funkcijas FK konvertēšana uz H ir pārcelta pie speciālajām funkcijām (SPEC FCT)
- Kontūru filtrēšanas funkcija ir pārcelta pie speciālajām funkcijām (SPEC FCT)
- Mainīts veids, kādā vērtības tiek pārņemtas kalkulatorā (sk. "Pārņemt aprēķināto vērtību programmā" 151. lpp.)

# Mainītās funkcijas 340 49x-05

- Vispārīgie programmas iestatījumi GS: ir pārveidots formulārs (sk. "Globālie programmas iestatījumi (programmatūras opcija)" 413. lpp.)
- Ir pārstrādāta tīkla konfigurācijas izvēlne (sk. "TNC konfigurēšana" 646. lpp.)

# Izmainītās funkcijas 340 49x-06

- Q parametru programmēšana: **FN20** funkcijā **WAIT FOR** tagad var ievadīt 128 zīmes (sk. "FN 20: WAIT FOR: NC un PLC sinhronizēšana" 333. lpp.)
- Skenēšanas sistēmas garuma un rādiusa kalibrēšanas izvēlnēs tagad tiek parādīts arī aktīvā instrumenta numurs un nosaukums (ja kalibrēšanas datus paredzēts izmantot no instrumentu tabulas, MP7411 = 1, sk. "Vairāku kalibrēšanas datu ierakstu pārvalde" 572. lpp.)
- PLANE funkcija, veicot sagāšanu, režīmā „Atlikušais ceļš” tagad parāda reālo pārvietojuma leņķi līdz mērķa pozīcijai (sk. "Pozīcijas rādījums" 469. lpp.)
- Izmainīta pievirzīšanas kustība, veicot malas nolīdzināšanu ar 24. ciklu (DIN/ISO: G124) (skatīt lietotāja rokasgrāmatu "Ciklu programmēšana")

# Izmainītas funkcijas 340 49x-07

- Instrumentu nosaukumus var definēt ar 32 zīmēm (sk. "Instrumenta numurs, instrumenta nosaukums" 172. lpp.)
- Uzlabota un vienota peles un skārienpaliktņa izmantošana grafiku logos (sk. "3D līniju grafika funkcijas" 154. lpp.)
- Dažādi uznirstošie logi ir pārveidoti jaunā dizainā
- Ja programmas pārbaudi veic, nenosakot apstrādes laiku, tad TNC tomēr izveido instrumenta izmantojuma datni (sk. "Instrumenta izmantojuma pārbaude" 194. lpp.)
- Servisa ZIP datņu izmērs ir palielināts līdz 40 MB (sk. "Servisa datņu izveide" 161. lpp.)
- M124 tagad var deaktivizēt, ievadot **M124** bez **T** (sk. "Punktu ignorēšana, apstrādājot nekoriģētus taišņu ierakstus: M124" 372. lpp.)
- Programmtaustiņš IESTATĪJUMU TABULA ir pārdēvēts par ATSAUCES PUNKTA PĀRVALDE
- Programmtaustiņš SAGLABĀT IESTATĪJUMU ir pārdēvēts par SAGLABĀT AKTĪVO IESTATĪJUMU

# Satura rādītājs


Pirmie soļi ar iTNC 530 1

Ievads 2

Programmēšana: pamati, datņu pārvalde 3

Programmēšana: programmēšanas palīdzība 4

Programmēšana: instrumenti 5

Programmēšana: kontūru programmēšana 6

Programmēšana: datu pārņemšana no DXF datnēm vai atklātā teksta kontūrām 7

Programmēšana: apakšprogrammas un programmas daļu atkārtojumi 8

Programmēšana: Q parametri 9

Programmēšana: papildfunkcijas 10

Programmēšana: speciālās funkcijas 11

Programmēšana: daudzasu apstrāde 12

Programmēšana: palešu pārvalde 13

Manuālais režīms un ierīkošana 14

Pozicionēšana ar manuālo ievadi 15

Programmas pārbaude un programmas izpilde 16

MOD funkcijas 17

Tabulas un pārskati 18

iTNC 530 ar Windows XP (opcija) 19

**1 Pirmie soļi ar iTNC 530 ..... 59**

1.1 Pārskats ..... 60
1.2 Mašīnas ieslēgšana ..... 61
Strāvas pārtraukuma apstiprināšana un pievirzīšana atsauces punktiem ..... 61
1.3 Pirmās daļas programmēšana ..... 62
Pareizā režīma izvēle ..... 62
Svarīgākie TNC vadības elementi ..... 62
Jaunas programmas atvēršana/datņu pārvalde ..... 63
Sagataves definēšana ..... 64
Programmas uzbūve ..... 65
Vienkāršas kontūras programmēšana ..... 66
Cikla programmas izveidošana ..... 69
1.4 Pirmās daļas grafiska pārbaude ..... 71
Pareizā režīma izvēle ..... 71
Instrumentu tabulas izvēle programmas pārbaudei ..... 71
Pārbaudāmās programmas izvēle ..... 72
Ekrāna sadalījuma un skatījuma izvēle ..... 72
Programmas pārbaudes sākšana ..... 73
1.5 Instrumentu iestatīšana ..... 74
Pareizā režīma izvēle ..... 74
Instrumentu sagatavošana un pārmērīšana ..... 74
Instrumentu tabula TOOL.T ..... 74
Vietu tabula TOOL_P.TCH ..... 75
1.6 Sagataves iestatīšana ..... 76
Pareizā režīma izvēle ..... 76
Sagataves nostiprināšana ..... 76
Sagatavju noregulēšana ar 3D skenēšanas sistēmu ..... 77
Atsauces punkta noteikšana ar 3D skenēšanas sistēmu ..... 78
1.7 Pirmās programmas izpilde ..... 79
Pareizā režīma izvēle ..... 79
Apstrādājamās programmas izvēle ..... 79
Programmas palaišana ..... 79

**2 levads ..... 81**

2.1 iTNC 530 ..... 82
Programmēšana: HEIDENHAIN atklātā teksta dialogs, smarT.NC un DIN/ISO ..... 82
Savietojamība ..... 82
2.2 Ekrāns un vadības panelis ..... 83
Ekrāns ..... 83
Ekrāna sadalījuma noteikšana ..... 84
Vadības panelis ..... 85
2.3 Režīmi ..... 86
Manuālais režīms un elektroniskā rokrata režīms ..... 86
Pozicionēšana ar manuālo ievadi ..... 86
Programmas saglabāšana/rediģēšana ..... 87
Programmas pārbaude ..... 87
Programmas izpilde ierakstu secībā un pa atsevišķiem ierakstiem ..... 88
2.4 Statusa indikācijas ..... 89
"Vispārējā" statusa indikācija ..... 89
Statusa papildu indikācijas ..... 91
2.5 Window-Manager ..... 99
2.6 Piederumi: HEIDENHAIN trīsdimensiju skenēšanas sistēmas un elektroniskie rokrati ..... 100
Trīsdimensiju skenēšanas sistēmas ..... 100
Elektroniskie rokrati HR ..... 101

## 3 Programmēšana: pamati, datņu pārvalde ..... 103


3.1 Pamati ..... 104
Trajektoriju mērierīces un atskaites atzīmes ..... 104
Atsauces sistēma ..... 104
Atsauces punkts frēzmašīnām ..... 105
Polārās koordinātas ..... 106
Sagataves absolūtās un inkrementālās pozīcijas ..... 107
Atsauces punkta izvēle ..... 108
3.2 Programmu atvēršana un ievadīšana ..... 109
NC programmas uzbūve HEIDENHAIN-atklātā tekstā formātā ..... 109
Definējiet priekšsagatavi: BLK FORM ..... 109
Jaunas apstrādes programmas izveide ..... 110
Instrumenta kustību programmēšana atklātā teksta dialogā ..... 112
Faktisko pozīciju pārņemšana ..... 114
Programmas rediģēšana ..... 115
TNC meklēšanas funkcija ..... 119
3.3 Datņu pārvalde: pamati ..... 121
Datnes ..... 121
Datu dublēšana ..... 122
3.4 Darbs ar datņu pārvaldi ..... 123
Mapes ..... 123
Ceļš ..... 123
Pārskats: datņu pārvaldes funkcijas ..... 124
Datņu pārvaldes izsaukšana ..... 126
Diskdziņu, mapju un datņu izvēle ..... 127
Jaunas mapes izveide (iespējama tikai diskdzinī TNC:\) ..... 130
Jaunas datnes izveide (iespējama tikai diskdzinī TNC:\) ..... 130
Atsevišķas datnes kopēšana ..... 131
Datnes kopēšana citā mapē ..... 132
Tabulas kopēšana ..... 133
Mapes kopēšana ..... 134
Izvēlieties vienu no pēdējām izvēlētām datnēm ..... 134
Datnes dzēšana ..... 135
Mapes dzēšana ..... 135
Datņu marķēšana ..... 136
Datnes pārdēvēšana ..... 138
Papildfunkcijas ..... 139
Darbs ar klaviatūras saīsnēm ..... 141
Datņu arhivēšana ..... 142
Datņu restaurēšana no arhīva ..... 143
Datu pārsūtīšana uz/no ārēja datu nesēja ..... 143
TNC pieslēgšana pie tīkla ..... 145
Pie TNC pievienotas USB ierīces (FCL 2 funkcija) ..... 146

**4 Programmēšana: programmēšanas palīdzība ..... 147**

4.1 Komentāru pievienošana ..... 148
Pielietojums ..... 148
Komentārs programmas ievades laikā ..... 148
Komentāra pievienošana vēlāk ..... 148
Komentārs atsevišķā ierakstā ..... 148
Komentāra rediģēšanas funkcijas ..... 149
4.2 Programmu sadalīšana ..... 150
Definīcija, izmantošanas iespējas ..... 150
Dalījuma loga parādīšana/pāreja aktīvajā logā ..... 150
Dalījuma ieraksta ievietošana programmas logā (pa kreisi) ..... 150
Ierakstu izvēle dalījuma logā ..... 150
4.3 Kalkulators ..... 151
Lietošana ..... 151
4.4 Programmēšanas grafiks ..... 152
Programmēšanas grafika rādīšana/nerādīšana ..... 152
Programmēšanas grafika izveide pastāvošai programmai ..... 152
Ierakstu numuru parādīšana un paslēpšana ..... 153
Grafika dzēšana ..... 153
Izgriezuma palielināšana vai samazināšana ..... 153
4.5 3D līniju grafiks (FCL 2 funkcija) ..... 154
Pielietojums ..... 154
3D līniju grafika funkcijas ..... 154
NC ierakstu izcelšana grafikā, iezīmējot tos citā krāsā ..... 156
Ierakstu numuru parādīšana un paslēpšana ..... 156
Grafika dzēšana ..... 156
4.6 Tūlītēja palīdzība NC kļūdas paziņojumu gadījumā ..... 157
Kļūdas paziņojumu parādīšana ..... 157
Palīdzības parādīšana ..... 157
4.7 Visu esošo kļūdas paziņojumu saraksts ..... 158
Funkcija ..... 158
Kļūdu saraksta parādīšana ..... 158
Loga saturs ..... 159
Palīdzības sistēmas TNCguide izsaukšana ..... 160
Servisa datņu izveide ..... 161
4.8 Kontekstuāla palīdzības sistēma TNCguide (FCL3 funkcija) ..... 162
Pielietojums ..... 162
Darbs ar TNCguide ..... 163
Aktuālo palīdzības datņu lejupielāde ..... 167

## 5 Programmēšana: instrumenti ..... 169


5.1 Instrumentu ievades ..... 170
Padeve F ..... 170
Vārpstas apgriezienu skaits S ..... 171
5.2 Instrumenta dati ..... 172
Instrumenta korekcijas priekšnoteikums ..... 172
Instrumenta numurs, instrumenta nosaukums ..... 172
Instrumenta garums L ..... 172
Instrumenta rādiuss R ..... 172
Garumu un rādiusu delta vērtības ..... 173
Instrumentu datu ievadīšana programmā ..... 173
Instrumentu datu ievadīšana tabulā ..... 174
Instrumenta turētāja kinemātika ..... 184
Atsevišķu instrumentu datu pārrakstīšana no ārēja datora ..... 185
Instrumentu mainītāja vietu tabula ..... 186
Instrumenta datu izsaukšana ..... 189
Instrumenta nomaiņa ..... 191
Instrumenta izmantojuma pārbaude ..... 194
Instrumentu pārvalde (programmatūras opcija) ..... 197
5.3 Instrumenta korekcija ..... 205
Ievads ..... 205
Instrumenta garuma korekcija ..... 205
Instrumenta rādiusa korekcija ..... 206

## 6 Programmēšana: kontūru programmēšana ..... 211


6.1 Instrumenta kustības ..... 212
Trajektoriju funkcijas ..... 212
Brīvā kontūru programmēšana FK ..... 212
Papildfunkcijas M ..... 212
Apakšprogrammas un programmas daļu atkārtojumi ..... 212
Programmēšana ar Q parametriem ..... 212
6.2 Trajektoriju funkciju pamati ..... 213
Instrumenta kustību programmēšana apstrādei ..... 213
6.3 Pievirzīšana kontūrai un atvirzīšana no tās ..... 217
Pārskats: trajektorijas formas, lai pievirzītu kontūrai un atvirzītu no tās ..... 217
Svarīgas pozīcijas pievirzot un atvirzot ..... 218
Pievirzīšana pa taisni ar tangenciālu savienojumu: APPR LT ..... 220
Pievirzīšana pa taisni perpendikulāri pirmajam kontūras punktam: APPR LN ..... 220
Pievirzīšana pa riņķa līniju ar tangenciālu savienojumu: APPR CT ..... 221
Pievirzīšana kontūrai un taisnes posmam pa riņķa līniju ar tangenciālu savienojumu: APPR LCT ..... 222
Atvirzīšana pa taisni ar tangenciālu savienojumi: DEP LT ..... 223
Atvirzīšana pa taisni perpendikulāri pēdējam kontūras punktam: DEP LN ..... 223
Atvirzīšana pa riņķa līnijas trajektoriju ar tangenciālu savienojumu: DEP CT ..... 224
Atvirzīšana pa riņķa līnijas trajektoriju ar tangenciālo savienojumu ar kontūru un taisnes posmu: DEP LCT ..... 225
6.4 Kustības pa trajektoriju - taisnleņķa koordinātas ..... 226
Trajektoriju funkciju pārskats ..... 226
Taisne L ..... 227
Fāzes pievienošana starp divām taisnēm ..... 228
Stūru noapaļošana RND ..... 229
Apļa viduspunkts CCI ..... 230
Riņķa līnijas trajektorija C ap apļa viduspunktu CC ..... 231
Apļa trajektorija CR ar noteiktu rādiusu ..... 232
Apļa trajektorija CT ar tangenciālu pieslēgumu ..... 234
6.5 Kustības pa trajektoriju - polārās koordinātas ..... 239
Pārskats ..... 239
Polāro koordinātu sākums: pols CC ..... 240
Taisne LP ..... 240
Apļa trajektorija CP ap polu CC ..... 241
Apļa trajektorija CTP ar tangenciālu savienojumu ..... 242
Spirālveida līnija (spirāle) ..... 243

6.6 Kustības pa trajektoriju – brīvā kontūru programmēšana FK ..... 247
Pamati ..... 247
FK programmēšanas grafiskais attēls ..... 249
FK programmu pārveide atklātā teksta dialoga programmās ..... 250
FK dialoga atvēršana ..... 251
Pols FK programmēšanai ..... 252
Brīva taišņu programmēšana ..... 252
Riņķa līnijas trajektoriju brīva programmēšana ..... 253
Ievades iespējas ..... 253
Palīgpunkti ..... 257
Relatīvās atsauces ..... 258

**7 Programmēšana: datu pārņemšana no DXF datnēm vai atklātā teksta kontūrām ..... 265**

7.1 DXF datņu apstrāde (programmatūras opcija) ..... 266
Pielietojums ..... 266
DXF datnes atvēršana ..... 267
Pamatiestatījumi ..... 268
Slāņa iestatīšana ..... 269
Atsauces punkta noteikšana ..... 270
Kontūras izvēle un saglabāšana ..... 272
Apstrādes pozīciju izvēle un saglabāšana ..... 275
Tālummaiņas funkcija ..... 281
7.2 Datu pārņemšana no atklātā teksta dialogu programmām ..... 282
Pielietojums ..... 282
Atklātā teksta dialoga datnes atvēršana ..... 282
Atsauces punkta noteikšana, kontūru izvēlēšanās un saglabāšana ..... 282

## 8 Programmēšana: apakšprogrammas un programmas daļu atkārtojumi ..... 283


8.1 Apakšprogrammu un programmas daļu atkārtojumu marķēšana ..... 284
Iezīme ..... 284
8.2 Apakšprogrammas ..... 285
Darba norise ..... 285
Programmēšanas norādījumi ..... 285
Apakšprogrammas programmēšana ..... 285
Apakšprogrammas izsaukšana ..... 286
8.3 Programmas daļu atkārtojumi ..... 287
Iezīme LBL ..... 287
Darba norise ..... 287
Programmēšanas norādījumi ..... 287
Programmas daļas atkārtojumu programmēšana ..... 287
Programmas daļas atkārtojuma izsaukšana ..... 287
8.4 Jebkura programma kā apakšprogramma ..... 288
Darba norise ..... 288
Programmēšanas norādījumi ..... 288
Jebkuras programmas kā apakšprogrammas izsaukšana ..... 288
8.5 Ligzdošanas ..... 290
Ligzdošanas veidi ..... 290
Ligzdošanas dziļums ..... 290
Apakšprogramma apakšprogrammā ..... 291
Programmas daļu atkārtojumu atkārtošana ..... 292
Apakšprogrammas atkārtošana ..... 293
8.6 Programmēšanas piemēri ..... 294

## 9 Programmēšana: Q parametri ..... 301


9.1 Princips un funkciju pārskats ..... 302
Norādījumi programmēšanai ..... 304
Q parametru funkciju izsaukšana ..... 305
9.2 Daļu grupas — Q parametri skaitlisko vērtību vietā ..... 306
Pielietojums ..... 306
9.3 Kontūru apraksts ar matemātiskām funkcijām ..... 307
Pielietojums ..... 307
Pārskats ..... 307
Aritmētisko pamatdarbību programmēšana ..... 308
9.4 Leņķa funkcijas (trigonometrija) ..... 309
Definīcijas ..... 309
Leņķa funkciju programmēšana ..... 310
9.5 riņķa līnijas aprēķināšana ..... 311
Pielietojums ..... 311
9.6 Izvēles "Ja/tad" ar Q parametriem ..... 312
Pielietojums ..... 312
Obligātais lēciens ..... 312
Izvēļu "Ja/tad" ieprogrammēšana ..... 313
Izmantotie saīsinājumi un termini ..... 313
9.7 Q parametru pārbaude un izmainīšana ..... 314
Rīcība ..... 314
9.8 Papildfunkcijas ..... 315
Pārskats ..... 315
FN 14: ERROR: kļūdas paziņojuma izvade ..... 316
FN 15: PRINT: Teksta vai Q parametru vērtību izvade ..... 320
FN 16: F-PRINT: formatēta teksta un Q parametru vērtību izvade ..... 321
FN 18: SYS-DATUM READ: sistēmas datu lasīšana ..... 325
FN 19: PLC: vērtību nodošana PLC ..... 332
FN 20: WAIT FOR: NC un PLC sinhronizēšana ..... 333
FN 25: PRESET: jauna atsauces punkta noteikšana ..... 335
9.9 Tieša formulas ievade ..... 336
Formulas ievade ..... 336
Aritmētiskie likumi ..... 338
Ievades piemērs ..... 339

9.10 Virknes parametri ..... 340
Virknes apstrādes funkcijas ..... 340
Virknes parametru piešķire ..... 341
Virknes parametru savienošana ..... 342
Skaitliskas vērtības pārveidošana virknes parametrā ..... 343
Virknes daļas kopēšana no virknes parametra ..... 344
Sistēmas datu kopēšana virknes parametrā ..... 345
Virknes parametra pārveidošana skaitliskā vērtībā ..... 347
Virknes parametra pārbaude ..... 348
Virknes parametra garuma noteikšana ..... 349
Alfabētiskās secības salīdzināšana ..... 350
9.11 Aizņemtie Q parametri ..... 351
Vērtības no PLC: no Q100 līdz Q107 ..... 351
WMAT ieraksts: QS100 ..... 351
Aktīvais instrumenta rādiuss: Q108 ..... 351
Instrumenta ass: Q109 ..... 352
Vārpstas stāvoklis: Q110 ..... 352
Apgāde ar dzesēšanas šķidrumu: Q111 ..... 352
Pārklāšanās koeficients: Q112 ..... 352
Izmēru dati programmā: Q113 ..... 353
Instrumenta garums: Q114 ..... 353
Pēcskenēšanas koordinātas programmas izpildes laikā ..... 353
Faktiskās/nominālās vērtības novirze, veicot automātisko instrumentu pārmērīšanu ar TT 130 ..... 354
Apstrādes plaknes sasvēršana ar sagataves leņķiem: TNC aprēķinātās griešanās asu koordinātas ..... 354
Skenēšanas ciklu mērījumu rezultāti (skatiet arī skenēšanas sistēmas ciklu lietotāja rokasgrāmatu) ..... 355
9.12 Programmēšanas piemēri ..... 357

**10 Programmēšana: papildfunkcijas ..... 365**

10.1 Papildfunkciju M un STOP ievade ..... 366
Pamati ..... 366
10.2 Papildfunkcijas programmas izpildes kontrolei, vārpstas un dzesēšanas šķidruma padeves vadīšanai ..... 367
Pārskats ..... 367
10.3 Papildfunkcijas saistībā ar koordinātu datiem ..... 368
Ar iekārtu saistītu koordinātu programmēšana: M91/M92 ..... 368
Pēdējā noteiktā atsauces punkta aktivizēšana: M104 ..... 370
Pievirzīšanās pozīcijām nesasvērtā koordinātu sistēmā sasvērtas apstrādes plaknes gadījumā: M130 ..... 370
10.4 Trajektorijas attiecību papildfunkcijas ..... 371
Stūru noslīpēšana: M90 ..... 371
Definētās noapaļojuma riņķa līnijas ievietošana starp taišņu posmiem: M112 ..... 371
Punktu ignorēšana, apstrādājot nekoriģētus taišņu ierakstus: M124 ..... 372
Mazu kontūras posmu apstrāde: M97 ..... 373
Atvērtu kontūras stūru pilnīga apstrāde: M98 ..... 375
Padeves koeficients nolaišanas kustībām: M103 ..... 376
Padeve milimetros/vārpstas apgriezienu skaits: M136 ..... 377
Padeves ātrums riņķa līniju lokiem: M109/M110/M111 ..... 378
Iepriekšējs kontūras ar rādiusa korekciju aprēķins (LOOK AHEAD): M120 ..... 379
Rokrata pozicionēšanas pārklājums programmas izpildes laikā: M118 ..... 381
Atvirzīšanās no kontūras instrumenta asu virzienā: M140 ..... 382
Skenēšanas sistēmas kontroles atcelšana: M141 ..... 383
Modālās programmas informācijas dzēšana: M142 ..... 384
Pamatgriešanās dzēšana: M143 ..... 384
Instrumenta automātiska pacelšana no kontūras, apstājoties NC: M148 ..... 385
Gala slēdža paziņojuma atcelšana: M150 ..... 386
10.5 Griešanas lāzeriekārtu papildfunkcijas ..... 387
Princips ..... 387
Ieprogrammētā sprieguma tieša parādīšana: M200 ..... 387
Spriegums kā posma funkcija: M201 ..... 387
Spriegums kā ātruma funkcija: M202 ..... 388
Parādīt spriegumu kā laika funkciju (no laika atkarīgā rampa): M203 ..... 388
Parādīt spriegumu kā laika funkciju (no laika atkarīgais impulss): M204 ..... 388

**11 Programmēšana: speciālās funkcijas ..... 389**

11.1 Pārskats speciālās funkcijas ..... 390
Speciālo funkciju SPEC FCT galvenā izvēlne ..... 390
Programmas noklusējuma iestatījumu izvēlne ..... 391
Kontūru un punktu apstrādes funkciju izvēlne ..... 391
Kontūru un punktu apstrādes funkciju izvēlne ..... 392
Dažādu atklātā teksta funkciju definēšanas izvēlne ..... 392
Programmēšanas palīdzības izvēlne ..... 393
11.2 Dinamiskā sadursmju kontrole (programmatūras opcija) ..... 394
Funkcija ..... 394
Sadursmju kontrole manuālajos režīmos ..... 396
Sadursmju kontrole automātiskajā režīmā ..... 397
Aizsargtelpas grafiskais attēlojums (FCL4 funkcija) ..... 398
Sadursmju kontrole programmas pārbaudes režīmā ..... 399
11.3 Patronas kontrole (programmatūras opcija DCM) ..... 400
Pamatprincipi ..... 400
Patronu modeļi ..... 401
Patronu parametru noteikšana: FixtureWizard ..... 401
Novietojiet patronu uz iekārtas ..... 403
Patronas izmainīšana ..... 404
Dzēst patronu ..... 404
Pārbaudīt iemērītās patronas pozīciju ..... 405
Spriegotāju pārvalde ..... 407
11.4 Instrumentu turētāju pārvalde (programmatūras opcija DCM) ..... 410
Pamati ..... 410
Instrumentu turētāju modeļi ..... 410
Instrumentu turētāju parametru noteikšana: ToolHolderWizard ..... 411
Instrumentu turētāja dzēšana ..... 412
11.5 Globālie programmas iestatījumi (programmatūras opcija) ..... 413
Pielietojums ..... 413
Tehniskie priekšnoteikumi ..... 415
Funkcijas aktivizēšana/deaktivizēšana ..... 416
Pamatgriešanās ..... 418
Asu maiņa ..... 419
Pārklāts spoguļattēls ..... 420
Papildu aditīva nulles punkta nobīde ..... 420
Asu bloķēšana ..... 421
Pārklāta griešanās ..... 421
Padeves korekcija ..... 421
Rokrata pārklājums ..... 422

11.6 Adaptīvā padeves regulēšana AFC (programmatūras opcija) ..... 424
Pielietojums ..... 424
AFC pamatiestatījumu definēšana ..... 426
Programmēšanas griezuma veikšana ..... 428
AFC aktivizēšana/deaktivizēšana ..... 431
Protokola datne ..... 432
Instrumenta salūšanas / instrumenta nodiluma kontrole ..... 434
Vārpstas slodzes kontrole ..... 434
11.7 Atpakaļgaitas programmas izveide ..... 435
Funkcija ..... 435
Pārveidojamās programmas priekšnoteikumi ..... 436
Pielietojuma piemērs ..... 437
11.8 Kontūru filtrēšana (FCL 2 funkcija) ..... 438
Funkcija ..... 438
11.9 Datņu funkcijas ..... 440
Pielietojums ..... 440
Definēt darbības ar datnēm ..... 440
11.10 Koordinātu transformāciju definēšana ..... 441
Pārskats ..... 441
TRANS DATUM AXIS ..... 441
TRANS DATUM TABLE ..... 442
TRANS DATUM RESET ..... 443
Programmas izsaukuma definēšana ..... 444
11.11 smartWizard ..... 445
Pielietojums ..... 445
Vienības pievienošana ..... 446
Vienības rediģēšana ..... 447
11.12 Teksta datņu izveidošana ..... 448
Pielietojums ..... 448
Teksta datnes atvēršana un aizvēršana ..... 448
Tekstu rediģēšana ..... 449
Zīmju, vārdu un rindu dzēšana un ievietošana atpakaļ ..... 450
Teksta bloku apstrāde ..... 451
Teksta fragmentu meklēšana ..... 452
11.13 Darbs ar griešanas datu tabulām ..... 453
Norādījums ..... 453
Izmantošanas iespējas ..... 453
Sagataves materiālu tabula ..... 454
Instrumentu asmeņu materiālu tabula ..... 455
Griešanas datu tabula ..... 455
Instrumentu tabulas obligātie dati ..... 456
Darbības principi, strādājot ar automātisko apgriezienu/padeves aprēķināšanu ..... 457
Datu pārsūtīšana no griešanas datu tabulām ..... 458
Konfigurācijas datne TNC.SYS ..... 458

11.14 Brīvi definējamas tabulas ..... 459
Pamati ..... 459
Izveidot brīvi definējamas tabulas ..... 459
Mainīt tabulu formātu ..... 460
Pārslēgšanās no tabulas uz formulāra skatījumu ..... 461
FN 26: TABOPEN: atvērt brīvi definējamu tabulu ..... 462
FN 27: TABWRITE: ierakstīt brīvi definējamā tabulā ..... 463
FN 28: TABREAD: nolasīt brīvi definējamu tabulu ..... 464

## 12 Programmēšana: daudzasu apstrāde ..... 465

12.1 Funkcijas daudzasu apstrādei ..... 466
12.2 PLANE funkcija: apstrādes plaknes sagāšana (programmatūras opcija 1) ..... 467
Ievads ..... 467
PLANE funkcijas definēšana ..... 469
Pozīcijas rādījums ..... 469
PLANE funkcijas atiestatīšana ..... 470
Apstrādes plaknes definēšana ar telpisko leņķi: PLANE SPATIAL ..... 471
Plaknes definēšana ar projekcijas leņķi: PLANE PROJECTED ..... 473
Apstrādes plaknes definēšana ar Eilera leņķi: PLANE EULER ..... 475
Apstrādes plaknes definēšana ar diviem vektoriem: PLANE VECTOR ..... 477
Apstrādes plaknes definēšana ar trīs punktiem: PLANE POINTS ..... 479
Apstrādes plaknes definēšana ar atsevišķu inkrementālu telpisko leņķi: PLANE RELATIVE ..... 481
Apstrādes plaknes definēšana ar asu leņķiem: PLANE AXIAL (FCL 3 funkcija) ..... 482
PLANE funkcijas pozicionēšanas attiecības noteikšana ..... 484
12.3 Slīpā frēzēšana sagāztā plaknē ..... 489
Funkcija ..... 489
Slīpā frēzēšana virzot rotācijas asi inkrementāli ..... 489
Slīpā frēzēšana ar normāles vektoriem ..... 490
12.4 FUNCTION TCPM (programmatūras opcija 2) ..... 491
Funkcija ..... 491
FUNCTION TCPM definēšana ..... 492
Ieprogrammētās padeves iedarbības veids ..... 492
Ieprogrammēto rotācijas asu koordinātu interpretācija ..... 493
Interpolācijas veids starp sākuma un mērķa pozīciju ..... 494
FUNCTION TCPM atiestatīšana ..... 495
12.5 Rotācijas asu papildfunkcijas ..... 496
Padeve mm/min rotācijas asīm A, B, C: M116 (1. programmatūras opcija) ..... 496
Rotācijas asu virzīšana optimizēti ceļam: M126 ..... 497
Rotācijas ass indikācijas samazināšana līdz vērtībai, kas mazāka par 360°: M94 ..... 498
Mašīnas ģeometrijas automātiska korekcija, strādājot ar sagāžamām asīm: M114 (programmatūras opcija 2) ..... 499
Instrumenta smailes pozīcijas saglabāšana, pozicionējot sagāžamās asis (TCPM): M128 (programmatūras opcija 2) ..... 500
Precīza apstāšanās stūros ar netangenciālām pārejām: M134 ..... 503
Sagāžamo asu izvēle: M138 ..... 503
Mašīnas kinemātikas ievērošana FAKT/NOM pozīcijās ieraksta beigās: M144 (programmatūras opcija 2) ..... 504

12.6 Instrumenta korekcija trīs dimensijās (programmatūras opcija 2) ..... 505
Ievads ..... 505
Normēta vektora definīcija ..... 506
Atļautās instrumentu formas ..... 507
Citu instrumentu izmantošana: delta vērtības ..... 507
3D korekcija bez instrumenta orientēšanas ..... 508
Face Milling: trīsdimensiju korekcija ar instrumenta orientēšanu un bez tās ..... 508
Peripheral Milling: trīsdimensiju rādiusa korekcija ar instrumenta orientēšanu ..... 510
No sazobes leņķa atkarīga 3D instrumenta rādiusa korekcija (programmatūras opcija 3D-ToolComp) ..... 512
12.7 Trajektorijas kustības — splaina interpolācija (programmatūras opcija 2) ..... 516
Pielietojums ..... 516

## 13 Programmēšana: palešu pārvalde ..... 519

13.1 Palešu pārvalde ..... 520
Pielietojums ..... 520
Palešu tabulas izvēle ..... 522
Palešu datnes aizvēršana ..... 522
Palešu atsauces punktu pārvalde ar palešu iestatījumu tabulu ..... 523
Palešu datnes apstrāde ..... 525
13.2 Palešu pārvalde ar apstrādi, kas orientēta uz instrumentu ..... 526
Pielietojums ..... 526
Palešu datnes izvēle ..... 531
Palešu datnes izveide ar ievades formulāru ..... 531
Uz instrumentu orientētās apstrādes norise ..... 536
Palešu datnes aizvēršana ..... 537
Palešu datnes apstrāde ..... 537

## 14 Manuālais režīms un ierīkošana ..... 539


14.1 Ieslēgšana, izslēgšana ..... 540
Ieslēgšana ..... 540
Izslēgšana ..... 542
14.2 Mašīnas asu virzīšana ..... 543
Norādījums ..... 543
Asu virzīšana ar ārējiem virziena taustiņiem ..... 543
Pakāpeniska pozicionēšana ..... 544
Pārvietošana ar elektroniskajiem rokratiem ..... 545
14.3 Apgriezienu skaits S, padeve F un papildfunkcija M ..... 555
Pielietojums ..... 555
Vērtību ievadīšana ..... 555
Vārpstas apgriezienu skaita un padeves maiņa ..... 556
14.4 Atsauces punkta noteikšana bez 3D skenēšanas sistēmas ..... 557
Norādījums ..... 557
Sagatavošana ..... 557
Atsauces punkta noteikšana ar asu taustiņiem ..... 558
Atsauces punktu pārvalde ar iestatījumu tabulu ..... 559
14.5 3D skenēšanas sistēma ..... 565
Pārskats ..... 565
Skenēšanas sistēmas cikla izvēle ..... 566
Mērīšanas vērtību protokolēšana no skenēšanas sistēmas cikliem ..... 566
Skenēšanas sistēmas ciklu mērījumu vērtību ierakstīšana nulles punktu tabulā ..... 567
Skenēšanas sistēmas ciklu mērījumu vērtību ierakstīšana iestatījumu tabulā ..... 568
Mērījumu vērtību saglabāšana palešu iestatījumu tabulā ..... 569
14.6 3D skenēšanas sistēmas kalibrēšana ..... 570
Ievads ..... 570
Efektīvā garuma kalibrēšana ..... 570
Spēkā esošā rādiusa kalibrēšana un skenēšanas sistēmas centra novirzes izlīdzināšana ..... 571
Kalibrēšanas vērtību uzrādīšana ..... 572
Vairāku kalibrēšanas datu ierakstu pārvalde ..... 572
14.7 Sagataves nepareiza novietojuma kompensēšana ar 3D skenēšanas sistēmu ..... 573
Ievads ..... 573
Pamatgriešanās noteikšana ar 2 punktiem ..... 575
Pamatgriešanās noteikšana ar 2 urbumiem/tapām ..... 577
Sagataves noregulēšana ar 2 punktiem ..... 578

14.8 Atsauces punkta noteikšana ar 3D skenēšanas sistēmu ..... 579
Pārskats ..... 579
Atsauces punkta noteikšana jebkurā asī ..... 580
Stūris kā atsauces punkts — pārņemt punktus, kas noskenēti pamatgriešanās noteikšanai ..... 581
Stūris kā atsauces punkts – nepārņemt punktus, kas noskenēti pamatgriešanās noteikšanai ..... 581
Apļa viduspunkts kā atsauces punkts ..... 582
Vidējās ass noteikšana par atsauces punktu ..... 583
Atsauces punktu noteikšana ar urbumiem/apaļām tapām ..... 584
Sagatavju pārmērīšana ar 3D skenēšanas sistēmu ..... 585
Skenēšanas funkciju izmantošana ar mehāniskajiem taustiem vai mērītājiem ..... 588
14.9 Apstrādes plaknes sagāšana (programmatūras opcija 1) ..... 589
Pielietojums, darba norise ..... 589
Pievirzīšanās atskaites punktiem, ja asis ir sasvērtas ..... 591
Atsauces punkta noteikšana sagāztā sistēmā ..... 591
Atsauces punkta noteikšana mašīnām ar apaļo darbgaldu ..... 592
Atsauces punkta noteikšana mašīnām ar galvas nomaiņas sistēmām ..... 592
Pozīciju indikācija sagāztā sistēmā ..... 592
Ierobežojumi, sagāžot apstrādes plakni ..... 592
Manuālās sagāšanas aktivizēšana ..... 593
Aktuālās instrumentu ass virziena kā aktīvā apstrādes virziena noteikšana (FCL 2 funkcija) ..... 594

**15 Pozicionēšana ar manuālo ievadi ..... 595**

15.1 Vienkāršu apstrāžu programmēšana un izpilde ..... 596

Pozicionēšanas ar manuālo ievadi izmantošana ..... 596

Programmu saglabāšana vai dzēšana no $MDI ..... 599

**16 Programmas pārbaude un programmas izpilde ..... 601**

16.1 Grafiskie attēli ..... 602
Pielietojums ..... 602
Pārskats: skatījumi ..... 604
Skatījums no augšas; ..... 604
Attēlojums 3 plaknēs ..... 605
Trīsdimensiju attēlojums ..... 606
Izgriezuma palielināšana ..... 609
Grafiskās simulācijas atkārtošana ..... 610
Instrumenta parādīšana ..... 610
Apstrādes laika noteikšana; ..... 611
16.2 Programmas rādījumu funkcijas ..... 612
Pārskats ..... 612
16.3 Programmas pārbaude ..... 613
Pielietojums ..... 613
16.4 Programmas izpilde ..... 619
Pielietojums ..... 619
Apstrādes programmas izpilde ..... 620
Apstrādes pārtraukšana ..... 621
Mašīnas asu virzīšana pārtraukuma laikā ..... 623
Programmas izpildes atsākšana pēc pārtraukuma ..... 624
Atgriešanās jebkurā vietā programmā (ieraksta pievade) ..... 625
Atkārtota pievirzīšana kontūrai ..... 628
16.5 Automātiskais programmas starts ..... 629
Pielietojums ..... 629
16.6 Ierakstu izlaišana ..... 630
Pielietojums ..... 630
Zīmes "/" dzēšana ..... 630
16.7 Programmas izpildes apturēšana pēc izvēles ..... 631
Pielietojums ..... 631

## 17 MOD funkcijas ..... 633


17.1 MOD funkcijas izvēle ..... 634
MOD funkciju izvēle ..... 634
Iestatījumu maiņa ..... 634
MOD funkciju aizvēršana ..... 634
MOD funkciju pārskats ..... 635
17.2 Programmatūras numuri ..... 636
Pielietojums ..... 636
17.3 Koda numura ievadīšana ..... 637
Pielietojums ..... 637
17.4 Servisa pakotņu lejupielāde ..... 638
Pielietojums ..... 638
17.5 Datu saskarnes izveide ..... 639
Pielietojums ..... 639
RS-232 saskarnes ierīkošana ..... 639
RS-422 saskarnes ierīkošana ..... 639
Ārējās ierīces REŽĪMA izvēle ..... 639
BODU ĀTRUMA iestatīšana ..... 639
Piešķire ..... 640
Datu pārsūtīšanas programmatūra ..... 641
17.6 Ethernet saskarne ..... 643
Ievads ..... 643
Savienojuma iespējas ..... 643
iTNC savienošana tieši ar datoru, kurā instalēts Windows ..... 644
TNC konfigurēšana ..... 646
17.7 PGM MGT konfigurēšana ..... 653
Pielietojums ..... 653
Iestatījuma PGM MGT mainīšana ..... 653
Atkarīgās datnes ..... 654
17.8 Mašīnas specifiskie lietotāja parametri ..... 655
Pielietojums ..... 655
17.9 Sagataves attēlošana darba telpā ..... 656
Pielietojums ..... 656
Visa attēla pagriešana ..... 658
17.10 Pozīciju indikāciju izvēle ..... 659
Pielietojums ..... 659
17.11 Mērīšanas sistēmas izvēle ..... 660
Pielietojums ..... 660
17.12 Programmēšanas valodas izvēle $MDI ..... 661
Pielietojums ..... 661
17.13 Ass izvēle L ieraksta ģenerēšanai ..... 662
Pielietojums ..... 662

17.14 Pārvietošanās zonas ierobežojumu ievade, nulles punkta rādījums ..... 663
Pielietojums ..... 663
Darbs bez pārvietošanās zonas ierobežojuma ..... 663
Maksimālās pārvietošanās zonas aprēķināšana un ievadīšana ..... 663
Atsauces punkta rādījums ..... 664
17.15 PALĪDZĪBAS datņu parādīšana ..... 665
Pielietojums ..... 665
PALĪDZĪBAS DATŅU izvēle ..... 665
17.16 Darbības laiku parādīšana ..... 666
Pielietojums ..... 666
17.17 Datu nesēju pārbaude ..... 667
Pielietojums ..... 667
Veikt datu nesēja pārbaudi ..... 667
17.18 Sistēmas laika iestatīšana ..... 668
Pielietojums ..... 668
Iestatījumu veikšana ..... 668
17.19 Telepakalpojums ..... 669
Pielietojums ..... 669
Telepakalpojuma izsaukšana/pabeigšana ..... 669
17.20 Ārējā piekļuve ..... 670
Pielietojums ..... 670
17.21 Vadības datora darbība ..... 671
Pielietojums ..... 671
17.22 Tālvadības rokrata HR 550 FS konfigurēšana ..... 672
Pielietojums ..... 672
Rokrata piešķire noteiktam rokrata turētājam ..... 672
Radiosakaru kanāla iestatīšana ..... 673
Pārraides jaudas iestatīšana ..... 674
Statistika ..... 674

## 18 Tabulas un pārskati ..... 675

18.1 Vispārējie lietotājaparametri ..... 676
Mašīnas parametru ievades iespējas ..... 676
Vispārējo lietotāja parametru izvēle ..... 676
Vispārīgo lietotāja parametru saraksts ..... 677
18.2 Datu portu spraudsavienojumu kontaktu sadalījums un savienojuma kabeļi ..... 692
Ports V.24/RS-232-C HEIDENHAIN ierīcēm ..... 692
Ārējas ierīces ..... 693
Ports V.11/RS-422 ..... 694
Ethernet porta RJ45 ligzda ..... 695
18.3 Tehniskā informācija ..... 696
18.4 Atmiņas bufera baterijas nomaiņa ..... 705

**19 iTNC 530 ar Windows XP (opcija) ..... 707**

19.1 Ievads ..... 708
Windows XP gala lietotāja licences līgums (EULA) ..... 708
Vispārēja informācija ..... 708
Izmaiņas uzinstalētajā Windows sistēmā ..... 709
Tehniskie dati ..... 710
19.2 iTNC 530 lietošanas sākšana ..... 711
Pieteikšanās Windows sistēmā ..... 711
19.3 Tīkla iestatījumi ..... 713
Priekšnoteikums ..... 713
Iestatījumu pielāgošana ..... 713
Piekļuves vadība ..... 714
19.4 Datņu pārvaldes īpatnības ..... 715
iTNC diskdzinis ..... 715
Datu pārsūtīšana uz iTNC 530 ..... 716




# 1

# Pirmie soļi ar iTNC 530

# 1.1 Pārskats

Šī nodaļa palīdzēs iesācējiem darbā ar TNC ātri apgūt svarīgāko TNC apkalpes secību. Tuvāku informāciju par attiecīgo tēmu Jūs atradīsiet atbilstošajā norādītajā aprakstā.

Šajā nodaļā tiek aprakstītas sekojošās tēmas:

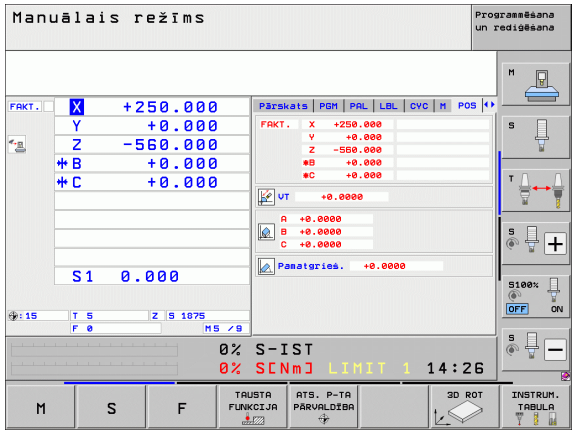
- Mašīnas ieslēgšana
- Pirmās daļas programmēšana
- Pirmās daļas grafiska pārbaude
- Instrumentu iestatīšana
- Sagataves iestatīšana
- Pirmās programmas izpilde

# 1.2 Mašīnas ieslēgšana

## Strāvas pārtraukuma apstiprināšana un pievirzīšana atsauces punktiem

Ieslēgšana un pievirzīšana atsauces punktiem ir no mašīnas atkarīga funkcija. Ņemiet vērā arī mašīnas rokasgrāmatu.

- Ieslēdziet TNC un mašīnas apgādes spriegumu: TNC palaiž sistēmu. Šis process var ilgt vairākas minūtes. Pēc tam TNC ekrāna galvenē parāda strāvas pārtraukuma dialogu
- CE: Nospiediet taustiņu CE: TNC pārveido PLC programmu
- I: Ieslēdziet vadības spriegumu: TNC pārbauda avārijas izslēgšanās funkciju un pāriet režīmā "Pievirzīšana atsauces punktam"
- I: Pārvirziet atsauces punktiem noteiktajā secībā: katrai asij nospiediet ārējo taustiņu STARTS. Ja Jūsu mašīnai ir absolūtās garuma un leņķu mērierīces, pievirzīšana atsauces punktiem nav nepieciešama




Tagad TNC ir gatava darbībai un atrodas **manuālajā režīmā**.

### Sīkāka informācija par šo tēmu

- Pievirzīšana atsauces punktiem: Sk. "Ieslēgšana" 540. lpp.
- Darba režīmi: Sk. "Programmas saglabāšana/rediģēšana" 87. lpp.

# 1.3 Pirmās daļas programmēšana

## Pareizā režīma izvēle

Programmu izveidi iespējams veikt tikai Saglabāšanas/Rediģēšanas režīmā:



▶ Nospiediet darba režīmu taustiņu: TNC pāriet uz darba režīmu **Saglabāšana/Rediģēšana**

**Sīkāka informācija par šo tēmu**

- Darba režīmi: Sk. "Programmas saglabāšana/rediģēšana" 87. lpp.

## Svarīgākie TNC vadības elementi

| Dialoga vadības funkcijas | Taustiņš |
|---|---|
| Apstiprināt ievadi un aktivizēt nākamo dialoga jautājumu |  |
| Ignorēt dialoga vaicājumu |  |
| Pabeigt dialogu priekšlaicīgi |  |
| Pabeigt dialogu, izdzēst ievadītās vērtības |  |
| Funkcijas taustiņi ekrānā, ar kuriem iespējams izvēlēties funkciju atkarībā no aktīvā darba stāvokļa |  |

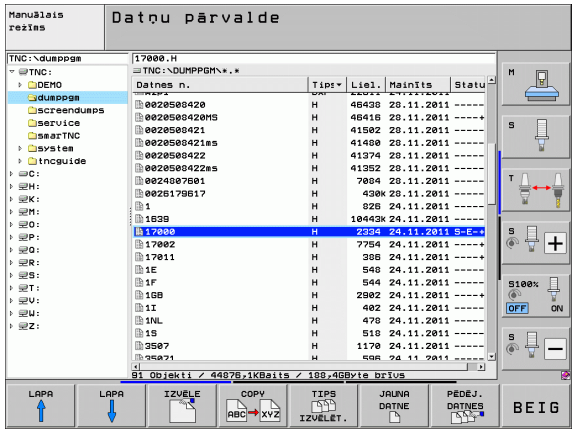
**Sīkāka informācija par šo tēmu**

- Programmu izveidošana un mainīšana: Sk. "Programmas rediģēšana" 115. lpp.
- Taustiņu pārskats: Sk. "TNC vadības elementi" 2. lpp.

# Jaunas programmas atvēršana/datņu pārvalde

PGM MGT

- Nospiediet taustiņu PGM MGT: TNC atver datņu pārvaldi. TNC datņu pārvalde ir veidota līdzīgi kā datņu pārvalde personālajā datorā ar Windows Explorer. Ar datņu pārvaldi iespējams pārvaldīt datnes TNC cietajā diskā
- Ar bultiņu taustiņiem izvēlieties mapi, kurā vēlaties atvērt jaunu datni
- Ievadiet datnes nosaukumu ar paplašinājumu **.H**: TNC tad automātiski atver programmu un vaicā pēc jaunās programmas mērvienības. Ievērojiet uz datņu nosaukumos izmantojamajām speciālajām zīmēm attiecināmos ierobežojumus (sk. "Datņu nosaukumi" 122. lpp.)
- Izvēlieties mērvienību: nospiediet programmtaustiņu MM vai INCH: TNC automātiski sāks priekšsagataves definēšanu (sk. "Sagataves definēšana" 64. lpp.)




TNC pirmo un pēdējo programmas ierakstu izveido automātiski. Šos ierakstus pēc tam nebūs iespējams mainīt.

### Sīkāka informācija par šo tēmu

- Datņu pārvalde: Sk. "Darbs ar datņu pārvaldi" 123. lpp.
- Jaunas programmas izveidošana: Sk. "Programmu atvēršana un ievadīšana" 109. lpp.

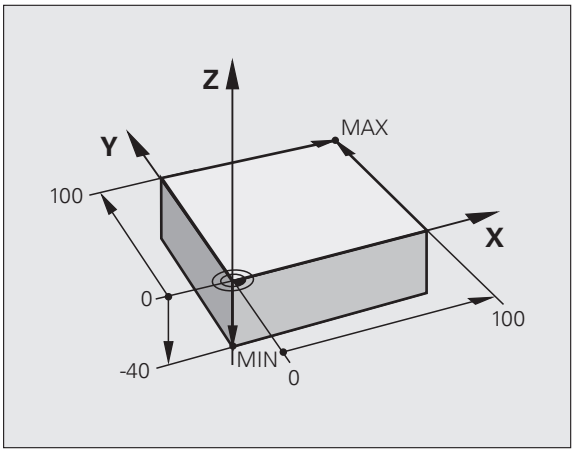
## Sagataves definēšana

Pēc tam, kad ir atvērta jauna programma, TNC uzreiz sāk dialogu sagataves definīcijas ievadīšanai. Kā sagatave vienmēr jādefinē kvadrs, ievadot MIN un MAX punktu, attiecinot to uz izvēlēto atsauces punktu.

Pēc tam, kad ir atvērta jauna programma, TNC automātiski ievada sagataves definīciju un vaicā pēc nepieciešamajiem sagataves datiem:

- **Vārpstas ass Z?**: ievadiet aktīvo vārpstas asi. Z ir saglabāts kā iepriekšējais iestatījums, pārņemiet to ar taustiņu ENT
- **Def BLK FORM: min. punkts?**: ievadiet mazāko sagataves X koordinātu attiecībā pret atsauces punktu, piem., 0, apstipriniet ar taustiņu ENT
- **Def BLK FORM: min. punkts?**: ievadiet mazāko sagataves Y koordinātu attiecībā pret atsauces punktu, piem., 0, apstipriniet ar taustiņu ENT
- **Def BLK FORM: min. punkts?**: ievadiet mazāko sagataves Z koordinātu attiecībā pret atsauces punktu, piem., -40, apstipriniet ar taustiņu ENT
- **Def BLK FORM: maks. punkts?**: ievadiet lielāko sagataves X koordinātu attiecībā pret atsauces punktu, piem., 100, apstipriniet ar taustiņu ENT
- **Def BLK FORM: maks. punkts?**: ievadiet lielāko sagataves Y koordinātu attiecībā pret atsauces punktu, piem., 100, apstipriniet ar taustiņu ENT
- **Def BLK FORM: maks. punkts?**: ievadiet lielāko sagataves Z koordinātu attiecībā pret atsauces punktu, piem., 0, apstipriniet ar taustiņu ENT




### NC ierakstu piemēri

```
0 BEGIN PGM JAUNA 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 END PGM JAUNA MM
```

### Sīkāka informācija par šo tēmu

- Priekšsagataves definēšana: (sk. 110. lpp.)

## Programmas uzbūve

Apstrādes programmām jābūt veidotām iespējami līdzīgi. Tas uzlabo pārskatu, samazina programmēšanai nepieciešamo laiku un samazina kļūmju avotus.

**Ieteicamā programmas uzbūve vienkāršai, standarta kontūru apstrādei**

1. Izsauciet instrumentu: definējiet instrumenta asi
2. Izvirziet instrumentu
3. Sākotnējo pozicionēšanu veiciet apstrādes plaknē kontūras sākumpunkta tuvumā
4. Pozicionējiet instrumentu asī virs sagataves vai uzreiz dziļumā, nepieciešamības gadījumā ieslēdziet vārpstu/dzesēšanas šķidruma padevi
5. Pievirziet kontūrai
6. Apstrādājiet kontūru
7. Atvirziet no kontūras
8. Izvirziet instrumentu, pabeidziet programmu

Sīkāka informācija par šo tēmu:

- Kontūru programmēšana: Sk. "Instrumenta kustības" 212. lpp.

**Piemērs: Programmas uzbūve kontūru programmēšanā**

```
0 BEGIN PGM BSPCONT MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 L Z+250 R0 FMAX
5 L X... Y... R0 FMAX
6 L Z+10 R0 F3000 M13
7 APPR ... RL F500
...
16 DEP ... X... Y... F3000 M9
17 L Z+250 R0 FMAX M2
18 END PGM BSPCONT MM
```

**Ieteicamā programmas uzbūve vienkāršām ciklu programmām**

1. Izsauciet instrumentu, definējiet instrumenta asi
2. Izvirziet instrumentu
3. Definējiet apstrādes pozīcijas
4. Definējiet apstrādes ciklu
5. Izsauciet ciklu, ieslēdziet vārpstu/dzesēšanas šķidruma padevi
6. Izvirziet instrumentu, pabeidziet programmu

Sīkāka informācija par šo tēmu:

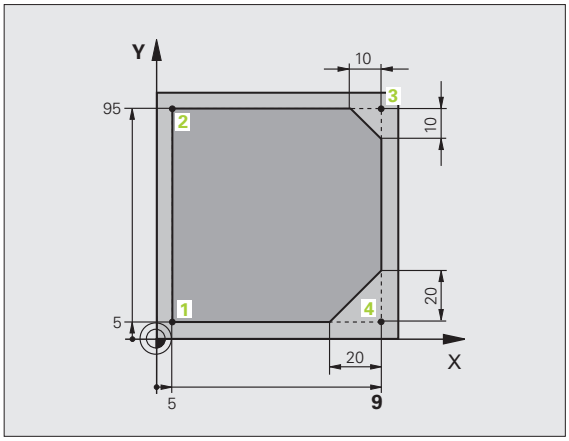
- Ciklu programmēšana: skatiet lietotāja rokasgrāmatu "Cikli"

**Piemērs: Ciklu programmēšanas programmas uzbūve**

```
0 BEGIN PGM BSBCYC MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 L Z+250 R0 FMAX
5 PATTERN DEF POS1( X... Y... Z... ) ...
6 CYCL DEF...
7 CYCL CALL PAT FMAX M13
8 L Z+250 R0 FMAX M2
9 END PGM BSBCYC MM
```

## Vienkāršas kontūras programmēšana

Attēlā pa labi atainoto kontūru nepieciešams vienreiz apstrādāt ar frēzi 5mm dziļumā. Priekšsagataves definīcija jau ir izveidota. Pēc tam, kad ar funkcijas taustiņu ir atvēries dialogs, ievadiet visus TNC vaicātos datus ekrāna galvenē.




TOOL CALL

- Izsauciet instrumentu: ievadiet instrumenta datus. Apstipriniet ievadi ar taustiņu ENT, neaizmirstiet instrumenta asi

- Izvirziet instrumentu: nospiediet oranžo ass taustiņu Z, lai to aktivizētu instrumentu asī, un ievadiet pievirzāmās pozīcijas vērtību, piem., 250. Apstipriniet ar taustiņu ENT
- **Rādiusa korekc.: RL/RR/bez korekc?** apstipriniet ar taustiņu ENT: neaktivizējiet rādiusa korekciju
- **Padeve F=?** apstipriniet ar taustiņu ENT: virziet ātrgaitā (**FMAX**)
- **Papildfunkcija M?** apstipriniet ar taustiņu END: TNC saglabā ievadīto pārvietojuma ierakstu

- Pozicionējiet instrumentu apstrādes plaknē: nospiediet oranžo asu taustiņu X un ievadiet pievirzāmās pozīcijas vērtību, piem., -20
- Nospiediet oranžo asu taustiņu Y un ievadiet pievirzāmās pozīcijas vērtību, piem., -20. Apstipriniet ar taustiņu ENT
- **Rādiusa korekc.: RL/RR/bez korekc?** apstipriniet ar taustiņu ENT: neaktivizējiet rādiusa korekciju
- **Padeve F=?** apstipriniet ar taustiņu ENT: virziet ātrgaitā (**FMAX**)
- **Papildfunkcija M?** apstipriniet ar taustiņu END: TNC saglabā ievadīto pārvietošanās ierakstu

- Pārvietojiet instrumentu dziļumā: nospiediet oranžo asu taustiņu un ievadiet pievirzāmās pozīcijas vērtību, piem., -5. Apstipriniet ar taustiņu ENT
- **Rādiusa korekc.: RL/RR/bez korekc.?** apstipriniet ar taustiņu ENT: neaktivizējiet rādiusa korekciju
- **Padeve F=?** ievadiet pozicionēšanas padevi, piem., 3000 mm/min, apstipriniet ar taustiņu ENT
- **Papildfunkcija M?** ieslēdziet vārpstu un dzesēšanas šķidruma padevi, piem., **M13**, apstipriniet ar taustiņu END: TNC saglabā ievadīto pārvietojuma ierakstu

APPR DEP

- Pievirziet kontūrai: nospiediet taustiņu APPR/DEP: TNC parāda programmtaustiņu rindu ar pievirzīšanas un atvirzīšanas funkcijām




- Izvēlieties pievirzīšanas funkciju **APPR CT**: apstipriniet kontūras sākumpunkta 1 X un Y koordinātas, piem., 5/5, apstipriniet ar taustiņu ENT
- **Viduspunkta leņķis?** Ievadiet ievirzīšanas leņķi, piem., 90°, apstipriniet ar taustiņu ENT
- **Apļa rādiuss?** Ievadiet ievirzīšanas rādiusu, piem., 8 mm, apstipriniet ar taustiņu ENT
- **Rādiusa korekc.: RL/RR/bez korekc.?** apstipriniet ar programmtaustiņu RL: aktivizējiet rādiusa korekciju pa kreisi no programmētās kontūras
- **Padeve F=?** ievadiet apstrādes padevi, piem., 700 mm/min, ievadi saglabājiet ar taustiņu END




- Apstrādājiet kontūru, pievirziet kontūras punktam 2: pietiek ar mainīgās informācijas ievadi, tātad ievadiet vienīgi Y koordinātu 95 un ievadi saglabājiet ar taustiņu END




- Pievirziet kontūras punktam 3: ievadiet X koordinātu 95 un ievadi saglabājiet ar taustiņu END




- Definējiet fāzi kontūras punktā 3: ievadiet fāzes platumu 10 mm, saglabājiet ar taustiņu END




- Pievirziet kontūras punktam 4: ievadiet Y koordinātu 5 un ievadi saglabājiet ar taustiņu END




- Definējiet fāzi kontūras punktā 4: ievadiet fāzes platumu 20 mm, saglabājiet ar taustiņu END




- Pievirziet kontūras punktam 1: ievadiet X koordinātu 5 un ievadi saglabājiet ar taustiņu END




- Atvirzīšana no kontūras




- Izvēlieties atvirzīšanas funkciju DEP CT
- **Viduspunkta leņķis?** Ievadiet atvirzīšanas leņķi, piem., 90°, apstipriniet ar taustiņu ENT
- **Apļa rādiuss?** Ievadiet atvirzīšanas rādiusu, piem., 8 mm, apstipriniet ar taustiņu ENT
- **Padeve F=?** Ievadiet pozicionēšanas padevi, piem., 3000 mm/min, saglabājiet ar taustiņu ENT
- **Papildfunkcija M?** Izslēdziet vārpstu/dzesēšanas šķidruma padevi, piem., **M9**, apstipriniet ar taustiņu END: TNC saglabā ievadīto pārvietojuma ierakstu



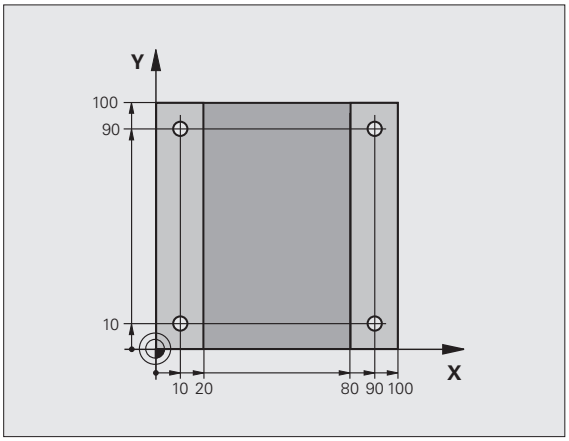
- Izvirziet instrumentu: nospiediet oranžo ass taustiņu Z, lai izvirzīšana notiktu instrumenta asī, un ievadiet pievirzāmās pozīcijas vērtību, piem., 250. Apstipriniet ar taustiņu ENT
- **Rādiusa korekc.: RL/RR/bez korekc.?** apstipriniet ar taustiņu ENT: neaktivizējiet rādiusa korekciju
- **Padeve F=?** apstipriniet ar taustiņu ENT: virziet ātrgaitā (**FMAX**)
- **Papildfunkcija M?** Programmas beigās ievadiet **M2**, apstipriniet ar taustiņu END: TNC saglabā ievadīto pārvietojuma ierakstu

**Sīkāka informācija par šo tēmu**

- **Pilnīgs piemērs ar NC ierakstiem**: Sk. "Piemērs: Dekarta koordinātu taišņu kustība un fāzes" 235. lpp.
- Jaunas programmas izveidošana: Sk. "Programmu atvēršana un ievadīšana" 109. lpp.
- Pievirzīšana kontūrām/atvirzīšana no kontūrām: Sk. "Pievirzīšana kontūrai un atvirzīšana no tās" 217. lpp.
- Kontūru programmēšana: Sk. "Trajektoriju funkciju pārskats" 226. lpp.
- Programmējamie padeves veidi: Sk. "Iespējamā padeves ievade" 113. lpp.
- Instrumenta rādiusa korekcija: Sk. "Instrumenta rādiusa korekcija" 206. lpp.
- Papildfunkcijas M: Sk. "Papildfunkcijas programmas izpildes kontrolei, vārpstas un dzesēšanas šķidruma padeves vadīšanai" 367. lpp.

## Cikla programmas izveidošana

Attēlā pa labi atainotie urbumi (20 mm dziļums) jāizveido standarta urbšanas ciklā. Sagatavesdefinīcija jau ir izveidota.




TOOL CALL

- Izsauciet instrumentu: ievadiet instrumenta datus. Apstipriniet ievadi ar taustiņu ENT, neaizmirstiet instrumenta asi

L

- Izvirziet instrumentu: nospiediet oranžo ass taustiņu Z, lai izvirzīšana notiktu instrumenta asī, un ievadiet pievirzāmās pozīcijas vērtību, piem., 250. Apstipriniet ar taustiņu ENT
- **Rādiusa korekc.: RL/RR/bez korekc.?** apstipriniet ar taustiņu ENT: neaktivizējiet rādiusa korekciju
- **Padeve F=?** apstipriniet ar taustiņu ENT: virziet ātrgaitā (**FMAX**)
- **Papildfunkcija M?** apstipriniet ar taustiņu END: TNC saglabā ievadīto pārvietošanās ierakstu

CYCL DEF

- izsauciet ciklu izvēlni

URBŠANA/ VĪTNE

- Atveriet urbšanas ciklu sarakstu

200

- Izvēlēties standarta urbšanas ciklu 200: TNC sāk dialogu cikla definēšanai. Ievadiet visus TNC pieprasītos parametrus soli pa solim, un katru ievadi apstipriniet ar taustiņu ENT. TNC labajā ekrānā papildus parāda grafisku attēlu, kurā attēlots attiecīgais cikla parametrs




SPEC FCT

- Izsauciet speciālo funkciju izvēlni

KONTŪRAS/ PUNKTA APSTRĀDE

- Atveriet punktu apstrādes funkciju sarakstu

PATTERN DEF

- Izvēlieties paraugdefinīciju

PUNKTS

- Izvēlieties punktu ievadi: ievadiet 4 punktu koordinātas, katru apstipriniet ar taustiņu ENT. Pēc ceturtā punkta ievades saglabājiet ierakstu ar taustiņu END

CYCL CALL

- Atveriet izvēlni cikla izsaukuma definēšanai

CYCLE CALL PAT

- Izpildiet urbšanas ciklu definētajā paraugā:
- **Padeve F=?** apstipriniet ar taustiņu ENT: virziet ātrgaitā (**FMAX**)
- **Papildfunkcija M?** Ieslēdziet vārpstu un dzesēšanas šķidruma padevi, piem., **M13**, apstipriniet ar taustiņu END: TNC saglabā ievadīto pārvietošanās ierakstu

- Izvirziet instrumentu: nospiediet oranžo ass taustiņu Z, lai izvirzīšana notiktu instrumenta asī, un ievadiet pievirzāmās pozīcijas vērtību, piem., 250. Apstipriniet ar taustiņu ENT
- **Rādiusa korekc.: RL/RR/bez korekc.?** apstipriniet ar taustiņu ENT: neaktivizējiet rādiusa korekciju
- **Padeve F=?** apstipriniet ar taustiņu ENT: virziet ātrgaitā (**FMAX**)
- **Papildfunkcija M?** Programmas beigās ievadiet **M2**, apstipriniet ar taustiņu END: TNC saglabā ievadīto pārvietošanās ierakstu

**NC ierakstu piemēri**

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM C200 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40 | Sagataves definīcija |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 5 Z S4500 | Instrumenta izsaukums |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Instrumenta izvirzīšana |
| 5 PATTERN DEF<br>POS1 (X+10 Y+10 Z+0)<br>POS2 (X+10 Y+90 Z+0)<br>POS3 (X+90 Y+90 Z+0)<br>POS4 (X+90 Y+10 Z+0) | Apstrādes pozīciju definēšana |
| 6 CYCL DEF 200 URBŠANA | Cikla definēšana |
| Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL. | |
| Q201=-20 ;DZIĻUMS | |
| Q206=250 ;F PIELIKŠ. DZIĻ. | |
| Q202=5 ;PIELIKŠANAS DZIĻUMS | |
| Q210=0 ;AIZT. LAIKS AUGŠĀ | |
| Q203=-10 ;VIRSMAS KOORD. | |
| Q204=20 ;2. DROŠ. ATTĀL. | |
| Q211=0.2 ;AIZTURES LAIKS LEJĀ | |
| 7 CYCL CALL PAT FMAX M13 | Vārpstas/dzesēšanas šķidruma padeves ieslēgšana, cikla izsaukšana |
| 8 L Z+250 R0 FMAX M2 | Instrumenta izvirzīšana, programmas beigas |
| 9 END PGM C200 MM | |

**Sīkāka informācija par šo tēmu**

- Jaunas programmas izveidošana: Sk. "Programmu atvēršana un ievadīšana" 109. lpp.
- Ciklu programmēšana: skatīt ciklu lietotāja rokasgrāmatu

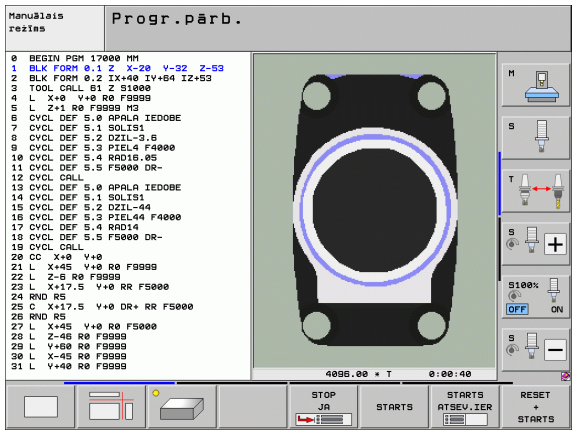
# 1.4 Pirmās daļas grafiska pārbaude

## Pareizā režīma izvēle

Programmas pārbaudi iespējams veikt tikai programmas pārbaudes režīmā:



▶ Nospiediet darba režīmu taustiņu: TNC pāriet uz darba režīmu **Programmas pārbaude**




### Sīkāka informācija par šo tēmu

- TNC darba režīmi: Sk. "Režīmi" 86. lpp.
- Programmas pārbaude: Sk. "Programmas pārbaude" 613. lpp.

## Instrumentu tabulas izvēle programmas pārbaudei

Šo soli var veikt tikai tad, ja programmas pārbaudes režīmā vēl nav aktivizēta neviena instrumentu tabula.




▶ Nospiediet taustiņu PGM MGT: TNC atver datņu pārvaldi




▶ Nospiediet programmtaustiņu IZVĒLĒTIES TIPU: TNC parāda programmtaustiņu izvēlni norādāmā datņu tipa izvēlei




▶ Nospiediet programmtaustiņu PARĀDĪT VISU: TNC labajā logā parāda visas saglabātās datnes



▶ Pārvietojiet izgaismoto lauku pa kreisi uz mapēm



▶ Pārvietojiet izgaismot lauku uz mapi **TNC:**



▶ Pārvietojiet izgaismoto lauku pa labi uz datnēm



▶ Pārvietojiet izgaismoto lauku uz datni TOOL.T (aktīvā instrumentu tabula), pārņemiet ar taustiņu ENT: TOOL.T iegūst statusu **S** un ir aktīva programmas pārbaudei




▶ Nospiediet taustiņu END: izejiet no datņu pārvaldes

### Sīkāka informācija par šo tēmu

- Instrumentu pārvalde: Sk. "Instrumentu datu ievadīšana tabulā" 174. lpp.
- Programmas pārbaude: Sk. "Programmas pārbaude" 613. lpp.

## Pārbaudāmās programmas izvēle




▶ Nospiediet taustiņu PGM MGT: TNC atver datņu pārvaldi




▶ Nospiediet programmtaustiņu PĒDĒJĀS DATNES: TNC atver uznirstošo logu ar pēdējām izvēlētajām datnēm

▶ Ar bultiņu taustiņiem uzvēlieties programmu, kuru vēlaties pārbaudīt, pārņemiet ar taustiņu ENT

**Sīkāka informācija par šo tēmu**

- Programmas izvēle: Sk. "Darbs ar datņu pārvaldi" 123. lpp.

## Ekrāna sadalījuma un skatījuma izvēle



▶ Nospiediet taustiņu ekrāna sadalījuma izvēlei: TNC parāda programmtaustiņu rindu ar visām pieejamām alternatīvām




▶ Nospiediet programmtaustiņu PROGRAMMA + GRAFIKS: TNC ekrāna kreisajā pusē parāda programmu, labajā ekrāna pusē - sagatavi

▶ Ar programmtaustiņu izvēlieties vēlamo skatījumu



▶ Parādīt skatījumu no augšas



▶ Parādīt attēlojumu 3 plaknēs



▶ Parādīt trīsdimensiju attēlojumu

**Sīkāka informācija par šo tēmu**

- Grafiskās funkcijas: Sk. "Grafiskie attēli" 602. lpp.
- Programmas pārbaudes veikšana: Sk. "Programmas pārbaude" 613. lpp.

## Programmas pārbaudes sākšana

RESET + START

- Nospiediet programmtaustiņu RESET + START: TNC simulē aktīvo programmu līdz ieprogrammētajam pārtraukumam vai līdz programmas beigām
- Kamēr notiek simulācija, ar programmtaustiņiem iespējams mainīt skatījumus

STOP

- Nospiediet programmtaustiņu STOP: TNC pārtrauc programmas pārbaudi

START

- Nospiediet programmtaustiņu START: TNC turpina programmas pārbaudi pēc pārtraukuma

**Sīkāka informācija par šo tēmu**

- Programmas pārbaudes veikšana: Sk. "Programmas pārbaude" 613. lpp.
- Grafiskās funkcijas: Sk. "Grafiskie attēli" 602. lpp.
- Pārbaudes ātruma iestatīšana: Sk. "Programmas pārbaudes ātruma iestatīšana" 603. lpp.

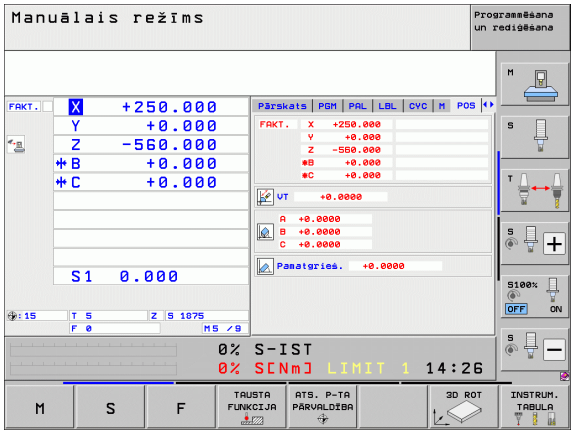
# 1.5 Instrumentu iestatīšana

## Pareizā režīma izvēle

Instrumentus iestata režīmā **Manuālais režīms**:



- Nospiediet darba režīmu taustiņu: TNC pāriet uz darba režīmu **Manuālais režīms**




### Sīkāka informācija par šo tēmu

- TNC darba režīmi: Sk. "Režīmi" 86. lpp.

## Instrumentu sagatavošana un pārmērīšana

- Nospriegojiet nepieciešamos instrumentus attiecīgajā spīļpatronā
- Mērot ar ārēju instrumentu regulēšanas ierīci: izmēriet instrumentus, atzīmējiet garumu un rādiusu vai nosūtiet datus ar pārraides programmu uzreiz mašīnai
- Mērot mašīnā: ievietojiet instrumentus instrumentu mainītājā (sk. 75. lpp.)

## Instrumentu tabula TOOL.T

Saglabājiet tādus instrumentu datus kā garums un rādiuss instrumentu tabulā TOOL.T (saglabāta cietajā diskā zem **TNC:**), tāpat arī citu instrumentus raksturojošu informāciju, kura nepieciešama TNC dažādu funkciju izpildei.

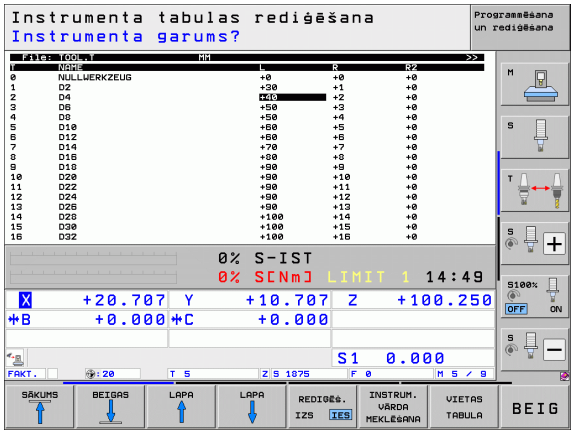
Lai ievadītu instrumentu tabulā TOOL.T instrumentu datus, rīkojieties šādi:




- Instrumentu tabulas parādīšana: TNC parāda instrumentu tabulu tabulas veidā




- Instrumentu tabulas mainīšana: programmtaustiņu REDIĢĒT iestatiet uz IESL.
- Izvēlieties instrumenta numuru, kuru vēlaties mainīt, ar bultiņu taustiņiem uz leju vai uz augšu
- Izvēlieties instrumenta datus, kurus vēlaties mainīt, ar bultiņu taustiņiem pa labi vai pa kreisi
- Iziešana no instrumentu tabulas: nospiediet taustiņu END




### Sīkāka informācija par šo tēmu

- TNC darba režīmi: Sk. "Režīmi" 86. lpp.
- Darbs ar instrumentu tabulu: Sk. "Instrumentu datu ievadīšana tabulā" 174. lpp.

# Vietu tabula TOOL_P.TCH

Šīs vietu tabulas funkcijas veids ir atkarīgs no mašīnas. Ņemiet vērā arī mašīnas rokasgrāmatu.

Vietu tabulā TOOL_P.TCH (saglabāta cietajā diskā zem **TNC:**) nosakiet, ar kādiem instrumentiem tiks aprīkota Jūsu instrumentu magazīna.

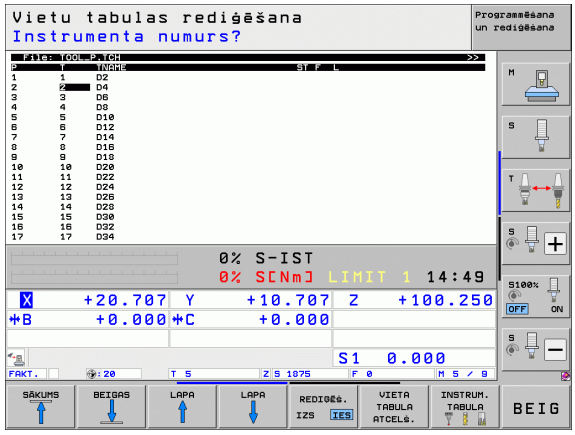
Lai ievadītu datus vietu tabulā TOOL_P.TCH, rīkojieties šādi:




- Instrumentu tabulas parādīšana: TNC parāda instrumentu tabulu tabulas veidā




- Vietu tabulas parādīšana: TNC parāda vietu tabulu tabulas veidā
- Vietu tabulas mainīšana: programmtaustiņu REDIĢĒT iestatiet uz IESL.
- Izvēlēties vietas numuru, kuru vēlaties mainīt, ar bultiņu taustiņiem uz leju vai uz augšu
- Izvēlieties datus, kurus vēlaties mainīt, ar bultiņu taustiņiem pa labi vai pa kreisi
- Iziešana no vietu tabulas: nospiediet taustiņu END




**Sīkāka informācija par šo tēmu**

- TNC darba režīmi: Sk. "Režīmi" 86. lpp.
- Darbs ar vietu tabulu: Sk. "Instrumentu mainītāja vietu tabula" 186. lpp.

# 1.6 Sagataves iestatīšana

## Pareizā režīma izvēle

Sagataves iestata darba režīmā **Manuālais režīms** vai **El. rokrats**



▶ Nospiediet darba režīmu taustiņu: TNC pāriet uz darba režīmu **Manuālais režīms**

**Sīkāka informācija par šo tēmu**

- Manuālais režīms: Sk. "Mašīnas asu virzīšana" 543. lpp.

## Sagataves nostiprināšana

Nostipriniet sagatavi ar nospriegošanas aprīkojumu uz mašīnas galda. Ja Jūsu mašīnai ir trīsdimensiju skenēšanas sistēma, nav nepieciešama sagataves noregulēšana paralēli asīm.

Ja Jūsu mašīnai nav trīsdimensiju skenēšanas sistēmas, sagatave noregulējama tā, lai tā būtu nostiprināta paralēli mašīnas asīm.

## Sagatavju noregulēšana ar 3D skenēšanas sistēmu

- 3D (trīsdimensiju) skenēšanas sistēmu uzstādīšana: darba režīmā MDI (MDI = Manual Data Input) izpildiet ierakstu **TOOL CALL** ar instrumentu ass norādi un noslēgumā atkal izvēlieties režīmu **Manuālais režīms** (MDI režīmā iespējams veikt jebkurus NC ierakstus neatkarīgi vienu no otra)




- Izsauciet skenēšanas funkciju: TNC programmtaustiņu rindā parāda pieejamās funkcijas




- Izmēriet pamatgriešanos: TNC parāda pamatgriešanās izvēlni. Pamatgriešanās aprēķināšanai noskenējiet divus taisnes punktus uz sagataves
- Pozicionējiet skenēšanas sistēmu ar ass virziena taustiņiem pirmā skenēšanas punkta tuvumā
- Ar programmtaustiņu izvēlieties skenēšanas virzienu
- Nospiediet NC-Start: skenēšanas sistēma pārvietojas definētajā virzienā, līdz tā skar sagatavi, un pēc tam automātiski virzās atpakaļ uz sākumpunktu
- Pozicionējiet skenēšanas sistēmu ar ass virziena taustiņiem otrā skenēšanas punkta tuvumā
- Nospiediet NC-Start: skenēšanas sistēma pārvietojas definētajā virzienā, līdz tā skar sagatavi, un pēc tam automātiski virzās atpakaļ uz sākumpunktu
- Visbeidzot TNC parādīs noteikto pamatgriešanos
- Izejiet no izvēlnes ar taustiņu END, apstipriniet jautājumu par pamatgriešanās pārņemšanu iestatījumu tabulā ar taustiņu NO ENT (nepārņemt)

**Sīkāka informācija par šo tēmu**

- Darba režīms MDI: Sk. "Vienkāršu apstrāžu programmēšana un izpilde" 596. lpp.
- Sagataves pareiza novietošana: Sk. "Sagataves nepareiza novietojuma kompensēšana ar 3D skenēšanas sistēmu" 573. lpp.

## Atsauces punkta noteikšana ar 3D skenēšanas sistēmu

- 3D (trīsdimensiju) skenēšanas sistēmas uzstādīšana: darba režīmā MDI izpildiet ierakstu **TOOL CALL** ar instrumentu ass norādi un noslēgumā atkal izvēlieties režīmu **Manuālais režīms**




- Izsauciet skenēšanas funkciju: TNC programmtaustiņu rindā parāda pieejamās funkcijas




- Nosakiet atsauces punktu, piem., sagataves stūrī: TNC vaicās, vai Jūs vēlaties pārņemt skenēšanas punktus no iepriekš noteiktās pamatgriešanās. Nospiediet taustiņu ENT, lai pārņemtu punktus
- Pozicionējiet skenēšanas sistēmu pirmā skenēšanas punkta tuvumā sagataves stūrī, kurš nav noskenēts pamatgriešanai
- Ar programmtaustiņu izvēlieties skenēšanas virzienu
- Nospiediet NC-Start: skenēšanas sistēma pārvietojas definētajā virzienā, līdz tā skar sagatavi, un pēc tam automātiski virzās atpakaļ uz sākumpunktu
- Pozicionējiet skenēšanas sistēmu ar ass virziena taustiņiem otrā skenēšanas punkta tuvumā
- Nospiediet NC-Start: skenēšanas sistēma pārvietojas definētajā virzienā, līdz tā skar sagatavi, un pēc tam automātiski virzās atpakaļ uz sākumpunktu
- Visbeidzot TNC parādīs noteiktā stūra punkta koordinātas




- Ievadiet 0: nospiediet programmtaustiņu NOTEIKT ATSAUCES PUNKTU
- Izejiet no izvēlnes ar taustiņu END

**Sīkāka informācija par šo tēmu**

- Atsauces punktu noteikšana: Sk. "Atsauces punkta noteikšana ar 3D skenēšanas sistēmu" 579. lpp.

# 1.7 Pirmās programmas izpilde



## Pareizā režīma izvēle

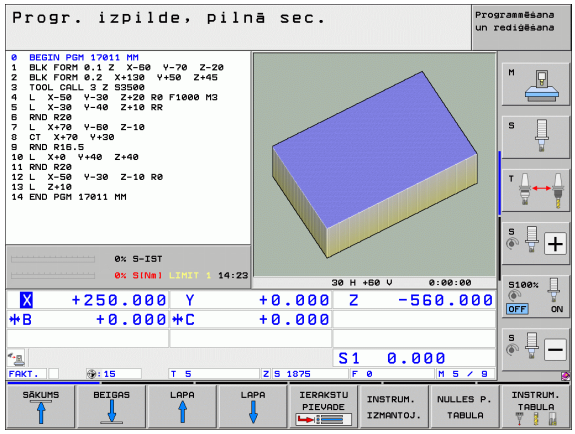
Programmu Jūs varat izpildīt vai nu režīmā "Programmas izpilde pa atsevišķam ierakstam" vai "Programmas izpilde ierakstu secībā":



- Nospiediet darba režīmu taustiņu: TNC pāriet uz darba režīmu **Programmas izpilde pa atsevišķam ierakstam**, TNC izpilda programmu ierakstu pēc ieraksta. Katrs ieraksts jāapstiprina ar taustiņu NC-Start



- Nospiediet darba režīmu taustiņu: TNC pāriet uz darba režīmu **Programmas izpilde ierakstu secībā**, TNC programmu pēc NC-starta izpilda līdz programmas pārtraukšanai vai līdz tās beigām




### Sīkāka informācija par šo tēmu

- TNC darba režīmi: Sk. "Režīmi" 86. lpp.
- Programmu izpilde: Sk. "Programmas izpilde" 619. lpp.

## Apstrādājamās programmas izvēle




- Nospiediet taustiņu PGM MGT: TNC atver datņu pārvaldi




- Nospiediet programmtaustiņu PĒDĒJĀS DATNES: TNC atver uznirstošo logu ar pēdējām izvēlētajām datnēm
- Nepieciešamības gadījumā ar bultiņu taustiņiem izvēlieties programmu, kuru vēlaties izpildīt, pārņemiet ar taustiņu ENT

### Sīkāka informācija par šo tēmu

- Datņu pārvalde: Sk. "Darbs ar datņu pārvaldi" 123. lpp.

## Programmas palaišana



- Nospiediet taustiņu NS-Start: TNC izpilda aktīvo programmu

### Sīkāka informācija par šo tēmu

- Programmu izpilde: Sk. "Programmas izpilde" 619. lpp.




# 2

# levads

# 2.1 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, urbjmašīnās un apstrādes iekārtās. iTNC 530 var vadīt līdz pat 18 asīm. Papildus var ieprogrammēt līdz 2 vārpstu leņķa pozīcijām.

Integrētajā cietajā diskā var saglabāt neierobežotu skaitu programmu, arī ārēji izveidotu. Ar kalkulatoru iespējams izdarīt ātrus aprēķinus.

Vadības panelis un ekrāns ir izveidots pārskatāmi, lai visām funkcijām varētu piekļūt ātri un vienkārši.



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

Ērtajā HEIDENHAIN atklātā teksta dialogā programmu izveidot ir ļoti vienkārši. Programmas ievades laikā programmēšanas grafikā tiek parādīti atsevišķi apstrādes posmi. 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.

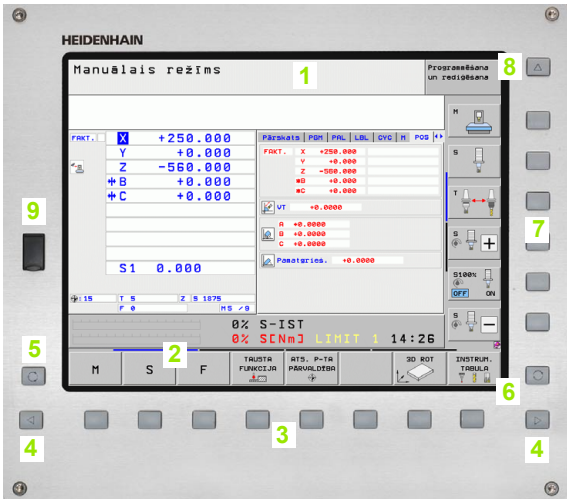
## Savietojamība

TNC var izpildīt apstrādes programmas, kas izveidotas HEIDENHAIN trajektorijas vadības sistēmās, sākot ar TNC 150 B. Ja iepriekšējās TNC programmās ir iekļauti ražotāja cikli, iTNC 530 jāveic pielāgošana, izmantojot datorprogrammatūru CycleDesign. Lūdzu, sazinieties ar jūsu mašīnas ražotāju  vai ar HEIDENHAIN.

# 2.2 Ekrāns un vadības panelis

## Ekrāns

TNC tiek piegādāta aprīkojumā ar 15 collu krāsaino plakano ekrānu.




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 programmtaustiņu rindas funkcijas. Šīs funkcijas izvēlieties ar zem tās esošajiem taustiņiem. Šaurā josla tieši virs programmtaustiņiem parāda programmtaustiņu rindu skaitu, kuru var izvēlēties ar ārpusē izvietotajiem melnajiem bultiņu taustiņiem. Aktīvā programmtaustiņu rinda tiek attēlota kā gaišāka josla.

3 Izvēles programmtaustiņi

4 Programmtaustiņu rindu pārslēgšana

5 Ekrāna sadalījuma noteikšana

6 Ekrāna pārslēgšanas taustiņš mašīnas darbības un programmēšanas režīmiem

7 Iekārtas ražotāja programmtaustiņu izvēles taustiņi.

8 Iekārtas ražotāja programmtaustiņu rindu pārslēgšana

9 USB pieslēgums

## Ekrāna sadalījuma noteikšana

Lietotājs pats izvēlas ekrāna izkārtojumu: šādi TNC displejā, piemēram, programmēšanas/rediģēšanas režīmā, programmu var parādīt kreisajā logā, kamēr labajā logā vienlaikus ir redzams, piemēram, programmēšanas grafiks. Citā gadījumā labajā logā var parādīt arī programmas sadalījumu vai tikai programmu vienā lielā logā. Tas, kādi logi TNC tiek parādīti, ir atkarīgs no lietotāja izvēlētā režīma.

Ekrāna sadalījuma noteikšana:



Nospiediet ekrāna pārslēgšanas taustiņu: programmtaustiņu rinda parāda iespējamos ekrāna sadalījumus, sk. "Režīmi" 86. lpp.




Ar programmtaustiņu izvēlieties ekrāna sadalījumu.

## Vadības panelis

TNC piegādā ar dažādiem vadības paneļiem. Attēlā parādīti vadības paneļa TE 730 vadības elementi:




1 Alpha klaviatūra teksta, datņu nosaukumu ievadei un DIN/ISO programmēšanai.

Divprocesoru versija: papildtaustiņi Windows lietošanai

2
- Datņu pārvalde
- Kalkulators
- MOD funkcija
- HELP funkcija

3 Programmēšanas režīmi

4 Mašīnas darba režīmi

5 Programmēšanas dialogu atvēršana

6 Navigācijas taustiņi un lēciena komanda GOTO

7 Skaitļu ievade un asu izvēle

8 Skārienpaliktnis

9 smarT.NC navigācijas taustiņi

10 USB pieslēgums

Atsevišķu taustiņu funkcijas apkopotas uz pirmā vāka.

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

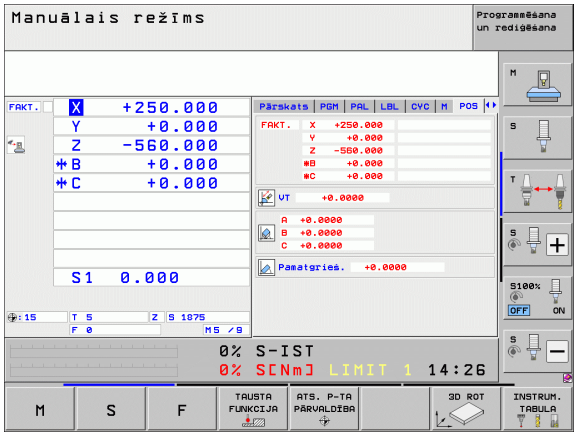
Ārējie taustiņi, piemēram, NC-START vai NC-STOP, aprakstīti arī mašīnas lietošanas rokasgrāmatā.

# 2.3 Režīmi

## Manuālais režīms un elektroniskā rokrata režīms

Mašīnas iestatīšana jāveic manuālajā režīmā. Šajā režīmā mašīnas asis var pozicionēt manuāli vai pakāpeniski, kā arī noteikt atsauces punktus un sasvērt apstrādes plakni.

Rokrata režīms nodrošina iespēju manuāli virzīt mašīnas asis, izmantojot elektronisko rokratu HR.

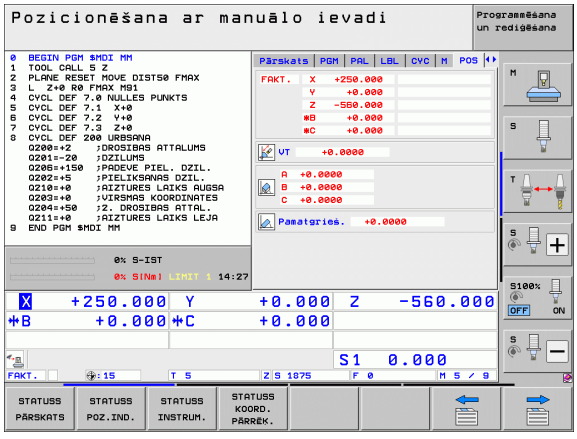



**Programmtaustiņi ekrāna sadalīšanai** (izvēlieties kā aprakstīts iepriekš)

| Logs | Programm-taustiņš |
|---|---|
| Pozīcijas | POZĪCIJA |
| Pa kreisi: pozīcijas, pa labi: statusa indikācija | POZĪCIJA + STATUSS |
| Pa kreisi: pozīcijas, pa labi: aktīvie sadursmes objekti (FCL4 funkcija) | POZĪCIJAS + KINEMĀTIKA |

## Pozicionēšana ar manuālo ievadi

Šajā režīmā var ieprogrammēt vienkāršas virzīšanas kustības, kas vajadzīgas, piemēram, plakanfrēzēšanai vai pozicionēšanai.

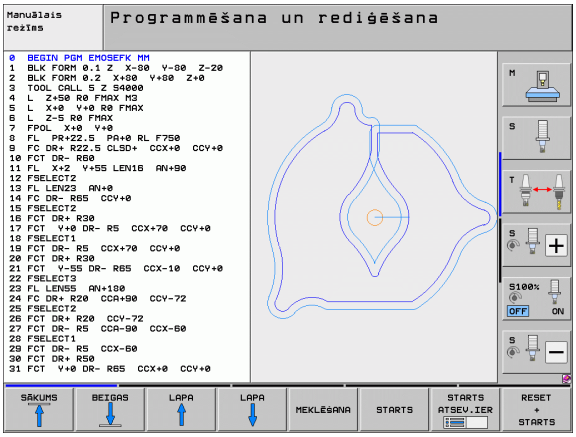



**Ekrāna sadalīšanas programmtaustiņi**

| Logs | Programm-taustiņš |
|---|---|
| Programma | PROGRAMMA |
| Pa kreisi: programma, pa labi: statusa indikācija | PROGRAMMA + STATUSS |
| Pa kreisi: programma, pa labi: aktīvie sadursmes objekti (FCL4 funkcija). Ja ir izvēlēts šis skatījums, TNC norāda par sadursmi, iekrāsojot grafika loga apmali sarkanu. | PROGRAMMAS + KINEMĀTIKA |

## Programmas saglabāšana/rediģēšana

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

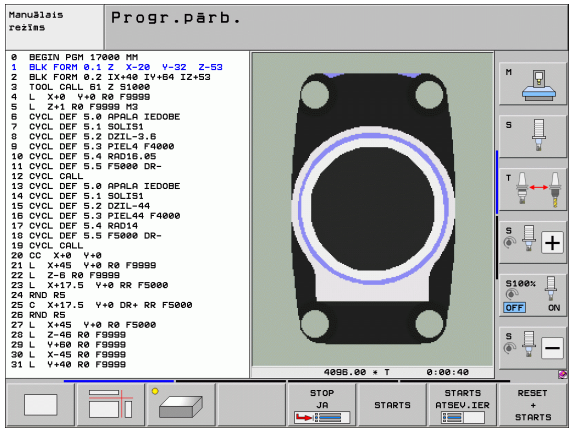



**Ekrāna sadalīšanas programmtaustiņi**

| 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. |
| 3D līniju grafiks | 3D LĪNIJAS |

## 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.



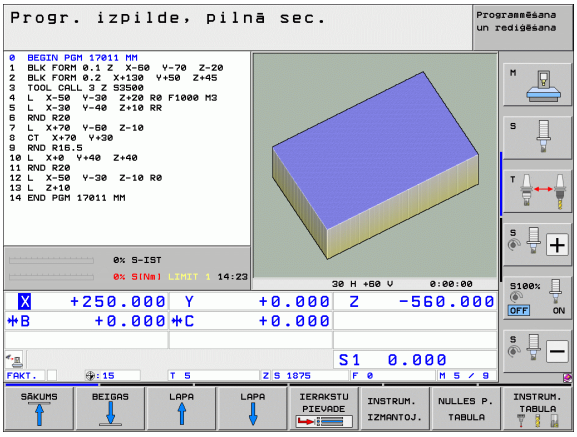

Savienojumā ar programmatūras opciju DCM (dinamiskā sadursmes pārraudzība), iespējams veikt arī programmas sadursmes kontroli TNC šajā procesā, tāpat kā programmas darbības laikā, ņem vērā visas mašīnas ražotāja definētās fiksētās detaļas un nomērītās patronas.

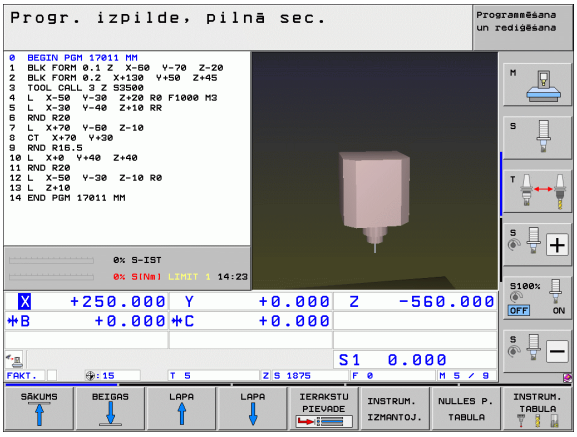
Ekrāna sadalīšanas programmtaustiņi: sk. "Programmas izpilde ierakstu secībā un pa atsevišķiem ierakstiem" 88. lpp.

# Programmas izpilde ierakstu secībā un pa atsevišķiem ierakstiem

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

Izpildot programmu pa atsevišķam ierakstam, katru ierakstu aktivizē atsevišķi ar ārējo START taustiņu.




### Ekrāna sadalīšanas programmtaustiņi

| Logs | Programm-taustiņš |
|---|---|
| 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 |
| Pa kreisi: programma, pa labi: aktīvie sadursmes objekti (FCL4 funkcija). Ja ir izvēlēts šis skatījums, TNC norāda par sadursmi, iekrāsojot grafika loga apmali sarkanu. | PROGRAMMAS + KINEMĀTIKA |
| Aktīvais sadursmes objekts (FCL4 funkcija). Ja ir izvēlēts šis skatījums, TNC norāda par sadursmi, iekrāsojot grafika loga apmali sarkanu. | |

### Programmtaustiņi ekrāna sadalīšanai palešu tabulās

| Logs | Programm-taustiņš |
|---|---|
| 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 |

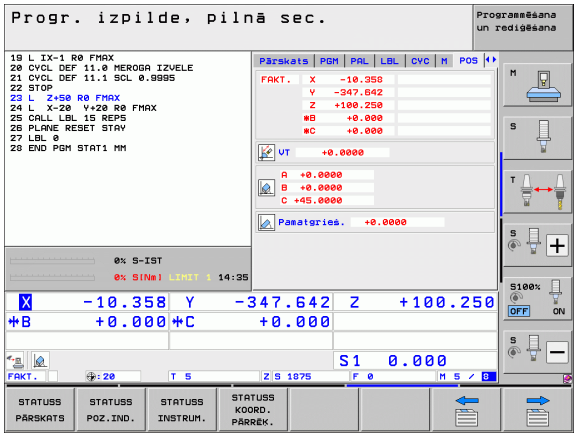
# 2.4 Statusa indikācijas

## "Vispārējā" statusa indikācija

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

- Programmas izpilde atsevišķam ierakstam un pilnā secībā, ja par rādījumu nav izvēlēts "Grafiks", un
- pozicionējot ar manuālo ievadi.

Manuālajā režīmā un elektroniskā rokrata režīmā statusa indikācija tiek parādīta lielajā logā.




### Statusa indikācijas informācija

| Simbols | Nozīme |
|---|---|
| **FAKT** | Attiecīgā brīža pozīcijas faktiskās vai nominālās koordinātas |
| X Y Z | Mašīnas asis; palīgasis TNC parāda ar maziem burtiem. Parādīto asu secību un skaitu nosaka mašīnas ražotājs. Ievērojiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatā sniegtos norādījumus |
| F S M | Padeves rādījums collās atbilst faktiskās vērtības desmitajai daļai. Apgriezienu skaits S, padeve F un faktiskā papildfunkcija M |
| ✳ | Sākta programmas izpilde. |
| | Ass ir iespīlēta. |
| | Asi var virzīt ar rokratu. |
| | Asis virza, ņemot vērā pamatrotāciju. |
| | Asis virza sasvērtā apstrādes plaknē. |
| | Aktīva funkcija **M128** vai **FUNCTION TCPM** |

| Simbols | Nozīme |
|---|---|
|  | Aktīva funkcija **Dinamiskā sadursmes kontrole** DCM |
|  | Aktīva funkcija **Adaptīvā padeves regulēšana** AFC (programmatūras opcija) |
|  | Aktivizēts viens vai vairāki vispārīgie programmas iestatījumi (programmatūras opcija) |
|  | Aktīvā atsauces punkta numurs no iestatījumu tabulas. Ja atsauces punkts noteikts manuāli, TNC aiz simbola parāda tekstu **MAN**. |

## Statusa papildu indikācijas

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

### Papildus statusa indikāciju ieslēgšana



Izsauciet ekrāna sadalījuma programmtaustiņu rindu.




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

### Papildu statusa indikāciju izvēle



Pārslēdziet programmtaustiņu rindu, līdz parādās STATUSA prorgrammtaustiņi.




Izvēlieties papildus statusa indikāciju ar programmtaustiņu, piemēram, pozīcijas un koordinātas vai



Izvēlieties vēlamo skatījumu ar pārslēgšanas programmtaustiņiem

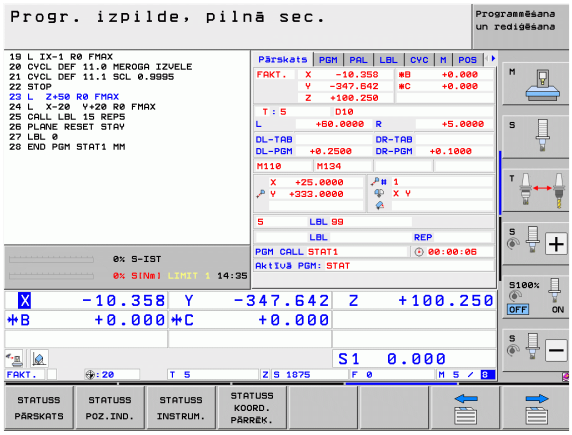
Turpmāk aprakstītas pieejamās statusa indikācijas, kurus jūs varat izvēlēties ar programmtaustiņiem vai pārslēgšanas programmtaustiņiem.



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

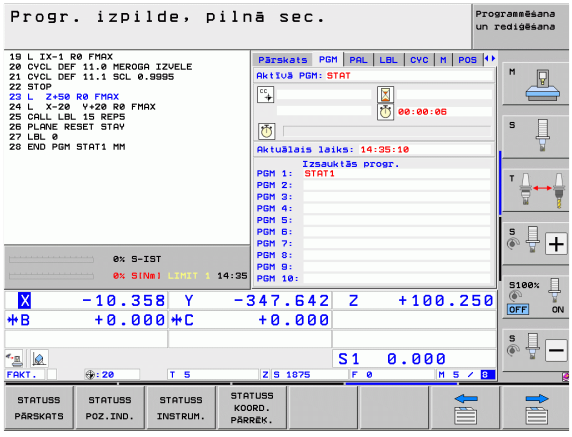
### Pārskats

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




| Programm-taustiņš | Nozīme |
|---|---|
| STATUSS PĀRSKATS | Pozīcijas rādījums līdz 5 asīm |
| | Instrumenta informācija |
| | Aktīvās M funkcijas |
| | Aktīvās koordinātu transformācijas |
| | Aktīvā apakšprogramma |
| | Aktīvais programmas daļas atkārtojums |
| | Ar **PGM CALL** izsaukta programma |
| | Faktiskais apstrādes laiks |
| | Aktīvās pamatprogrammas nosaukums |

### Vispārēja programmas informācija (cilne PGM)




| Programm-taustiņš | Nozīme |
|---|---|
| Nav tiešas izvēles | Aktīvās pamatprogrammas nosaukums |
| | Riņķa līnijas centrs CC (pols) |
| | Aiztures laika skaitītājs |
| | Apstrādes laiks, ja programma pilnībā simulēta **Programmas pārbaudes** režīmā. |
| | Faktiskais apstrādes laiks, % |
| | Faktiskais pulksteņa laiks |
| | Aktuālā padeve pa trajektoriju |
| | Izsauktās programmas |

### Vispārējā palešu informācija (cilne PAL)

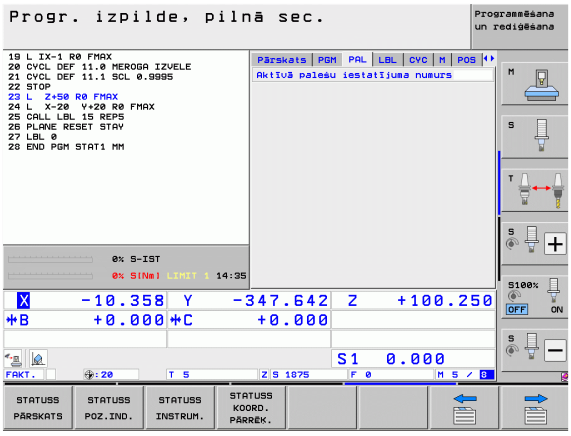
| Programm-taustiņš | Nozīme |
|---|---|
| Nav iespējama tieša izvēle | Aktīvā palešu iestatījuma numurs |

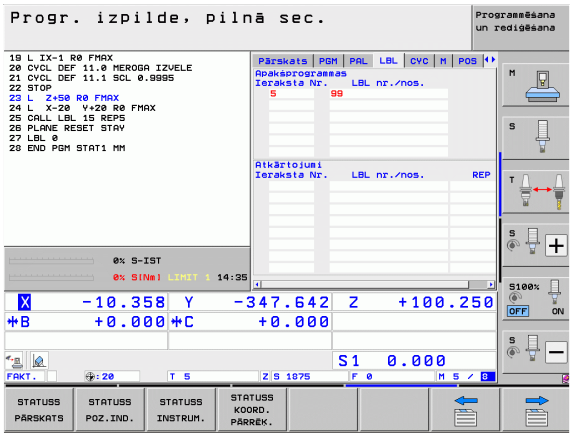
### Programmas daļas atkārtojums/apakšprogrammas (cilne LBL)

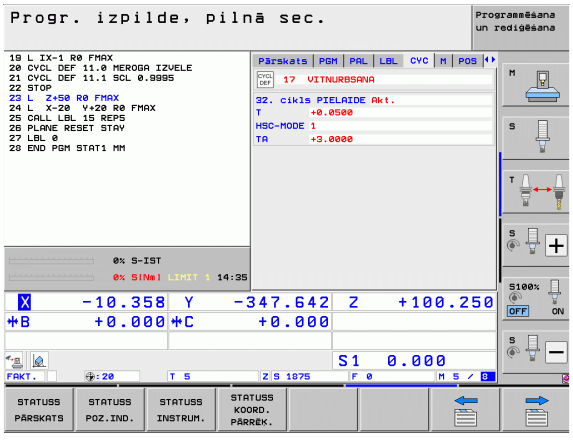
| Programm-taustiņš | Nozīme |
|---|---|
| Nav iespējama tieša izvēle | Aktīvie programmas daļas atkārtojumi ar ieraksta numuru, iezīmes numuru un ieprogrammēto/vēl izpildāmo atkārtojumu skaitu |
| | Aktīvie apakšprogrammu numuri ar ieraksta numuru, kurā izsaukta apakšprogramma, un iezīmes numuru, kas izsaukts |

### Informācija par standarta cikliem (cilne CYC)

| Programm-taustiņš | Nozīme |
|---|---|
| Nav iespējama tieša izvēle | Aktīvais apstrādes cikls |
| | Cikla 32 „Pielaide" aktīvās vērtības |

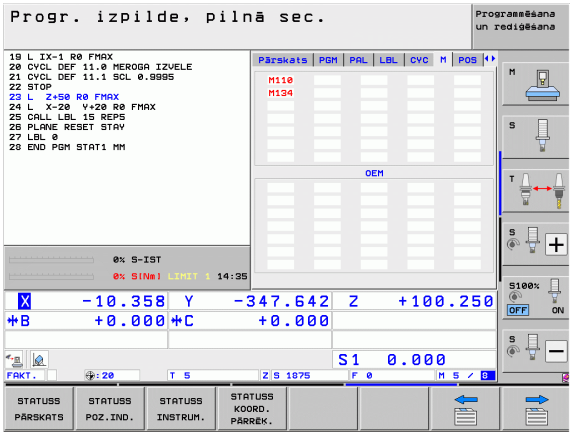


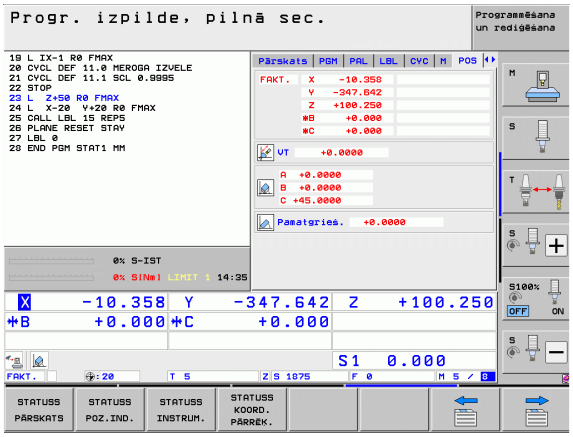
## Aktīvās papildfunkcijas M (cilne M)

| Programm-taustiņš | Nozīme |
|---|---|
| Nav iespējama tieša izvēle | Aktīvo M funkciju saraksts ar noteiktu nozīmi |
| | Aktīvo L funkciju saraksts, ko piemērojis mašīnas ražotājs |



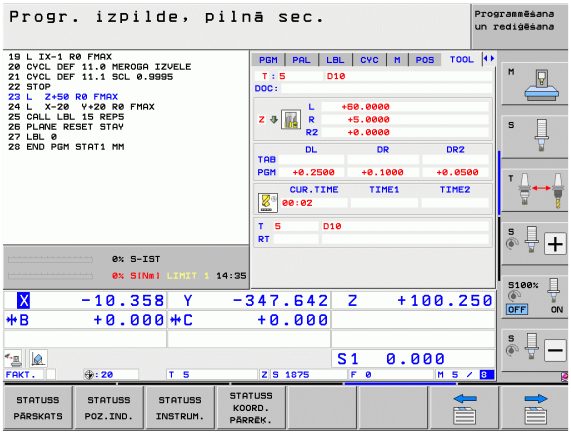
### Pozīcijas un koordinātas (cilne POS)

| Programm-taustiņš | Nozīme |
|---|---|
| STATUSS POZ.IND. | Pozīcijas rādījuma veids, piemēram, faktiskā pozīcija |
| | Virtuālā asu virziena **VT** pievirzīšanas vērtība (tikai programmatūras opcijā "Vispārīgie programmas iestatījumi") |
| | Apstrādes plaknes svārstību leņķis |
| | Pamatgriešanās leņķis |



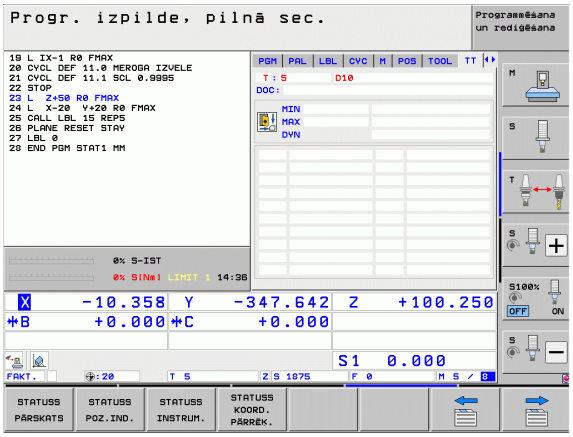

### Informācija par instrumentiem (cilne TOOL)

| Programm-taustiņš | Nozīme |
|---|---|
| STATUSS INSTRUM. | ■ Rādījums T: instrumenta numurs un nosaukums<br>■ Rādījums RT: aizvietotājinstrumenta numurs un nosaukums |
| | Instrumenta ass |
| | Instrumenta garums un rādiusi |
| | Virsizmēri (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 rādījums |



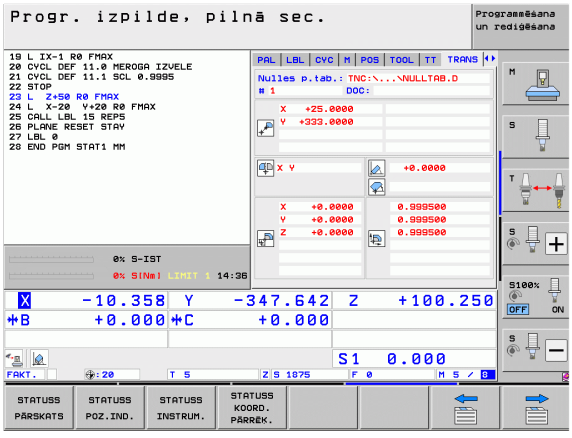
## Instrumentu pārmērīšana (cilne TT)

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




| Programm-taustiņš | Nozīme |
|---|---|
| Nav iespējama tieša izvēle | Mērāmā instrumenta numurs |
| | Rādījums, vai tiek mērīts Instrumenta rādiuss vai garums |
| | Atsevišķa asmens pārmērīšanas MIN. un MAKS. vērtība un rezultāts mērījumam ar rotējošo instrumentu (DYN) |
| | Instrumenta asmens numurs ar atbilstošo mērījuma vērtību. Zvaigznīte aiz mērījuma vērtības norāda, ka ir pārsniegta instrumentu tabulā dotā pielaide. TNC parāda maksimāli 24 asmeņu mērījumu vērtības. |

## Koordinātu pārrēķini (cilne TRANS)



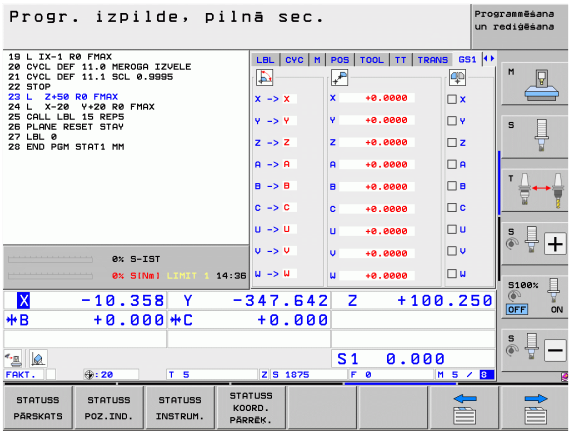

| Programm-taustiņš | Nozīme |
|---|---|
| STATUSS KOORD. PĀRREĶ. | Aktīvās nulles punktu tabulas nosaukums |
| | Aktīvais nulles punkta numurs (#), komentārs no aktīvā nulles punkta numura aktīvās rindas (**DOC**) no cikla 7 |
| | Aktīvā nulles punkta nobīde (cikls 7); TNC parāda aktīvo nulles punkta nobīdi ne vairāk kā 8 asīs |
| | Spoguļattēla asis (cikls 8) |
| | Aktīvā pamatgriešanās |
| | Aktīvais griešanās leņķis (cikls 10) |
| | Aktīvais mēroga koeficients / mēroga koeficienti (cikls 11 / 26); TNC parāda aktīvo mēroga koeficientu ne vairāk kā 6 asīs |
| | Centriskā paplašinājuma viduspunkts |

Skatiet skenēšanas sistēmas ciklu lietotāja rokasgrāmatu par koordinātu pārrēķinu.

### Vispārīgie programmas iestatījumi 1 (cilne GPS1, programmatūras opcija)

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

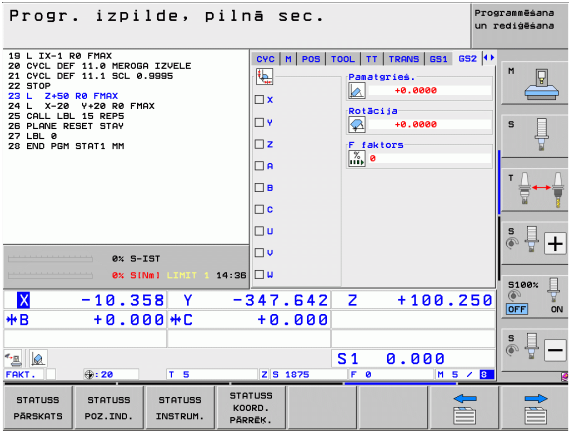
| Programm-taustiņš | Nozīme |
|---|---|
| Nav iespējama tieša izvēle | Mainītās asis |
| | Pārklātā nulles punkta nobīde |
| | Pārklātais spoguļattēls |




### Vispārīgie programmas iestatījumi 2 (cilne GPS2, programmatūras opcijas)

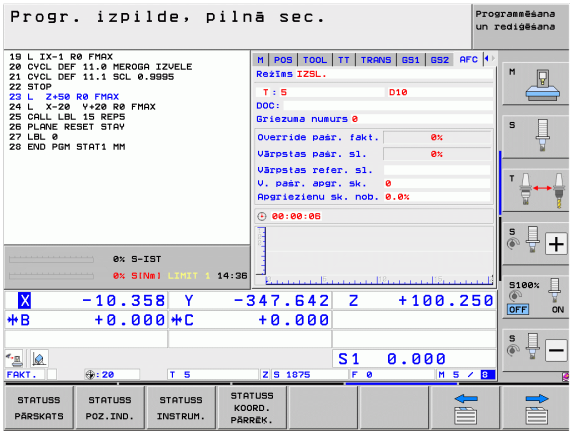
TNC parāda cilni tikai tad, ja šī funkcija iekārtā ir aktivizēta.

| Programm-taustiņš | Nozīme |
|---|---|
| Nav iespējama tieša izvēle | Slēgtas asis |
| | Pārklāta pamatgriešanās |
| | Pārklāta rotācija |
| | Aktīvais padeves koeficients |



## Adaptīvā padeves regulēšana AFC (cilne AFC, programmatūras opcija)

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




| Programm-taustiņš | Nozīme |
|---|---|
| Nav iespējama tieša izvēle | Aktīvais režīms, kurā izmanto adaptīvo padeves regulēšanu |
| | Aktīvais instruments (numurs un nosaukums) |
| | Griezuma numurs |
| | Padeves potenciometra aktuālais koeficients, % |
| | Faktiskā vārpstas slodze, % |
| | Vārpstas atsauces slodze |
| | Vārpstas šī brīža apgriezienu skaits |
| | Faktiskā apgriezienu skaita novirze |
| | Faktiskais apstrādes laiks |
| | Līniju diagramma, kurā tiek parādīta faktiskā vārpstas slodze un TNC vadītā padeves kontroles vērtība. |

# 2.5 Window-Manager



Window-Manager (logu pārvaldnieka) funkciju apjomu un darbības veidu ir noteicis mašīnas ražotājs. Skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu!

TNC ir pieejams Window-Manager Xfce. Xfce ir standarta lietojumprogramma uz UNIX balstītām operētājsistēmām, ar kuru var pārvaldīt grafisko lietotāja saskarni. Izmantojot Window-Manager, var lietot šādas funkcijas:

- Uzdevumu josla pārslēgšanai no vienas lietojumprogrammas (lietotāja saskarnes) uz citu.
- Papildu darbvirsma, kurā var palaist mašīnas ražotāja īpašās lietojumprogrammas.
- NC programmatūras lietojumprogrammu un mašīnas ražotāja lietojumprogrammu fokusēšana.
- Izlecošajiem logiem (Pop-Up) var izmainīt lielumu un pozīciju. Izlecošos logus var arī aizvērt, atjaunot un samazināt.

TNC uzrāda ekrāna kreisajā augšmalā zvaigzni, ja logu pārvaldnieka izmantošana vai pats logu pārvaldnieks ir izraisījis kļūmi Šajā gadījumā nomainiet logu pārvaldnieku un novērsiet problēmu. Skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu.

# 2.6 Piederumi: HEIDENHAIN trīsdimensiju skenēšanas sistēmas un elektroniskie rokrati

## Trīsdimensiju skenēšanas sistēmas

Ar dažādām HEIDENHAIN trīsdimensiju 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 ciklu lietotāja rokasgrāmatā. Ja jums vajadzīga šī rokasgrāmata, lūdzu sazinieties ar HEIDENHAIN. Kods: 670 388-xx.

Ievērojiet, ka HEIDENHAIN atbildību par skenēšanas sistēmas ciklu darbību uzņemas tikai tad, ja izmantojat HEIDENHAIN skenēšanas sistēmas!

**Pārslēdzamās skenēšanas sistēmas TS 220, TS 640 un TS 440**

Šīs skenēšanas sistēmas ir īpaši piemērotas automātiskai sagataves novietošanai, atsauces punkta noteikšanai un sagataves mērīšanai. TS 220 padod komutācijas signālus pa kabeli un turklāt ir ekonomiski izdevīga alternatīva, ja rodas nepieciešamība izveidot digitālu sistēmu.

Īpaši mašīnām ar instrumentu mainītāju ir piemērota skenēšanas sistēma TS 640 (skatiet attēlu) un nelielā TS 440, kas pārraida komutācijas signālus bezvadu režīmā, izmantojot infrasarkano staru saiti.

Darbības princips: HEIDENHAIN komutējošo skenēšanas sistēmu nedilstošais optiskais slēdzis reģistrē tausta irbuļa novirzi. Ģenerētais signāls izraisa skenēšanas sistēmas pašreizējās pozīcijas vērtības saglabāšanu iekārtas atmiņā.



**Instrumenta pārmērīšanai paredzētā instrumenta skenēšanas sistēma TT 140**

TT 140 ir pārslēdzama trīsdimensiju 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 140 izturīgu pret dzesēšanas šķidruma un skaidu radītajiem bojājumiem. Slēgumsignālu veido ar nedilstošu, augstas drošības optisko slēdzi.




## Elektroniskie rokrati HR

Elektroniskie rokrati vienkāršo precīzu manuālās ass slīdošo detaļu virzīšanu. Pagriežot rokratu var izvēlēties plaša diapazona virzīšanas trajektoriju. Līdzās iebūvētajiem rokratiem HR 130 un HR 150 HEIDENHAIN piedāvā arī portatīvos rokratus HR 520 un HR 550 FS. Detalizētu HR 520 aprakstu lasiet 14. nodaļā (sk. "Pārvietošana ar elektroniskajiem rokratiem" 545. lpp.)



# 2.6 Piederumi: HEIDENHAIN trīsdimensiju skenēšanas sistēmas un elektroniskie rokrati

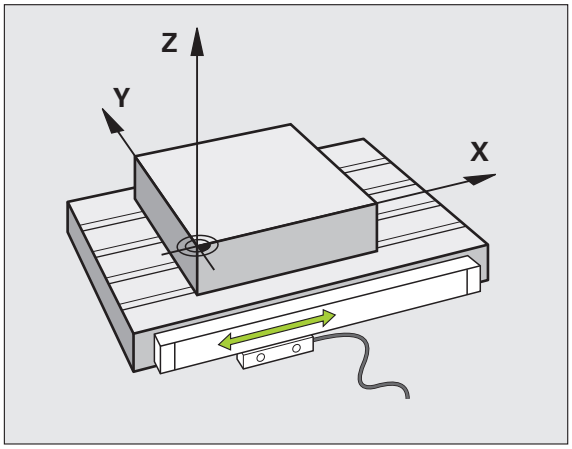


# 3

# Programmēšana: pamati, datņu pārvalde

# 3.1 Pamati

## Trajektoriju mērierīces un atskaites atzīmes

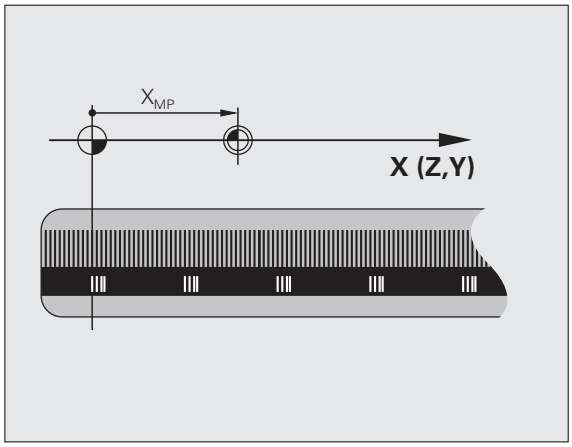



Uz mašīnas asīm atrodas trajektoriju mērierīces, kas nosaka mašīnas darbgalda vai instrumenta pozīcijas. Uz lineārajām asīm parasti ir uzmontētas garuma mērierīces, bet uz apaļajiem darbgaldiem un šarnīrasīm — leņķu mērierīces.

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 atskaites atzīmes. Šķērsojot atskaites atzīmi, TNC saņem signālu, kas iezīmē fiksētu mašīnas atsauces punktu. Tādējādi TNC atjauno faktiskās pozīcijas piešķiri aktuālajai mašīnas pozīcijai. Garuma mērierīcēm ar kodētām distances atskaites atzīmēm mašīnas asis jāpavirza maksimāli par 20 mm, leņķu mērierīcēm — maksimāli par 20°.

Absolūtās mērierīces pēc ieslēgšanas pārsūta uz vadības sistēmu absolūto pozīcijas vērtību. Tādējādi uzriez pēc ieslēgšanas, nevirzot mašīnas asis, atkal ir atjaunota piešķire starp faktisko pozīciju un mašīnas sliežu pozīciju.

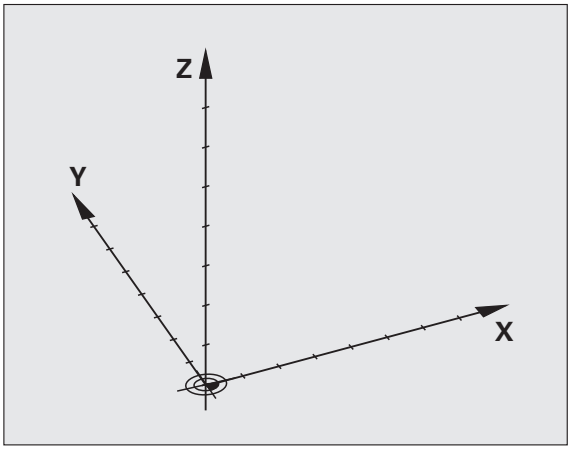



## Atsauces sistēma

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

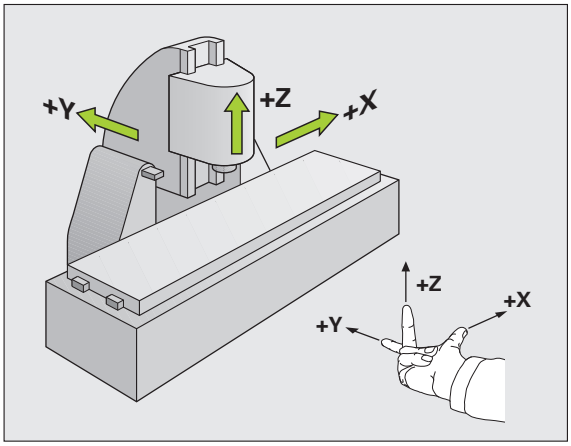
Taisnleņķa sistēmā (Dekarta koordinātu sistēmā) trīs virzieni ir noteikti kā X, Y un Z asis. Asis atrodas perpendikulāri viena otrai un krustojas punktā, kas ir nulles punkts. Koordināta norāda attālumu līdz nulles punktam kādā no šiem virzieniem. Tādējādi pozīciju plaknē iespējams apzīmēt ar divām koordinātām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

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

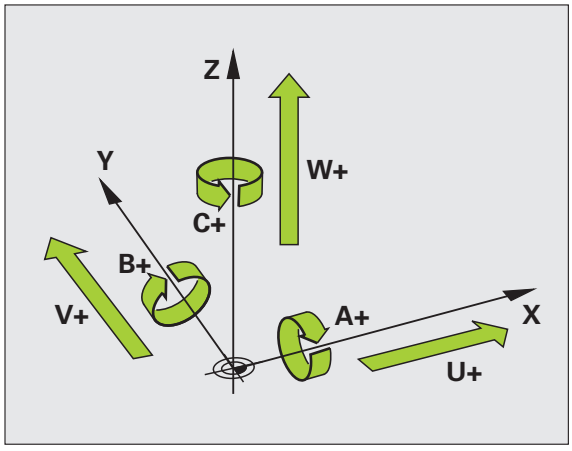


## Atsauces punkts frēzmašīnām

Apstrādājot sagatavi uz frēzmašīnas, galvenokārt izmantojiet taisnleņķa koordinātu sistēmu. Attēls pa labi parāda, kā taisnleņķa koordinātu sistēma pakārtota mašīnas asīm. Labās rokas trīs pirkstu 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.



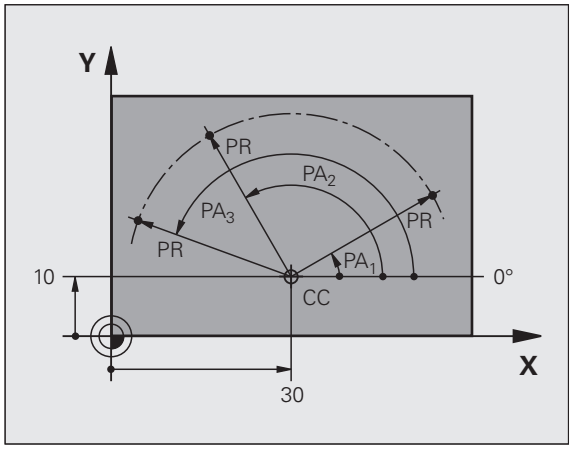

iTNC 530 kopumā var vadīt maksimāli 18 asis. Papildus galvenajām asīm X, Y un Z paralēli darbojas papildasis U, V un W. Rotācijas asis apzīmē ar A, B un C. Attēls lejā pa labi parāda papildasu jeb rotācijas asu piešķiri galvenajām asīm.




Bez tam mašīnas ražotājs vēl var definēt jebkādas palīgasis, kuras ir marķētas ar jebkuru mazo burtu.

# Polārās koordinātas

Ja tehnoloģiskais rasējums veikts ar taisnleņķa mērījumiem, arī apstrādes programmu izveidojiet ar taisnleņķa koordinātām. Sagatavēs ar riņķa līniju lokiem vai leņķu datiem pozīcijas bieži vien var noteikt vienkāršāk, izmantojot polārās koordinātes.



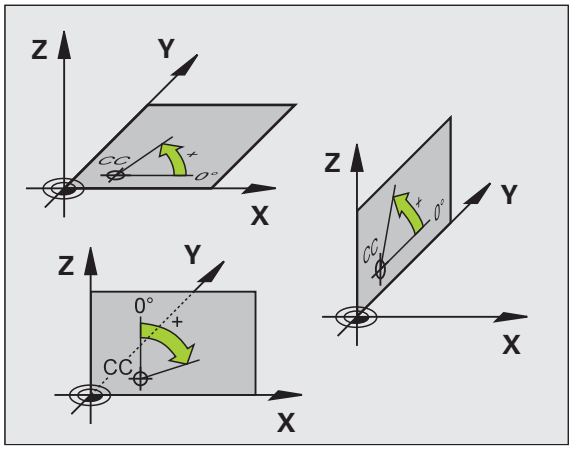

Pretēji taisnleņķa koordinātām X, Y un Z polārās koordinātas apraksta tikai pozīcijas plaknē. Polāro koordinātu nulles punkts ir polā CC (CC = circle centre; angl. — riņķa līnijas centrs). Pozīcija plaknē tādējādi ir precīzi noteikta ar:

- Polāro koordinātu rādiusu: attālums no pola CC līdz pozīcijai
- Polāro koordinātu leņķi: leņķis starp leņķa atsauces asi un posmu, kas savieno polu CC ar pozīciju

### Pola un leņķa atsauces ass noteikšana

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

| Pola koordinātas (plakne) | Leņķa atsauces ass |
|---|---|
| X/Y | +X |
| Y/Z | +Y |
| Z/X | +Z |



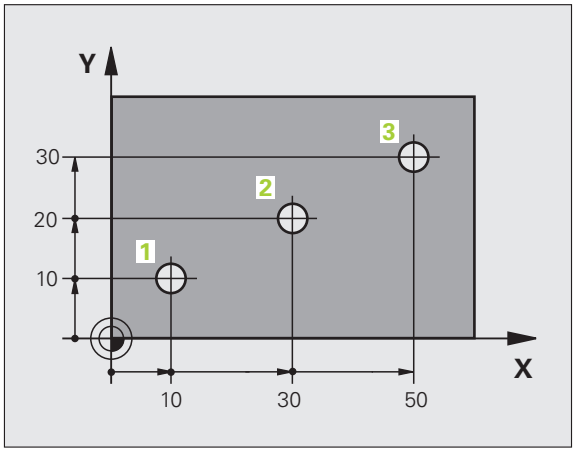
# Sagataves absolūtās un inkrementālās pozīcijas

### Sagataves absolūtās 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 |




### Sagataves Inkrementālās pozīcijas

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

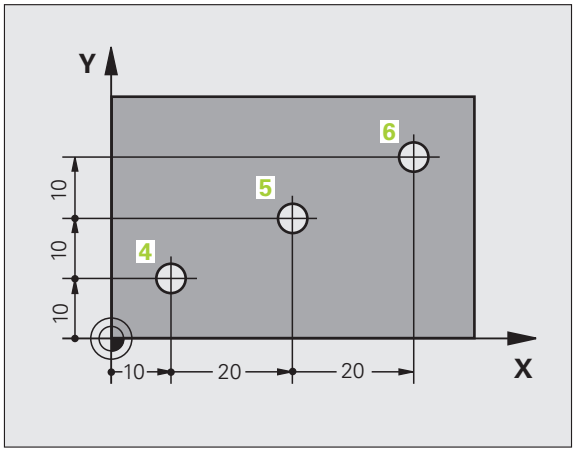
Inkrementālo izmēru apzīmē ar „I“ funkciju pirms ass apzīmējuma.

2. piemērs: Urbumi ar inkrementālām koordinātām

Urbuma absolūtās koordinātas 4

X = 10 mm
Y = 10 mm

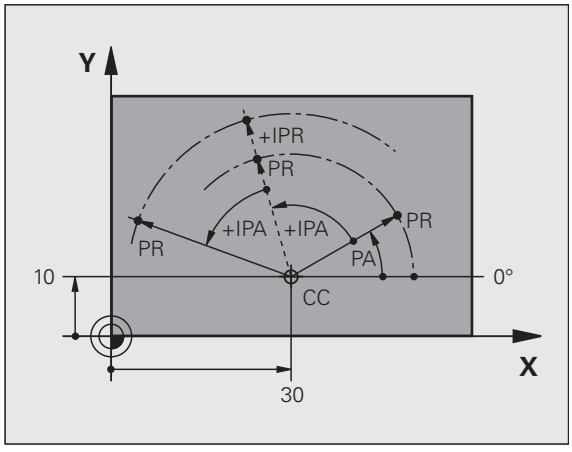
| Urbums 5, attiecībā uz 4 | Urbums 6, attiecībā uz 5 |
|---|---|
| X = 20 mm | X = 20 mm |
| Y = 10 mm | Y = 10 mm |




### Absolūtās un inkrementālās polārās koordinātas

Absolūtās koordinātas vienmēr attiecas uz polu un leņķa atsauces asi.

Inkrementālās koordinātas vienmēr attiecas uz instrumenta pēdējo ieprogrammēto pozīciju.



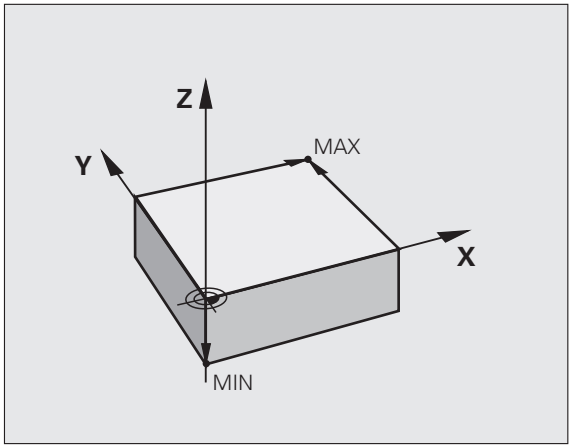
## Atsauces punkta izvēle

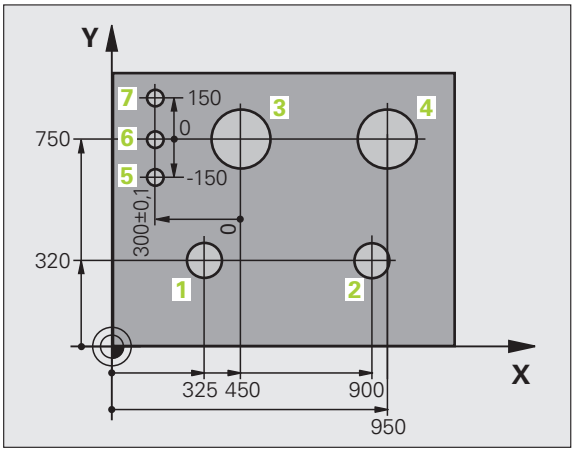
Sagataves rasējums paredz, ka noteikts sagataves formas elements ir absolūtais atsauces punkts (nulles punkts), paraksti sagataves stūris. Nosakot atsauces punktu, noregulējiet sagatavi vispirms atbilstoši mašīnas asīm un nostādiet katras ass instrumentu zināmā pozīcijā pret sagatavi. Šai pozīcijai iestatiet 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 paredz relatīvus atsauces punktus, tad vienkārši izmantojiet koordinātu pārrēķinu ciklus (skatīt lietotāja rokasgrāmatu "Ciklu programmēšana", nodaļu "Koordinātu pārrēķina cikli").

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

Īpaši ērti atsauces punktus var noteikt ar trīsdimensiju skenēšanas sistēmu, ko piedāvā HEIDENHAIN. Skatiet skenēšanas sistēmas ciklu lietotāja rokasgrāmatas nodaļu "Atsauces punkta noteikšana ar trīsdimensiju 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 pārvietot pozīcijā X=450, Y=750, lai urbumus (no 5 līdz 7) varētu ieprogrammēt bez papildu aprēķiniem.

# 3.2 Programmu atvēršana un ievadīšana

## NC programmas uzbūve HEIDENHAIN-atklātā tekstā formātā

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

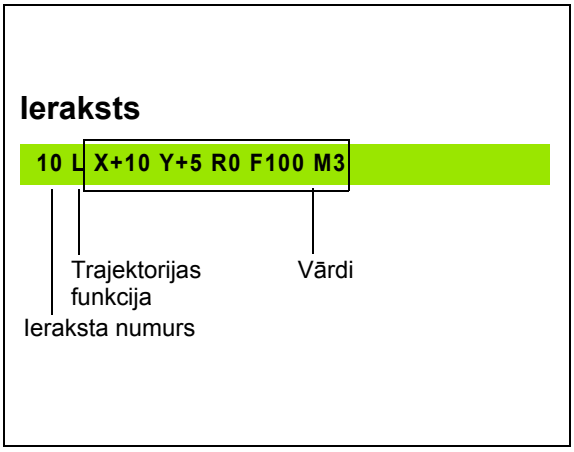
TNC numurē apstrādes programmas ierakstus augošā secībā.

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

Tālākie ieraksti satur informāciju par:

- priekšsagatavi
- instrumentu izsaukumiem
- izvirzīšanos drošības pozīcijā
- padevi un apgriezienu skaitu
- trajektoriju kustībām, cikliem un citām funkcijām

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




**Uzmanību! Sadursmes risks!**

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

## Definējiet priekšsagatavi: BLK FORM

Uzreiz pēc jaunas programmas izveides 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 izveide

Apstrādes programmu vienmēr ievadiet darba režīmā **Programmas saglabāšana/rediģēšana**. Programmas atvēršanas piemērs:




Izvēlieties režīmu **Programmēšana/rediģēšana**

PGM MGT

Izsauciet datņu pārvaldi: nospiediet taustiņu PGM MGT

Izvēlieties mapi, kurā vēlaties saglabāt jauno programmu:

**DATNES NOSAUKUMS = ALT.H**

ENT

Ievadiet jaunu programmas nosaukumu, apstipriniet ar taustiņu ENT

MM

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

**PARALĒLĀ VĀRPSTAS ASS X/Y/Z?**

Z

Ievadiet vārpstas asi, piemēram, Z

**DEF BLK-FORM: MIN PUNKTS?**

ENT

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

**DEF BLK-FORM: MAKS. PUNKTS?**

ENT

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

**Piemērs: BLK-FORM indikācija 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 koordinātas |
| **2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | MAX punkta koordinātas |
| **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 sagataves definīciju, tad **Vārpstas ass paralēla X/Y/Z** gadījumā pārtrauciet dialogu ar taustiņu DEL!

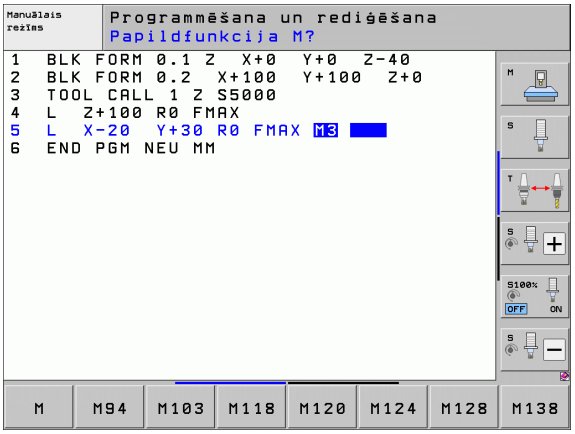
TNC grafisko attēlu var parādīt tikai tad, ja īsākā mala ir vismaz 50 µm un garākā mala maksimāli 99 999,999 mm gara.

# Instrumenta kustību programmēšana atklātā teksta dialogā

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

**Pozicionēšanas ieraksta piemērs**

| | |
|---|---|
| | Atveriet ierakstu |
| **KOORDINĀTAS?** | |
| X 10 | Ievadiet X ass mērķa koordinātu |
| Y 20 ENT | Ievadiet Y ass koordinātu, ar taustiņu ENT pārejiet pie nākamā jautājuma |
| **RĀDIUSA KOREKC.: RL/RR/BEZ KOREKC.:?** | |
| ENT | 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 logs rāda rindu:

**3 L X+10 Y+5 R0 F100 M3**

| Funkcijas padeves noteikšanai | Programm-taustiņš |
|---|---|
| Virzīšana ātrgaitā, efektīva pa ierakstiem. Izņēmums: ja definēts pirms **APPR** ieraksta, tad **FMAX** darbojas arī pievirzīšanai pie palīgpunkta (sk. "Svarīgas pozīcijas pievirzot un atvirzot" 218. lpp.) | F MAX |
| Virzīt ar automātiski aprēķinātu padevi no **TOOL CALL** ieraksta | F AUTO |
| Virzīt ar ieprogrammētu padevi (vienība mm/min vai 1/10 collas/min). TNC interpretē programmēto rotācijas ass padevi grādos minūtē, neatkarīgi no tā, vai programma ir veidota mm vai collās | F |
| Ar **FT** ātruma vietā definējiet laiku sekundēs (ievades datu diapazons no 0,001 līdz 999,999 sekundēm), kādā jāveic ieprogrammētā trajektorija. **FT** darbojas tikai ierakstu veidā | FT |
| Ar **FMAXT** ātruma vietā definējiet ātruma vietā laiku sekundēs (ievades datu diapazons no 0,001 līdz 999,999 sekundēm), kādā jāveic ieprogrammētā trajektorija. **FMAXT** darbojas tikai attiecībā uz klaviatūru, kurā ir uzstādīts ātrgaitas potenciometrs. **FMAXT** darbojas tikai ierakstu veidā | FMAXT |
| Definējiet apgriezienu padevi (vienība mm/apgr. vai collas/apgr.). Uzmanību! Programmās, kur lieto izmērus collās, FU nevar izmantot vienlaikus ar M136 | FU |
| Definēt zobu padevi (vienība mm/zobs vai colla/zobs). Zobu skaitam jābūt definētam instrumentu tabulas ailē **CUT.** | FZ |

| Dialoga vadības funkcijas | Taustiņš |
|---|---|
| Ignorēt dialoga vaicājumu | NO ENT |
| Pabeigt dialogu priekšlaicīgi | END |
| Pārtraukt dialogu un izdzēst | DEL |

## 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 vietā vienā ierakstā, kurā 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.

TNC ass izvēles programmtaustiņu rindu saglabā aktivizētu līdz brīdim, kad to atkal izslēgsiet, vēlreiz nospiežot taustiņu "Pārņemt faktisko pozīciju". Šī darbība ir spēkā arī tad, ja pašreizējais ieraksts tiek saglabāts un, nospiežot trajektoriju funkcijas taustiņu, tiek sākts jauns ieraksts. Ja izvēlaties ieraksta elementu, kurā, izmantojot programmtaustiņu, jāizvēlas ievades alternatīva (piemēram, rādiusa korekcija), TNC arī aizver asu izvēles programmtaustiņu rindu.

Funkcija "Pārņemt faktisko pozīciju" nav atļauta, kad ir aktivizēta funkcija "Sasvērt apstrādes plakni".

## Programmas rediģēšana

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

Kamēr veidojat vai izmainât apstrādes programmu, ar bultiņu taustiņiem vai ar programmtaustiņiem programmā var izvēlēties jebkuru rindu un atsevišķus ieraksta vārdus:

| Funkcija | Programmtaustiņš/taustiņi |
|---|---|
| Pārlapot lapas uz augšu | LAPA ↑ |
| Pārlapot lapas uz leju | LAPA ↓ |
| Pārlēkt uz programmas sākumu | SĀKUMS ↑ |
| Pārlēkt uz programmas beigām | BEIGAS ↓ |
| 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 ierakstu numuru intervālu un ievadīto rindu skaitu, nospiežot programmtaustiņu N RINDAS pārejiet uz augšu vai uz leju | GOTO □ |

| Funkcija | Programmtaus-tiņš/taustiņš |
|---|---|
| Iestatīt izvēlēta vārda vērtību uz nulli | CE |
| Izdzēst nepareizu vērtību | CE |
| Izdzēst kļūdas paziņojumu (nemirgojošu) | CE |
| Izdzēst izvēlētu vārdu | NO ENT |
| Izdzēst izvēlētu ierakstu | DEL □ |
| Izdzēst ciklus un programmu daļas | DEL □ |
| Pievienot ierakstu, kurš pēdējais rediģēts vai izdzēsts | PĒDĒJĀ NC IERAK. PIEVIEN. |

**Ierakstu pievienošana jebkurā vietā**

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

**Vārdu izmainīšana un pievienošana**

- Izvēlieties ierakstā vārdu un pārrakstiet to ar jaunu vērtību. Kamēr jūs izvēlaties vārdu, 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. IEZĪMĒŠ. iestatiet uz IZSL.



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



Izvēlēties ierakstu ar bultiņu taustiņiem

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



Ja meklēšana sākta ļoti garās programmās, TNC parāda norises rādījuma logu. Tādējādi jūs varat arī pārtraukt meklēšanu ar programmtaustiņu.

**Jebkāda teksta atrašana**

- 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 tajā pašā NC programmā vai citā NC programmā, TNC piedāvā sekojošas funkcijas: skatiet tabulu turpinājumā.

Lai kopētu programmas daļas, rīkojieties šādi:

- Izvēlieties programmtaustiņu rindu ar marķēšanas funkcijām
- Izvēlieties pirmo (pēdējo) kopējamās programmas daļas ierakstu
- Marķējiet pirmo (pēdējo) ierakstu: nospiediet programmtaustiņu BLOKA MARĶĒŠANA. TNC iezīmē pirmo ieraksta numura daļu izgaismotā laukā un izgaismo programmtaustiņu PĀRTRAUKT MARĶĒŠANU
- Pārvietojiet 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 programmtaustiņu PĀRTRAUKT MARĶĒŠANU
- Kopējiet marķēto programmas daļu: nospiediet programmtaustiņu BLOKA KOPĒŠANA, dzēsiet marķēto programmas daļu: nospiediet programmtaustiņu BLOKA DZĒŠANA. TNC saglabā marķēto bloku
- Ar bultiņu taustiņiem izvēlieties ierakstu, aiz kura vēlaties pievienot kopēto (izdzēsto) programmas daļu



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

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

| Funkcija | Programm-taustiņš |
|---|---|
| Ieslēgt marķēšanas funkciju | BLOKS MARKĒT |
| Izslēgt marķēšanas funkciju | IZVĒLI PĀRTRAUKT |
| Dzēst marķēto bloku | IZ GRIEZT BLOKU |
| 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.

### Vajadzīgo tekstu meklēšana

- Vajadzības gadījumā izvēlieties ierakstu, kurā saglabāts meklējamais vārds

MEKLĒŠANA
- Izvēlieties meklēšanas funkciju: TNC izgaismo 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: programmtaustiņu rindā TNC parāda pieejamās meklēšanas funkcijas (skatiet meklēšanas iespēju tabulu)

VESELU VĀRDU IZS IES
- Vajadzības gadījumā mainiet meklēšanas iespējas

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

IZPILDĪT
- Atkārtojiet meklēšanu: TNC pārlec uz nākamo ierakstu, kurā saglabāts meklētais teksts

END
- Pabeidziet meklēšanas funkciju

| Meklēšana funkcijas | Programm-taustiņš |
|---|---|
| Uznirstošā loga atvēršana, kurā attēloti pēdējie meklēšanas elementi. Meklēšanas elementu var izvēlēties ar bultiņu taustiņiem un pārņemt ar taustiņu ENT | PĒDĒJ. MEKLĒŠ. ELEMENTI |
| Uznirstošā loga atvēršana, kurā saglabāti aktuālā ieraksta iespējamie meklēšanas elementi. Meklēšanas elementu var izvēlēties ar bultiņu taustiņiem un pārņemt ar taustiņu ENT | ELEMENTI AKT. IERAKSTS |
| Uznirstošā loga atvēršana, kurā attēlota svarīgāko NC funkciju izvēle. Meklēšanas elementu var izvēlēties ar bultiņu taustiņiem un pārņemt ar taustiņu ENT | NC IERAKSTI |
| Meklēšanas/aizvietošanas funkcijas aktivizēšana | MEKLĒT + 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 viena aktuālā ieraksta līdz nākamajam | PILNĪBĀ / SĀK/BEIG  PILNĪBĀ / SĀK/BEIG |
| Sākt jaunu meklēšanu | JAUNA MEKLĒš. |

**Jebkādu tekstu meklēšana/aizvietošana**

Meklēšanas/aizvietošanas funkcija nav iespējama, ja

- programma ir aizsargāta,
- programmu tieši tobrīd apstrādā TNC

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

- Vajadzības gadījumā izvēlieties ierakstu, kurā saglabāts meklējamais vārds

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

MEKLĒT + AIZVIETOT
- Aktivizējiet aizvietošanu: TNC uznirstošajā logā parāda papildu ievades iespēju tekstam, ko paredzēts ievietot

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

Z
- Ievadiet tekstu, ko paredzēts ievietot, ievērojiet lielo/mazo burtu rakstību

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

VESELU VĀRDU IZS IES
- Ja nepieciešams, izmainiet meklēšanas iespējas

IZPILDĪT
- Sāciet meklēšanu: TNC pārlec uz nākamo meklēto tekstu

IZPILDĪT
- Lai aizvietotu tekstu un pēc tam pārietu pie nākamā meklēšanas rezultāta: nospiediet programmtaustiņu AIZVIETOT, vai lai tekstu aizvietotu visās atrastajās vietās: nospiediet programmtaustiņu AIZVIETOT VISU, vai lai neaizvietotu tekstu un pārietu pie nākamā meklēšanas rezultāta: nospiediet programmtaustiņu NEAIZVIETOT.

END
- Pabeidziet meklēšanas funkciju

# 3.3 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 |
| **Teksti kā** | |
| ASCII datnes | .A |
| palīdzības datnes | .CHM |
| **Rasējuma dati kā** | |
| ASCII datnes | .DXF |
| **Pārējās datnes** | |
| Patronu maketi | .CFT |
| Parametrētas patronas | .CFX |
| Atkarīgi dati (piemēram, dalījuma punkti) | .DEP |
| Arhīvi | .ZIP |

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 varat pārvaldīt neierobežoti daudz datņu, vismaz **21 GB.** Cietā diska faktiskā ietilpība ir atkarīga no galvenā datora, kurš ir iebūvēts mašīnā; skatiet tehniskos datus. Viena NC programma drīkst būt maksimāli **2 GB**.

**Datņu nosaukumi**

Programmām, tabulām un tekstiem TNC pievieno paplašinājumu, ko no datnes nosaukuma atdala ar punktu. Šis paplašinājums apzīmē datnes tipu.

| | |
|---|---|
| PROG20 | .H |
| Datnes nosaukums | Datnes tips |

Datnes nosaukuma garums nedrīkst pārsniegt 25 zīmes, citādi TNC vairs neparāda visu programmas nosaukumu.

Uz TNC datņu nosaukumiem attiecas šāds standarts: The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (Posix standarts). Atbilstoši tam datņu nosaukumi drīkst saturēt šādas zīmes:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 . _ -

Lai novērstu datņu pārsūtīšanas problēmas, visas pārējās zīmes datņu nosaukumos izmantot nedrīkst.

Maksimāli atļautais datņu nosaukumu garums ir tāds, lai netiktu pārsniegts maksimāli pieļaujamais ceļa garums, kas ir 82 zīmes (sk. "Ceļš" 123. lpp.).

## Datu dublēšana

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

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

Papildus ir nepieciešams datu nesējs, kurā ir saglabāti visi ar mašīnu saistītie dati (PLC programma, mašīnas parametri utt.). Nepieciešamības gadījumā par šo jautājumu sazinieties ar mašīnas ražotāju.

Ja jūs vēlaties dublēt visas uz cietā diska esošās datnes (> 2 gigabaiti), tas prasīs vairākas stundas. Tādēļ pēc iespējas atlieciet dublēšanu uz nakts stundām.

Laiku pa laikam izdzēsiet nevajadzīgās datnes, lai TNC cietajā diskā vienmēr būtu pietiekami daudz brīvas vietas sistēmas datnēm (piemēram, instrumentu tabulām).

Cietajiem diskiem atkarībā no ekspluatācijas nosacījumiem (piemēram, vibrāciju iedarbība) pēc 3–5 gadiem jārēķinās ar palielinātu kļūmju īpatsvaru. HEIDENHAIN tādēļ iesaka cieto disku pēc 3 - 5 gadiem pārbaudīt.

# 3.4 Darbs ar datņu pārvaldi

## Mapes

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

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 tāds, lai netiktu pārsniegts maksimāli atļautais ceļa garums, kas ir 82 zīmes (sk. "Ceļš" 123. lpp.).

## Ceļš

Ceļā tiek norādīts diskdzinis un visas mapes, kā arī apakšmapes, kurās ir saglabātas datnes. Atsevišķi objekti tiek atdalīti ar "\".

Maksimāli pieļaujamais ceļa garums, tātad draivera, mapes un datnes nosaukumu kopā ar paplašinājumu apzīmējošo zīmju skaits nedrīkst pārsniegt 82 zīmes!

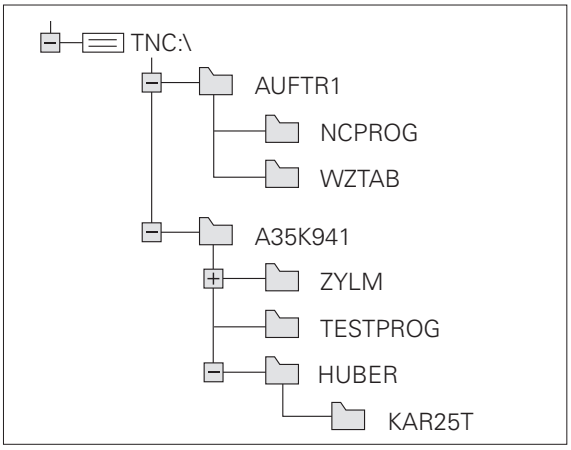
Draivera nosaukumā drīkst būt maksimāli 8 lielie burti.

### Piemērs

Diskdzinī **TNC:** ir izveidota mape AUFTR1. Pēc tam mapē **AUFTR1** ir izveidota apakšmape NCPROG un tajā iekopēta apstrādes programma PROG1.H. Līdz ar to apstrādes programmas ceļš ir šāds:

**TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H**

Grafiskajā attēlā pa labi ir parādīts mapju rādījuma piemērs, kurā redzami dažādi ceļi.



# Pārskats: datņu pārvaldes funkcijas

Ja vēlaties izmantot iepriekšējo datņu pārvaldi, izmantojot MOD funkciju, sistēma jāpārslēdz uz iepriekšējo datņu pārvaldi (sk. "Iestatījuma PGM MGT mainīšana" 653. lpp.).

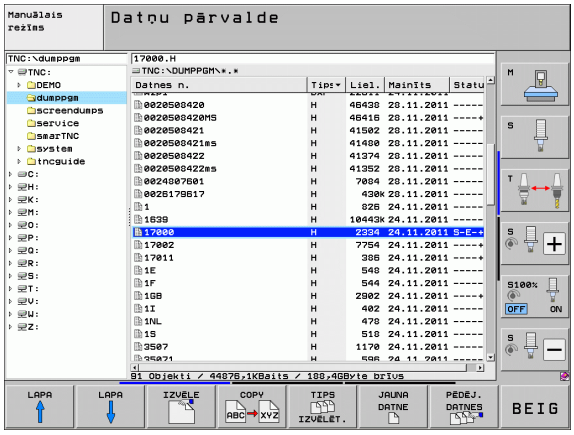
| Funkcija | Programm-taustiņš | Lappuse |
|---|---|---|
| Atsevišķas datnes kopēšana (un konvertēšana) | KOPĒŠANA ABC XYZ | 131. lpp. |
| Mērķa mapes izvēle | | 131. lpp. |
| Noteikta datnes tipa parādīšana | TIPS IZVĒLĒT. | 127. lpp. |
| Jaunas datnes izveide | JAUNA DATNE | 130. lpp. |
| Pēdējo 10 izvēlēto datņu parādīšana | PĒDĒJ. DATNES | 134. lpp. |
| Datnes vai mapes dzēšana | DZĒST | 135. lpp. |
| Datnes marķēšana | MARKĒT | 136. lpp. |
| Pārdēvēt datni | PĀRDĒVĒT ABC = XYZ | 138. lpp. |
| Datnes aizsardzība pret dzēšanu un izmaiņām | AIZSARGĀT | 139. lpp. |
| Datnes aizsardzības atcelšana | NEAIZS. | 139. lpp. |
| Datņu arhivēšana | ZIP | 142. lpp. |
| Datņu restaurēšana no arhīva | UNZIP | 143. lpp. |
| smarT.NC programmas atvēršana | ATVĒRTDAR | 129. lpp. |

| Funkcija | Programm-taustiņš | Lappuse |
|---|---|---|
| Tīkla draiveru pārvalde |  | 145. lpp. |
| Mapes kopēšana |  | 134. lpp. |
| Direktoriju koka aktualizēšana, piem., lai atpazītu, kad tīkla draiverī, esot atvērtai datņu pārvaldei, ir izveidota jauna mape |  | |

# 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)




Kreisās puses šaurajā logā tiek rādīti pieejamie diskdziņi un mapes. Diskdziņi apzīmē ierīces, ar kurām saglabā vai pārraida datus. Diskdzinis ir TNC cietais disks, pārējie diskdziņi ir porti (RS232, RS422, Ethernet), kuriem var pievienot, piemēram, 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 ir attēlots trīsstūris, šajā mapē ir citas apakšmapes, kuras var izgaismot, nospiežot taustiņu -/+ vai ENT.

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

| Rādījums | Nozīme |
|---|---|
| **Datnes nosaukums** | Vārds ar maksimāli 25 zīmēm |
| **Tips** | Datnes tips |
| **Lielums** | Datnes lielums baitos |
| **Mainīts** | Datums un laiks, kad datnē pēdējo reizi veiktas izmaiņas. Var iestatīt datuma formātu |
| **Statuss** | Datnes īpašības:<br>**E**: Programma izvēlēta režīmā Programmēšana/rediģēšana<br>**S**: Programma izvēlēta režīmā Programmas pārbaude<br>**M**: Programma ir ieslēgta programmas izpildes režīmā<br>**P**: Datne ir aizsargāta pret dzēšanu un izmaiņām (Protected)<br>**+**: Ir pieejamas atkarīgās datnes (Iedalījuma datne, instrumentu izmantošanas datne) |

## Diskdziņu, mapju un datņu izvēle




Atveriet datņu pārvaldi

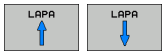
Lai izgaismoto lauku pārbīdītu vajadzīgajā vietā uz ekrāna, izmantojiet bultiņu taustiņus vai programmtaustiņus:



Pārvieto izgaismoto lauku no labā loga uz kreiso un otrādi



Pārvieto izgaismoto lauku logā uz augšu un uz leju




Pārvieto izgaismoto lauku logā pa lapai uz augšu un uz leju

1. solis: izvēlieties diskdzini

Kreisajā logā iezīmējiet diskdzini:




Izvēlieties diskdzini: nospiediet programmtaustiņu IZVĒLE vai




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, lai skatītu visas .H tipa datnes, kas sākas ar 4

Iezīmējiet datni labajā logā:




Nospiediet programmtaustiņu IZVĒLE vai

ENT

Nospiediet taustiņu ENT

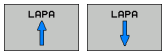
TNC aktivizē izvēlēto datni tajā režīmā, kādā izsaukta datņu pārvalde

**smarT.NC programmu izvēle**

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

| | |
|---|---|
|  | Izsauciet datņu pārvaldi |

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

| | |
|---|---|
|  | Pārvieto izgaismoto lauku no labā loga uz kreiso un otrādi |
|  | Pārvieto izgaismoto lauku logā uz augšu un uz leju |
|  | Pārvieto izgaismoto lauku logā pa lapai uz augšu un uz leju |
|  | 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 izveide (iespējama tikai diskdzinī TNC:\)

Iezīmējiet kreisajā logā mapi, kurā vēlaties izveidot apakšmapi

**JAUN** ENT Ievadiet jauno mapes nosaukumu, nospiediet taustiņu ENT

**VAI IZVEIDOT MAPI \JAUNA?**

JĀ Apstipriniet ar programmtaustiņu JĀ vai

NĒ pārtrauciet ar programmtaustiņu NĒ

## Jaunas datnes izveide (iespējama tikai diskdzinī TNC:\)

Izvēlieties mapi, kurā vēlaties izveidot jauno datni

**JAUN** ENT Ievadiet jauno datnes nosaukumu ar datnes paplašinājumu, nospiediet taustiņu ENT

JAUNA DATNE Atveriet jaunas datnes izveides dialogu

**JAUN** ENT Ievadiet jauno datnes nosaukumu ar datnes paplašinājumu, nospiediet taustiņu ENT

## Atsevišķas datnes kopēšana

- Pārvietojiet izgaismoto lauku uz datni, kura ir jākopē




- Nospiediet programmtaustiņu KOPĒT: izvēlieties kopēšanas funkciju. TNC izgaismo programmtaustiņu rindu ar vairākām funkcijām. Lai sāktu kopēšanu, iespējams izmantot arī klaviatūras saīsni CTRL+C




- Ievadiet mērķa datnes nosaukumu un apstipriniet to ar taustiņu ENT vai programmtaustiņu OK: TNC kopē datni pašlaik atvērtajā mapē vai izvēlētajā mērķa mapē. Sākotnējā datne tiek saglabāta.



- Nospiediet programmtaustiņu Mērķa mape, lai uznirstošajā logā izvēlētos mērķa mapi un apstipriniet savu izvēli ar taustiņu ENT vai programmtaustiņu OK: TNC kopē datni izvēlētajā mapē, nemainot datnes nosaukumu. Sākotnējā datne tiek saglabāta



Ja kopēšana tiek sākta, nospiežot taustiņu ENT vai programmtaustiņu OK, TNC atver uznirstošo logu, kurā redzams norises rādījums.

## Datnes kopēšana citā mapē

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

Labais logs

- Pārvietojiet 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

MARĶĒT

- Norādiet datņu marķēšanas funkcijas

DATNE MARĶĒT

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

KOP.MARK.

- Marķētās datnes iekopējiet mērķa mapē

Citas marķēšanas funkcijas: sk. "Datņu marķēšana" 136. lpp..

Ja datnes ir marķētas gan kreisajā, gan labajā logā, TNC kopēs datnes 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.

## Tabulas kopēšana

Ja kopējat tabulu, izmantojot programmtaustiņu AIZVIETOT LAUKUS, mērķa tabulā var pārrakstīt atsevišķas rindas vai ailes.
Priekšnoteikumi:

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



Programmtaustiņš **AIZVIETOT LAUKUS** netiek parādīts, ja tabulas pārrakstīšanu TNC vēlaties veikt ārēji, izmantojot datu pārsūtīšanas 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 jebkādus rindu numurus. Ja izveidojat T tipa datni, tabulai jāsatur nepārraukti kārtas rindu numuri, kas sākas ar 0.

**Piemērs**

Uz iestatīšanas ierīces ir 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 tātad sastāv no 10 rindām. Visas ailes, protams, izņemot numura, garuma un rādiusa ailes, tiek atiestatītas
- Bet, 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

## Mapes kopēšana

Lai varētu kopēt mapes, skatījumam jābūt iestatītam tā, lai TNC mapes tiktu rādītas labās puses logā (sk. "Datņu pārvaldes pielāgošana" 140. lpp.).

Ņemiet vērā, ka, kopējot mapes, TNC kopē tikai tās datnes, kuras ir redzamas ar pašreizējo filtra iestatījumu.

- Pārvietojiet izgaismoto lauku labajā logā uz mapi, kuru vēlaties kopēt
- Nospiediet programmtaustiņu KOPĒT: TNC atver mērķa mapes izvēles logu
- Izvēlieties mērķa mapi un apstipriniet izvēli ar taustiņu ENT vai programmtaustiņu OK: TNC kopē izvēlēto mapi, ieskaitot tajā esošās apakšmapes, uz izvēlēto mērķa mapi

## Izvēlieties vienu no pēdējām izvēlētām datnēm

PGM MGT — Izsauciet datņu pārvaldi

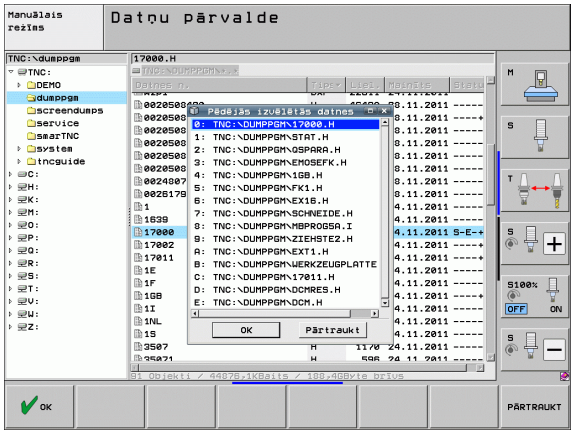
PĒDĒJ. DATNES — Parādiet pēdējās 15 izvēlētās datnes: nospiediet programmtaustiņu PĒDĒJĀS DATNES

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

↓ ↑ — Pārvieto izgaismoto lauku logā uz augšu un uz leju

IZVĒLE — Izvēlieties datni: nospiediet programmtaustiņu IZVĒLE vai

ENT — Nospiediet taustiņu ENT



## Datnes dzēšana

**Uzmanību! Iespējams datu zudums!**

Datņu izdzēšanu nav iespējams atsaukt!

- Pārvietojiet izgaismoto lauku uz datni, kuru vēlaties dzēst




- 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

**Uzmanību! Iespējams datu zudums!**

Mapju un datņu izdzēšanu nav iespējams atsaukt!

- Izgaismoto lauku pārvietojiet uz mapi, ko vēlaties izdzēst




- Izvēlieties dzēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu DZĒST. TNC vaicās, vai tiešām vēlaties izdzēst mapi ar visām apakšmapēm un datnēm
- Apstipriniet dzēšanu: nospiediet programmtaustiņu JĀ vai
- Pārtrauciet dzēšanu: nospiediet programmtaustiņu NĒ

## Datņu marķēšana

| Marķēšanas funkcija | Programm-taustiņš |
|---|---|
| Virzīt kursoru uz augšu |  |
| Virzīt kursoru uz leju |  |
| 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:

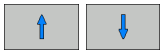
Pārvietojiet izgaismoto lauku uz pirmo datni




Atveriet marķēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu MARĶĒT




Marķējiet datni: nospiediet programmtaustiņu MARĶĒT DATNI



Pārvietojiet izgaismoto lauku uz nākamo datni. Tas jāveic tikai ar programmtaustiņiem, nelietojiet šim nolūkam bultiņu taustiņus!




Marķējiet citas datnes: nospiediet programmtaustiņu MARĶĒT DATNI utt.




Kopējiet marķētās datnes: nospiediet programmtaustiņu KOP. NOSPIEST MARK. vai




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

**Datņu marķēšana, izmantojot klaviatūras saīsnes**

- Pārvietojiet izgaismoto lauku uz pirmo datni
- Turiet nospiestu taustiņu CTRL
- Izmantojot bultiņu taustiņus, pārvietojiet kursora rāmi uz citām datnēm
- Marķējiet datni, izmantojot tukšo taustiņu
- Kad visu vajadzīgo datņu marķēšana ir pabeigta: atlaidiet taustiņu CTRL un veiciet vajadzīgās darbības ar datnēm



Izmantojot klaviatūras saīsni CTRL+A, tiek marķētas visas pašlaik atvērtajā mapē esošās datnes.

Ja taustiņa CTRL vietā nospiedīsit taustiņu SHIFT, TNC automātiski marķēs visas datnes, ko izvēlēsieties, izmantojot bultiņu taustiņus.

## Datnes pārdēvēšana

- Pārvietojiet 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

- Pārvietojiet izgaismoto lauku uz datni, ko vēlaties aizsargāt




- Izvēlieties papildu funkcijas: nospiediet programmtaustiņu PAP. FUNKC.




- Datnes aizsardzības aktivizēšana: nospiediet programmtaustiņu AIZSARGĀT, datne iegūst statusu P




- Datnes aizsardzības atcelšana: nospiediet programmtaustiņu NEAIZSARG.

### USB ierīces pievienošana/atvienošana

- Pārvietojiet izgaismoto lauku uz kreiso logu




- Izvēlieties papildu funkcijas: nospiediet programmtaustiņu PAP. FUNKC.



- Meklējiet USB ierīci
- Lai USB ierīci atvienotu: pārvietojiet izgaismoto lauku uz USB ierīci



- Atvienojiet USB ierīci

Papildinformācija: Sk. "Pie TNC pievienotas USB ierīces (FCL 2 funkcija)" 146. lpp.

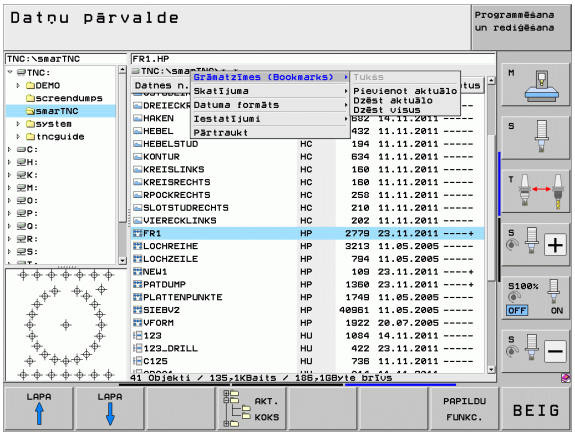
### Datņu pārvaldes pielāgošana

Datņu pārvaldes pielāgošanas izvēlni var atvērt, vai nu noklikšķinot uz ceļa nosaukuma vai izmantojot programmtaustiņus:

- Izvēlieties datņu pārvaldi: nospiediet taustiņu PGM MGT
- Izvēlieties trešo programmtaustiņu rindu
- Nospiediet programmtaustiņu PAPILDFUNKC.
- Nospiediet programmtaustiņu OPCIJAS : TNC izgaismo datņu pārvaldes piemērošanas izvēlni
- Ar bultiņu taustiņiem uzbīdiet izgaismoto lauku uz vajadzīgā iestatījuma
- Ar tukšuma taustiņu aktivizējiet/dezaktivējiet vajadzīgo iestatījumu

Datņu pārvaldē var veikt šādu piemērošanu:

- **Grāmatzīmes (Bookmarks)**
  Izmantojot grāmatzīmes, var pārvaldīt mapju izlasi. Var pievienot vai dzēst aktīvo mapi vai izdzēst visas grāmatzīmes. Visas jūsu pievienotās mapes parādās grāmatzīmju sarakstā, un tādējādi tās var ātri izvēlēties
- **Skatījums**
  Izvēlnes punktā Skatījums nosakiet, kāda informācija datnes logā TNC jāparāda
- **Datuma formāts**
  Izvēlnes punktā Datuma formāts nosakiet, kādā formātā jārāda datums TNC ailē **mainīts**
- **Iestatījumi**
  Kad kursors ir novietots direktoriju kokā: nosakiet, vai, nospiežot labās bultiņas taustiņu, TNC jāpāriet uz citu logu, vai TNC jāizvērš atbilstīgajā mapē esošās apakšmapes



## Darbs ar klaviatūras saīsnēm

Klaviatūras saīsnes ir komandas, ko nodod, izmantojot noteiktas taustiņu kombinācijas. Šīs komandas vienmēr izpilda funkciju, ko arīdzan var izpildīt, izmantojot programmtaustiņus. Var izmantot šādas klaviatūras saīsnes:

- CTRL+S:
  Datnes izvēle (sk. arî "Diskdziņu, mapju un datņu izvēle" 127. lpp.)
- CTRL+N:
  Dialoga atvēršana, lai izveidotu jaunu datni/mapi (sk. arî "Jaunas datnes izveide (iespējama tikai diskdzinī TNC:\)" 130. lpp.)
- CTRL+C:
  Dialoga atvēršana, lai kopētu atlasītās datnes/mapes (sk. arî "Atsevišķas datnes kopēšana" 131. lpp.)
- CTRL+R:
  Dialoga atvēršana, lai pārdēvētu izvēlēto datni/mapi (sk. arî "Datnes pārdēvēšana" 138. lpp.)
- Taustiņš DEL:
  Dialoga atvēršana, lai izdzēstu atlasītās datnes/mapes (sk. arî "Datnes dzēšana" 135. lpp.)
- CTRL+O:
  Dialoga „Atvērt ar” atvēršana (sk. arî "smarT.NC programmu izvēle" 129. lpp.)
- CTRL+W:
  Ekrāna sadalījuma pārslēgšana (sk. arî "Datu pārsūtīšana uz/no ārēja datu nesēja" 143. lpp.)
- CTRL+E:
  Datņu pārvaldes pielāgošanas funkciju aktivizēšana (sk. arî "Datņu pārvaldes pielāgošana" 140. lpp.)
- CTRL+M:
  USB ierīces savienošana (sk. arî "Pie TNC pievienotas USB ierīces (FCL 2 funkcija)" 146. lpp.)
- CTRL+K:
  USB ierīces atvienošana (sk. arî "Pie TNC pievienotas USB ierīces (FCL 2 funkcija)" 146. lpp.)
- Shift+ augšupvērstā vai lejupvērstā bultiņa:
  Vairāku datņu vai mapju marķēšana (sk. arî "Datņu marķēšana" 136. lpp.)
- Taustiņš ESC:
  Funkcijas pārtraukšana

## Datņu arhivēšana

Izmantojot TNC arhivēšanas funkciju, datnes un mapes varat saglabāt ZIP arhīvā. ZIP arhīvus var atvērt ārēji ar ierastajām tirdzniecībā pieejamajām programmām.

TNC sapako visas atzīmētās datnes un mapes vēlamajā ZIP arhīvā. TNC specifiskās datnes (piem., atklātā teksta dialogu programmas) TNC sapako iekšējā formātā (binārā formātā), tādēļ ir jāievēro šādi punkti:

- Sapakotās datnes ārējā datorā nav iespējams atvērt ar ASCII redaktoru.
- Pārsūtot ZIP arhīvus citām iTNC vadības sistēmām, NC programmatūras versijām jābūt identiskām, citādi atšķirsies datņu formāts.

Veicot arhivēšanu, rīkojieties, kā aprakstīts tālāk.

- Ekrāna labajā pusē atzīmējiet tās datnes un mapes, kuras vēlaties arhivēt

PAPILDU FUNKC.

- Izvēlieties papildu funkcijas: nospiediet programmtaustiņu PAP. FUNKC.

ZIP

- Izveidojiet arhīvu: nospiediet programmtaustiņu ZIP, TNC parādīs logu arhīva nosaukuma ievadīšanai
- Ievadiet vēlamo arhīva nosaukumu

OK

- Apstipriniet ar programmtaustiņu OK: TNC parāda logu ar izvēlei pieejamām mapēm, kurās saglabāt arhīvu
- Izvēlieties vajadzīgo mapi, apstipriniet ar programmtaustiņu OK

Ja vadības sistēma ir iekļauta vienotā uzņēmuma tīklā un aizsargāta ar ierakstaizsardzību, tad arhīvu var saglabāt arī tieši tīkla draiverī.

## Datņu restaurēšana no arhīva

Veicot ekstrahēšanu, rīkojieties, kā aprakstīts tālāk.

- Ekrāna labajā pusē atzīmējiet to ZIP datni, kuru vēlaties ekstrahēt

PAPILDU FUNKC.

- Izvēlieties papildu funkcijas: nospiediet programmtaustiņu PAP. FUNKC.

UNZIP

- Ekstrahējiet izvēlēto arhīvu: nospiediet programmtaustiņu UNZIP, TNC parādīs logu mērķa mapes izvēlei
- Izvēlieties vajadzīgo mērķa mapi

OK

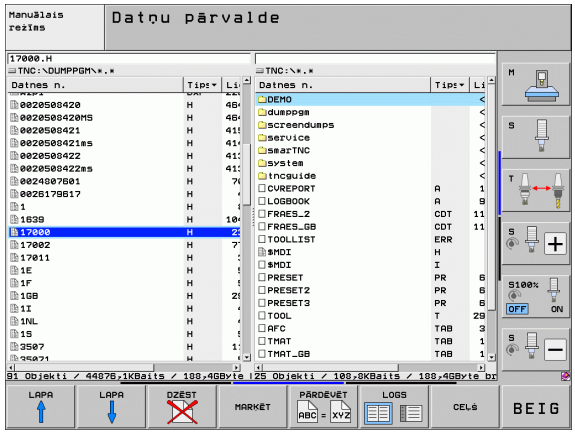
- Apstipriniet ar programmtaustiņu OK: TNC ekstrahē arhīvu

TNC datnes vienmēr ekstrahē jūsu izvēlētajā mērķa mapē. Ja arhīvā ir mapes, tad TNC tās izveido kā apakšmapes.

## Datu pārsūtīšana uz/no ārēja datu nesēja

Lai datus varētu pārsūtīt uz ārēju datu nesēju, vispirms ir jāizveido datu saskarne (sk. "Datu saskarnes izveide" 639. lpp.).

Ja datu pārsūtīšanai izmantojat seriālo saskarni, atkarībā no izmantotās datu pārsūtīšanas programmatūras var rasties problēmas, kuras var novērst, veicot datu pārsūtīšanu atkārtoti.




PGM MGT

Izsauciet datņu pārvaldi

LOGS

Izvēlieties datņu pārsūtīšanas ekrāna sadalījumu: nospiediet programmtaustiņu LOGS. TNC ekrāna labajā pusē parāda visas aktuālās mapes datnes un ekrāna labajā pusē - visas datnes, kuras ir saglabātas saknes direktorijā TNC:\

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

Pārvieto izgaismoto lauku logā uz augšu un uz leju

Pārvieto izgaismoto lauku no labā loga uz kreiso un otrādi

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

Ja vēlaties veikt kopēšanu no ārējā datu nesēja uz TNC, pārvietojiet izgaismoto lauku labās puses logā uz pārsūtāmo datni.



Izvēlieties citu diskdzini vai mapi: nospiediet mapju izvēles programmtaustiņu; TNC atver uznirstošo logu. Izmantojot bultiņu taustiņus un taustiņu ENT, uznirstošajā logā izvēlieties vajadzīgo mapi




Pārsūtiet atsevišķu datni: nospiediet programmtaustiņu KOPĒT vai




Vairāku datņu pārsūtīšana: nospiediet programmtaustiņu MARĶĒT (otrajā programmtaustiņu rindā, sk. "Datņu marķēšana" 136. lpp.)

Apstipriniet izvēli ar programmtaustiņu OK vai taustiņu ENT. TNC parāda statusa logu, kas jūs informē par kopēšanas norisi vai




Beidziet datu pārsūtīšanu: pārvietojiet izgaismoto lauku uz kreiso logu un pēc tam nospiediet programmtaustiņu LOGS. TNC atkal rāda datņu pārvaldes standarta logu



Lai tad, ja ir parādīts dubults datņu logs, varētu izvēlēties citu mapi, nospiediet mapju izvēles programmtaustiņu. Uznirstošajā logā izvēlieties nepieciešamo mapi, izmantojot bultiņu taustiņus un taustiņu ENT!

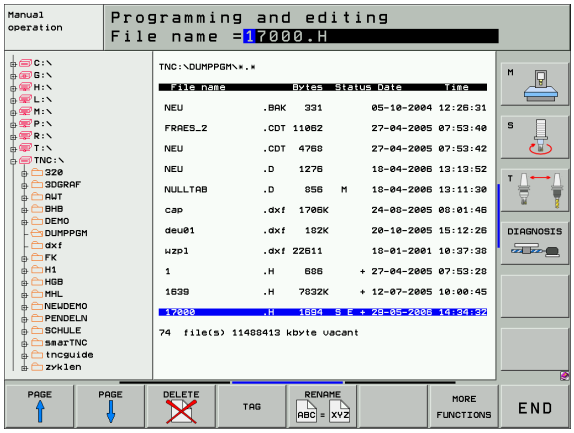
# TNC pieslēgšana pie tīkla

Lai Ethernet karti pieslēgtu savam tīklam, sk. "Ethernet saskarne" 643. lpp.

Lai iTNC ar Windows XP pieslēgtu savam tīklam, sk. "Tīkla iestatījumi" 713. lpp..

Tīkla darbības laikā parādītos kļūdu paziņojumus TNC protokolē sk. "Ethernet saskarne" 643. lpp.

Ja TNC ir savienota ar tīklu, kreisajā mapju logā var būt pieejami līdz pat 7 papildus diskdziņi (skatiet attēlu). Visas iepriekš aprakstītās funkcijas (draivera izvēle, datņu kopēšana utt.) attiecas arī uz tīkla draiveriem, ja vien tas ir atļauts piekļuves tiesībās.




### Tīkla draivera pievienošana 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). Labajā logā TNC parāda iespējamos tīkla draiverus, kuriem jūs varat piekļūt. Izmantojot tālāk norādītos programmtaustiņus, nosakiet katra draivera savienojumu

| Funkcija | Programm-taustiņš |
|---|---|
| Savienojuma ar tīklu izveide — kad savienojums būs izveidots, ailē **Mnt** TNC ierakstīs burtu **M**. Ar TNC var pievienot līdz pat 7 papildus diskdziņiem | DISKDZIN. SAVIENOT |
| Savienojuma ar tīklu pārtraukšana | DISKDZIN. ATVIENOT |
| Automātiska savienojuma izveide ar tīklu, ieslēdzot TNC. Ja savienojums ir izveidots automātiski, ailē **Auto** TNC ieraksta burtu **A** | AUTOM. SAVIENOT |
| Automātiska savienojuma ar tīklu neizveidošana, ieslēdzot TNC | NE AUTOM. SAVIENOT |

Savienojuma ar tīklu izveide var prasīt zināmu laiku. Pēc tam ekrāna augšdaļas labajā pusē TNC parāda uzrakstu **[READ DIR]**. Maksimālais pārsūtīšanas ātrums ir no 2 līdz 5 megabitiem sekundē, kas atkarīgs no pārsūtāmās datnes tipa un tīkla noslogojuma.

## Pie TNC pievienotas USB ierīces (FCL 2 funkcija)

Ļoti vienkārši datus var dublēt vai importēt TNC, izmantojot USB ierīces. TNC atbalsta šādas USB blokveida ierīces:

- diskešu diskdziņus 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)

Pēc šādu USB ierīču pievienošanas TNC tās atpazīst automātiski. TNC neatbalsta USB ierīces ar citu veidu datņu sistēmām (piemēram, NTFS). Pievienojot TNC šādas ierīces, tiek parādīts kļūdas paziņojums **USB: TNC neatbalsta šo ierīci**.

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

Visām USB ierīcēm ar iepriekš norādītajām datņu sistēmām principā jābūt pieslēdzamām TNC. Ja tomēr rodas problēmas, lūdzu, sazinieties ar HEIDENHAIN.

Datņu pārvaldes direktorija kokā USB ierīces tiek parādītas kā atsevišķi diskdziņi, lai attiecīgi varētu izmantot visas iepriekšējās nodaļās aprakstītās datņu pārvaldes funkcijas.

Mašīnas ražotājs USB ierīcēm var piešķirt konkrētus nosaukumus. Ievērojiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu!

Lai atvienotu USB ierīci, rīkojieties šādi:

PGM MGT
- Izvēlieties datņu pārvaldi: nospiediet taustiņu PGM MGT

- Izmantojot bultiņas taustiņu, izvēlieties kreiso logu

- Izmantojot bultiņas taustiņu, izvēlieties atvienojamo USB ierīci

- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu

TĪKLS
- Izvēlieties papildfunkcijas

- Izvēlieties funkciju USB ierīču atvienošanai: TNC izdzēš USB ierīci no direktoriju koka

END
- Aizveriet datņu pārvaldi

Iepriekš atvienotu USB ierīci var pievienot apvērstā secībā, nospiežot šo programmtaustiņu:

- Izvēlieties funkciju USB ierīču atkārtotai pievienošanai




# 4

# Programmēšana: programmēšanas palīdzība

# 4.1 Komentāru pievienošana

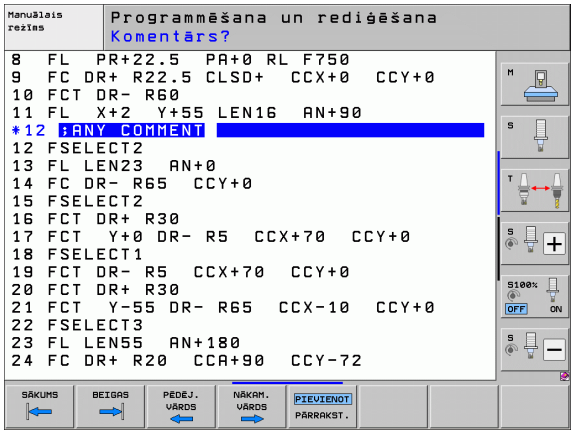
## Pielietojums

Katram ierakstam apstrādes programmā var pievienot komentāru, lai paskaidrotu programmas posmus vai sniegtu norādījumus.



Ja kādu komentāru ekrānā TNC vairs nevar parādīt pilnībā, ekrānā tiek parādīta zīme >>.

Pēdējā zīme komentāra ierakstā nedrīkst būt tilde (~).




Jums ir trīs iespējas, kā ievadīt komentāru:

## Komentārs programmas ievades laikā

- Ievadiet programmas ieraksta datus, pēc tam Alpha klaviatūrā nospiediet burtu tastatūras taustiņu ";" (semikolu) — 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 pabeidziet ierakstu ar taustiņu END

## Komentārs atsevišķā ierakstā

- Izvēlieties ierakstu, aiz kura vēlaties pievienot komentāru
- Atveriet programmēšanas dialogu, Alpha klaviatūrā nospiežot burtu tastatūras taustiņu ";" (semikolu)
- Ievadiet komentāru un pabeidziet ierakstu ar taustiņu END

## Komentāra rediģēšanas funkcijas

| Funkcija | Programm-taustiņš |
|---|---|
| Pārlēkt uz komentāra sākumu |  |
| Pārlēkt uz komentāra beigām |  |
| Pārlēkt uz vārda sākumu. Vārdi jāatdala ar atstarpi |  |
| Pārlēkt uz vārda beigām. Vārdi jāatdala ar atstarpi |  |
| Pārslēgties starp pievienošanas un pārrakstīšanas režīmu |  |

# 4.2 Programmu sadalīšana

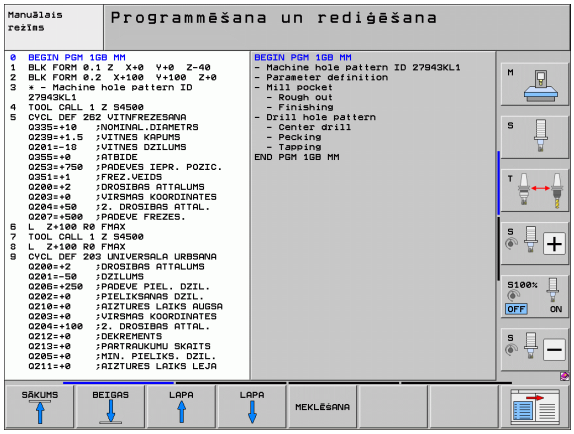
## Definīcija, izmantošanas iespējas

TNC dod jums iespēju apstrādes programmas komentēt ar dalījuma ierakstiem. Dalījuma ieraksti ir neliela garuma teksti (ne vairāk kā 37 zīmes), kas jāuztver kā tālāk norādīto 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.DEP). Tādējādi palielinās navigācijas ātrums dalījuma logā.




## Dalījuma loga parādīšana/pāreja aktīvajā logā

PROGRAMMA + SADAĻĪJ.

▶ Dalījuma loga parādīšana: izvēlieties ekrāna sadalījumu PROGRAMMA + SADAĻĪJ.

▶ Aktīvā loga maiņa: nospiediet programmtaustiņu "Loga maiņa"

## Dalījuma ieraksta ievietošana programmas logā (pa kreisi)

▶ Izvēlieties nepieciešamo ierakstu, aiz kura vēlaties pievienot dalījuma ierakstu

SADAĻĪJUMA PIEVIEN.

▶ Nospiediet programmtaustiņu PIEVIENOT DALĪJUMU vai taustiņu * uz ASCII klaviatūras

▶ Izmantojot Alpha klaviatūru, ievadiet dalījuma tekstu

▶ Vajadzības gadījumā dalījuma dziļumu mainiet ar programmtaustiņu

## Ierakstu izvēle dalījuma logā

Ja sadalījuma logā vēlaties pāriet no viena ieraksta uz citu, TNC programmas logā parāda ieraksta rādījumu. Šādi, veicot mazāku darbību skaitu, var izlaist lielas programmas daļas.

# 4.3 Kalkulators

## Lietošana

TNC ir kalkulators ar svarīgākajām matemātiskajām funkcijām.

- Ar taustiņu CALC atveriet vai atkal aizveriet kalkulatoru
- Izvēlieties aprēķinu funkcijas, izmantojot Alpha klaviatūras saīsnes. 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 | ( ) |
| PI (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 "Faktiskās pozīcijas pārņemšana": TNC aktīvajā ievades laukā pārņem rezultāta vērtību un aizver kalkulatoru

# 4.4 Programmēšanas grafiks

## Programmēšanas grafika rādīšana/nerādīšana

Kamēr notiek programmas izveide, ieprogrammēto kontūru TNC var parādīt, izmantojot divdimensiju līniju grafiku.

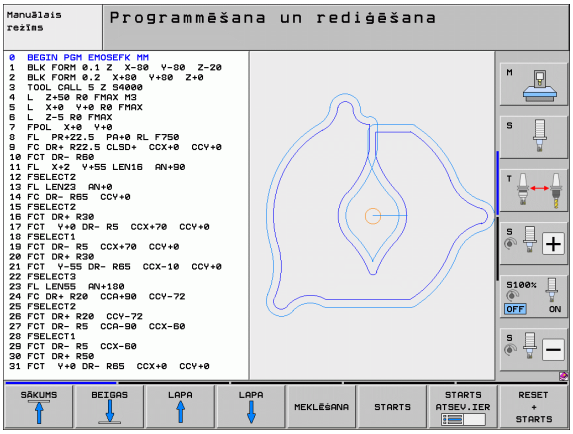
- Pāreja uz ekrāna sadalījumu "kreisais programmas un labais grafika logs": nospiediet taustiņu SPLIT SCREEN un programmtaustiņu PROGRAMMA + GRAFIKS




- Programmtaustiņu AUTOM. IEZĪMĒŠANA iestatiet uz IESL.. Kamēr tiek ievadītas programmas rindas, TNC parāda katru ieprogrammēto kustību pa trajektoriju grafika logā pa labi

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

AUTOM. IEZĪMĒŠANA 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 vajadzīgo ieraksta numuru tieši




- 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 programmtaustiņš parādās tikai, kamēr TNC izveido programmēšanas grafiku | STOP |
| Programmēšanas grafika rasēšana no jauna, ja, piem., pārklāšanās rezultātā izdzēstas līnijas | JAUNS ZĪMĒT |

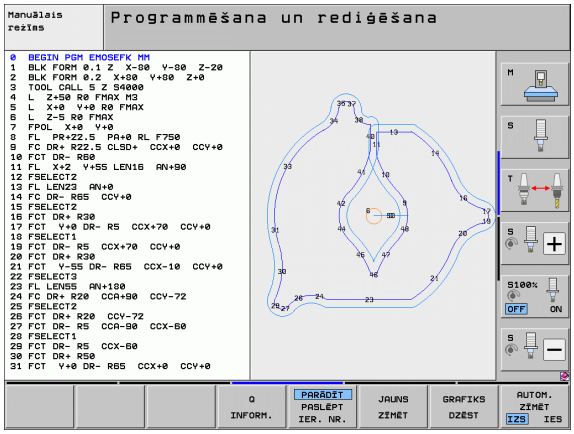
Programmēšanas grafiks neaprēķina sagāšanas funkcijas; TNC šādos gadījumos parāda kļūdas paziņojumu.

## Ierakstu numuru parādīšana un paslēpšana






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




## Grafika dzēšana





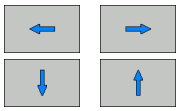

- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu: skatiet attēlu
- Dzēst grafiku: nospiediet programmtaustiņu DZĒST GRAFIKU

## Izgriezuma palielināšana vai samazināšana

Grafika skatu iespējams noteikt individuāli. Ar rāmi izvēlieties, kuru izgriezumu palielināt vai samazināt.

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

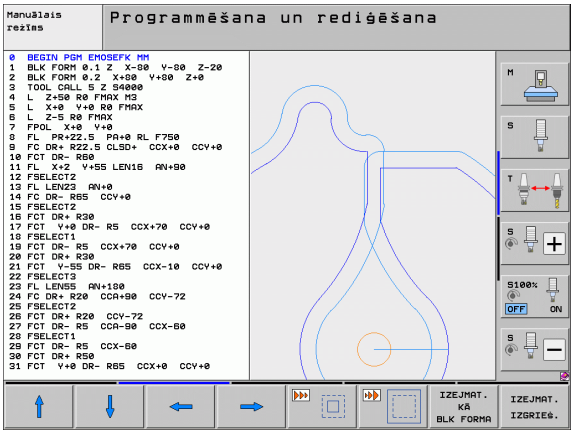
Līdz ar to jums pieejamas šādas funkcijas:

| Funkcija | Programmtaustiņš |
|---|---|
| Rāmja parādīšana un pārvietošana. Lai pārvietotu, turiet attiecīgo programmtaustiņu nospiestu |  |
| Rāmja samazināšana — lai samazinātu, turiet programmtaustiņu nospiestu |  |
| Rāmja palielināšana — lai palielinātu, turiet programmtaustiņu nospiestu |  |




- Izmantojot programmtaustiņu PRIEKŠSAGATAVES IZGRIEŠ., apstipriniet izvēlēto zonu

Izmantojot programmtaustiņu PRIEKŠSAGAT. KĀ BLK FORMA, atjaunojiet sākotnējo izgriezumu.



# 4.5 3D līniju grafiks (FCL 2 funkcija)

## Pielietojums

Ar trīsdimensiju līniju grafiku TNC trīs dimensijās var attēlot ieprogrammētās pārvietojuma trajektorijas. Lai ātri atpazītu detaļas, pieejama efektīva tālummaiņas funkcija.

Ārēji izveidotās programmas ar trīsdimensiju 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 trīsdimensiju līniju grafikā marķē citā krāsā (pamatiestatījums: sarkans).

3D līniju grafiku var izmantot Split-Screen (dalītā ekrāna) režīmā vai Full-Screen (pilna ekrāna) režīmā.




- Programmu parādīt pa kreisi un 3D līniju grafiku pa labi: nospiediet taustiņu SPLIT SCREEN un programmtaustiņu PROGRAMMA + 3D LĪNIJU
- 3D līniju grafiku parādīt pa visu ekrānu: nospiediet taustiņu SPLIT SCREEN un programmtaustiņu 3D LĪNIJU

## 3D līniju grafika funkcijas

| Funkcija | Programm-taustiņš |
|---|---|
| Tālummaiņas rāmja parādīšana un pārvietošana uz augšu. Lai pārvietotu, turiet programmtaustiņu nospiestu | |
| Tālummaiņas rāmja parādīšana un pārvietošana uz leju. Lai pārvietotu, turiet programmtaustiņu nospiestu | |
| Tālummaiņas rāmja parādīšana un pārvietošana pa kreisi. Lai pārvietotu, turiet programmtaustiņu nospiestu | |
| Tālummaiņas rāmja parādīšana un pārvietošana pa labi. Lai pārvietotu, turiet programmtaustiņu nospiestu | |
| Rāmja palielināšana — lai palielinātu, turiet programmtaustiņu nospiestu | |
| Rāmja samazināšana — lai samazinātu, turiet programmtaustiņu nospiestu | |

| Funkcija | Programm-taustiņš |
|---|---|
| Izgriezuma palielinājuma atiestate, lai TNC parādītu sagatavi atbilstoši ieprogrammētajai BLK formai | IZEJMAT. KĀ BLK FORMA |
| Izgriezuma pārņemšana | IZGRIEŠ. PĀRNEMŠ. |
| Sagataves pagriešana pulksteņrādītāju kustības virzienā |  |
| Sagataves pagriešana pretēji pulksteņrādītāju kustības virzienam |  |
| Sagataves atgāšana atpakaļ |  |
| Sagataves sasvēršana uz priekšu |  |
| Pakāpeniska attēla palielināšana. Ja attēls ir palielināts, TNC grafiskā attēla loga kājenē parādās burts **Z** |  |
| Pakāpeniska attēla samazināšana. Ja attēls ir samazināts, TNC grafika loga kājenē parādās burts **Z** |  |
| Sagataves parādīšana oriģinālajā izmērā |  |
| Sagataves parādīšana pēdējā aktīvajā skatījumā | PĒDĒJ. SKATĪJUMS |
| Ieprogrammēto galapunktu parādīšana/nerādīšana ar punktu uz līnijas | GALAP-KTA MARKĒŠ. IZS IES |
| Kreisajā logā izvēlētā NC ieraksta parādīšana/nerādīšana 3D līniju grafikā, izceļot to ar citu krāsu | AKT. ELEM. MARKĒŠANA IZS IES |
| Ierakstu numuru parādīšana/nerādīšana | PARĀDĪT PASLĒPT IER. NR. |

3D līniju grafiku var vadīt, arī izmantojot peli. Iespējamas šādas funkcijas:

- Lai attēloto karkasmodeli pagrieztu trīs dimensijās: turiet peles labo taustiņu nospiestu un virziet peli. TNC parāda koordinātu sistēmu, kas attēlo pašlaik aktīvo sagataves stāvokli. Kad atlaists labais peles taustiņš, TNC orientē sagatavi atbilstoši definētajam stāvoklim
- Lai pārvietotu attēloto karkasmodeli: turiet nospiestu peles vidējo taustiņu (peles ritentiņu) un virziet peli. TNC pārvieto sagatavi attiecīgajā virzienā. Kad atlaists peles vidējais taustiņš, TNC pārvieto sagatavi definētajā pozīcijā
- Lai ar peli mainītu noteikta fragmenta izmēru: nospiežot peles kreiso taustiņu, iezīmējiet taisnstūra fragmentu, kuram paredzēts mainīt izmēru; šo fragmentu vēl var pārbīdīt horizontāli un vertikāli, virzot peli. 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
- Dubultklikšķis ar peles labo taustiņu: standarta skatījuma izvēle

## NC ierakstu izcelšana grafikā, iezīmējot tos citā krāsā



- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu




- Ekrānā pa kreisi izvēlēto NC ierakstu parādīt 3D līniju grafikā pa labi ar krāsu marķējumu: programmtaustiņu AKT. ELEM. MARĶĒŠANA IESL./IZSL. iestatiet uz IESL.
- Ekrānā pa kreisi izvēlēto NC ierakstu parādīt 3D līniju grafikā pa labi bez krāsu marķējuma: programmtaustiņu AKT. ELEM. MARĶĒŠANA IESL./IZSL. iestatiet uz IZSL.

## Ierakstu numuru parādīšana un paslēpšana



- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu




- Parādīt ierakstu numurus: iestatiet programmtaustiņu PARĀDĪT PASLĒPT IER. NR. uz PARĀDĪT
- Paslēpt ierakstu numurus: iestatiet programmtaustiņu PARĀDĪT PASLĒPT IER. NR. uz PASLĒPT

## Grafika dzēšana



- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu




- Dzēst grafiku: nospiediet programmtaustiņu DZĒST GRAFIKU

# 4.6 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

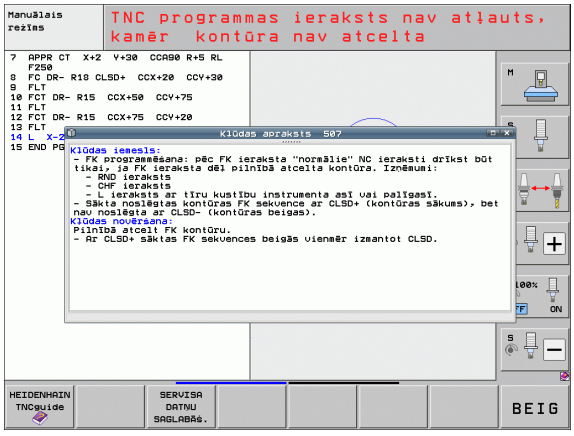
Kļūdas paziņojumu, kas satur programmas ieraksta numuru, izsaucis šis vai iepriekšējais ieraksts. TNC paziņojumu tekstu var izdzēst ar taustiņu CE pēc tam, kad novērsts kļūdas iemesls. Kļūdu paziņojumi, kuri izraisa vadības sistēmas atteici, jāapstiprina, nospiežot taustiņu END. Tādā gadījumā TNC tiks restartēta.

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

HELP

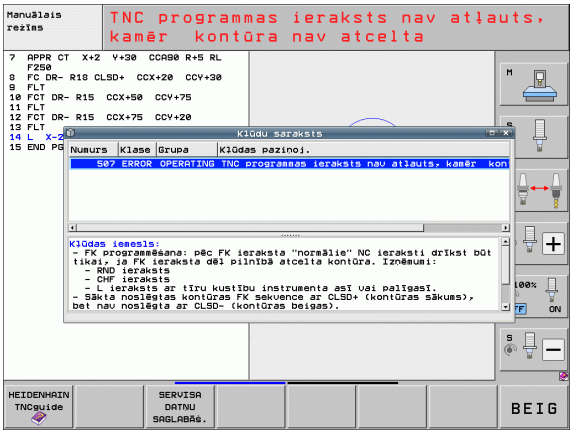
- Parādīt palīdzību: nospiediet taustiņu HELP
- Izlasiet kļūdas aprakstu un kļūdas novēršanas iespējas. Ja nepieciešams, TNC parāda papildinformāciju, kas noder, ja kļūdas iemesla noskaidrošanai piesaistīts HEIDENHAIN darbinieks. Ar taustiņu CE aizveriet palīdzības logu un vienlaikus apstipriniet pastāvošo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



# 4.7 Visu esošo kļūdas paziņojumu saraksts

## Funkcija

Ar šo funkciju parāda uznirstošo 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 uznirstošajā logā pašlaik izvēlēto kļūdas paziņojumu. Ja ir tikai viens kļūdas paziņojums, vienlaikus tiek aizvērts uznirstošais logs
- Aizveriet uznirstošo 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.

## Loga saturs

| Aile | Nozīme |
|---|---|
| **Numurs** | Kļūdas numurs (-1: nav definēts kļūdas numurs), ko piešķīris HEIDENHAIN vai mašīnas ražotājs |
| **Klase** | Kļūdas klase. Nosaka, kā TNC šo kļūdu apstrādās:<br>■ **ERROR**<br>Apkopoto kļūdu klase tām kļūdām, kurām iestājoties, atkarībā no mašīnas un faktiskā režīma, rodas atšķirīgas kļūmju reakcijas<br>■ **FEED HOLD**<br>Dzēsta padeves aktivizēšana<br>■ **PGM HOLD**<br>Apturēta programmas izpilde (mirgo STIB)<br>■ **PGM ABORT**<br>Pārtraukta programmas izpilde (IEKŠĒJA APSTĀŠANĀS)<br>■ **EMERG. PĀRTRAUK.**<br>Aktivizējas avārijas izslēgšanās<br>■ **RESET**<br>TNC veic silto startu<br>■ **WARNING**<br>Brīdinājuma paziņojums, programmas izpilde turpinās<br>■ **INFORM.**<br>Informācijas paziņojums, programmas izpilde turpinās |
| **Grupa** | Grupa. Nosaka, no kuras sistēmas programmatūras daļas radies kļūdas paziņojums<br>■ **OPERATING**<br>■ **PROGRAMMING**<br>■ **PLC**<br>■ **GENERAL** |
| **Kļūdas paziņojums** | Kļūdas teksts, kuru parāda TNC |

## Palīdzības sistēmas TNCguide izsaukšana

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



Ja mašīnas ražotājs piedāvā arī palīdzības sistēmu, tad TNC papildus parāda programmtaustiņu MAŠĪNAS RAŽOTĀJS, ar kuru var izsaukt šo atsevišķo palīdzības sistēmu. Tajā atradīsit detalizētu papildinformāciju par pastāvošo kļūdas paziņojumu.




- Izsauciet palīdzību sakarā ar HEIDENHAIN kļūdas paziņojumiem




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

## Servisa datņu izveide

Izmantojot šo funkciju, visus apkopes nolūkiem būtiskos datus var saglabāt ZIP datnē. Attiecīgos NC un PLC datus TNC saglabā datnē **TNC:\service\service<xxxxxxxx>.zip**. Datnes nosaukumu TNC izveido automātiski, kurā ar **<xxxxxxxx>** nepārprotami ir apzīmēts sistēmas laiks.

Ir šādas servisa datnes izveides iespējas:

- Nospiediet programmtaustiņu SAGLABĀT SERVISA DATNES, un pēc tam nospiediet taustiņu ERR
- Izveide ārēji, izmantojot datu pārsūtīšanas programmatūru TNCremoNT
- NC programmatūras avārijas gadījumā, kas radusies būtiskas kļūdas dēļ, TNC automātiski izveido servisa datni
- Turklāt mašīnas ražotājs arī var būt iestatījis automātisku servisa datņu izveidi PLC kļūdas paziņojumu gadījumā.

Turklāt servisa datnē tiek saglabāti šādi dati:

- Reģistrācijas žurnāls
- PLC reģistrācijas žurnāls
- Izvēlētās visu režīmu datnes (*.H/*.I/*.T/*.TCH/*.D)
- *.SYS datnes
- Mašīnas parametri
- Operētājsistēmas informācijas un protokola datnes (tās daļēji var aktivizēt, izmantojot MP7691)
- PLC atmiņā saglabātie dati
- PLC:\NCMACRO.SYS definētie NC makrosi
- Informācija par aparatūru

Pēc klientu apkalpošanas dienesta norādījuma ASCII formātā papildus var saglabāt vēl vienu vadības datni **TNC:\service\userfiles.sys**. Šādā gadījumā TNC ZIP datnē iekļauj arī šajā datnē definētos datus.

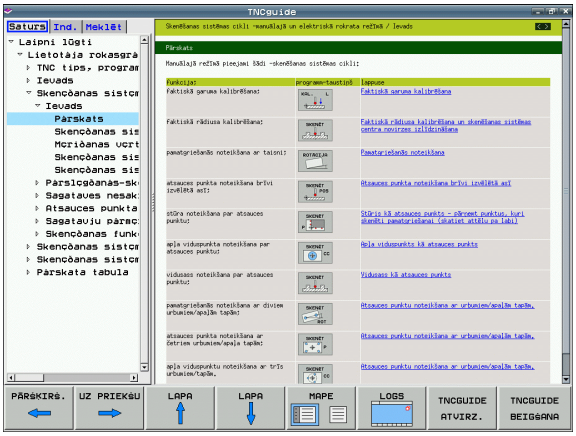


Servisa datnē pieejami visi NC dati, kas nepieciešami kļūdu meklēšanai. Nododot šo servisa datni tālāk, jūs apliecināt, ka neiebilstat tam, ka mašīnas ražotājs, proti, Dr. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH šos datus izmantos diagnostikas nolūkos.

Servisa datnes maksimālais izmērs ir 40 MB.

# 4.8 Kontekstuāla palīdzības sistēma TNCguide (FCL3 funkcija)

## Pielietojums




Palīdzības sistēma TNCguide pieejama tikai tad, ja jūsu vadības aparatūras operatīvā atmiņa ir vismaz 256 MB 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). Arī tad, ja rediģējat NC ierakstu un nospiežat taustiņu HELP, jūs parasti dokumentācijā nokļūsiet tieši tajā vietā, kur aprakstīta atbilstošā funkcija.

Standarta variantā parāda attiecīgās NC programmas dokumentāciju vācu un angļu valodā. Pārējās dialoga valodas HEIDENHAIN piedāvā lejupielādēt bez maksas, ja vien pieejams attiecīgais tulkojums (sk. "Aktuālo palīdzības datņu lejupielāde" 167. lpp.).

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**)
- DIN/ISO lietotāja rokasgrāmata (**BHBIso.chm**)
- Ciklu lietotāja rokasgrāmata (**BHBcycles.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.

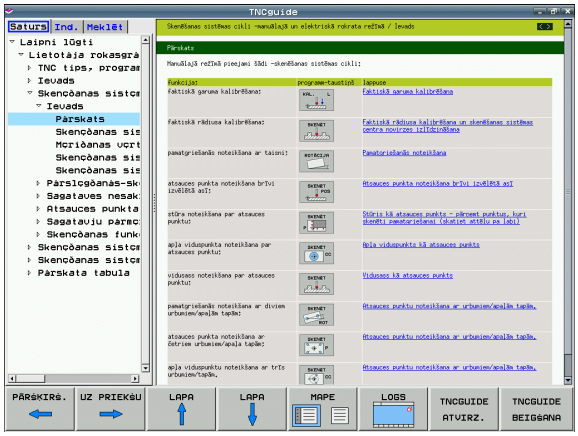
Mašīnas ražotājs **TNCguide** var pievienot arī mašīnas specifisko dokumentāciju. Tādā gadījumā šie dokumenti parādās kā atsevišķa grāmata datnē **main.chm**.

# Darbs ar TNCguide

### TNCguide izsaukšana

Lai palaistu TNCguide, pastāv vairākas iespējas:

- Nospiediet taustiņu HELP, ja vien TNC tajā brīdī nerāda kļūdas paziņojumu
- Ja ekrāna apakšdaļā pa labi esat iepriekš noklikšķinājis uz izgaismotā palīdzības simbola, noklikšķiniet 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 ir jāapstiprina visi kļūdu paziņojumi.

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
- Noklikšķiniet ar peli uz palīdzības simbola, kuru TNC parāda tieši pa labi virs programmtaustiņu rindas: peles kursors pārtop par jautājuma zīmi
- Noklikšķiniet ar jautājuma zīmi uz programmtaustiņa, par kuru 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

Arī tad, ja patlaban rediģējat NC ierakstu, ir pieejams kontekstuāls izsaukums:

- Izvēlēties jebkuru NC ierakstu
- Virzīties ar bultiņu taustiņiem ierakstā
- Nospiest taustiņu HELP: TNC uzsāk palīdzības sistēmas darbību un parāda aktīvās funkcijas aprakstu (nedarbojas papildfunkcijām vai cikliem, kurus integrējis jūsu mašīnas ražotājs)

### Navigācija TNCguide

Visvienkāršāk TNCguide sistēmā navigēt ar peli. Kreisajā pusē redzams satura rādītājs. Uzklikšķinot uz trīsstūra, kas norāda pa labi, var atvērt attiecīgo nodaļu, bet, uzklikšķinot tieši uz ieraksta, var atvērt attiecīgo lapu. Lietošana ir identiska Windows Explorer lietošanai.

Saistītie teksta fragmenti (mijnorādes) ir attēloti zilā krāsā un pasvītroti. Noklikšķinot uz saites, tiek atvērta attiecīgā lapa.

Protams, ka TNCguide var lietot arī ar parastajiem taustiņiem un programmtaustiņiem. Tālāk sniegtajā tabulā ir iekļauts attiecīgo taustiņu funkciju pārskats.

| Funkcija | Programm-taustiņš |
|---|---|
| ■ Ir aktivizēts kreisajā pusē esošais satura rādītājs: izvēlēties zem tā vai virs tā esošo ierakstu<br>■ Ir aktivizēts labajā pusē esošais teksta logs: pārvietot lapu uz leju vai uz augšu, ja teksts vai grafiki nav redzami pilnībā |   |
| ■ Ir aktivizēts kreisajā pusē esošais satura rādītājs: atvērt satura rādītāju. Ja satura rādītāju vairs nevar atvērt — pāriet uz labās puses logu<br>■ Ir aktivizēts labajā pusē esošais teksta logs: bez funkcijas |  |
| ■ Ir aktivizēts kreisajā pusē esošais satura rādītājs: aizvērt satura rādītāju<br>■ Ir aktivizēts labajā pusē esošais teksta logs: bez funkcijas |  |
| ■ Ir aktivizēts kreisajā pusē esošais satura rādītājs: parādīt izvēlēto lapu, izmantojot kursora taustiņu<br>■ Ir aktivizēts labajā pusē esošais teksta logs: ja kursors ir novietots uz saites – pāriet uz saistīto lapu |  |
| ■ Ir aktivizēts kreisajā pusē esošais satura rādītājs: pārslēgt cilni starp satura rādītāju, alfabētisko rādītāju vai pilnteksta meklēšanas funkciju un pāriet uz ekrāna labo pusi<br>■ Ir aktivizēts labajā pusē esošais teksta logs: pāriet atpakaļ uz kreisās puses logu |  |
| ■ Ir aktivizēts kreisajā pusē esošais satura rādītājs: izvēlēties zem vai virs tā esošo ierakstu<br>■ Ir aktivizēts labajā pusē esošais teksta logs: pāriet uz nākamo saiti |   |

| Funkcija | Programm-taustiņš |
|---|---|
| Izvēlēties pēdējo parādīto lapu |  |
| Pāriet uz nākamo lapu, ja funkcija "Izvēlēties pēdējo parādīto lapu" ir izmantota vairākas reizes |  |
| Pāriet uz iepriekšējo lapu |  |
| Pāriet uz nākamo lapu |  |
| Parādīt/paslēpt satura rādītāju |  |
| Pāriet no pilna attēla uz samazinātu attēlu un pretēji. Ja attēls ir samazināts, ir redzama daļa TNC virsmas |  |
| 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 |  |

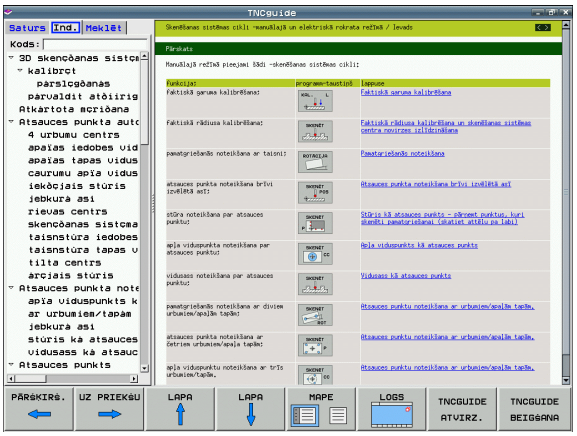
### Alfabētiskais rādītājs

Svarīgākie atslēgvārdi apkopoti alfabētiskajā rādītājā (cilne **Indekss**), un tos var izvēlēties, noklikšķinot ar peles pogu vai tieši izvēloties 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 meklēt noteiktu vārdu visā TNCguide.

Aktīva kreisā puse.



- Izvēlieties cilni **Meklēt**
- Aktivizējiet ievades lauku **Meklēt:**
- Ievadiet meklējamo vārdu, apstipriniet ar taustiņu ENT: TNC atrod visas vietas, kur redzams meklētais vārds
- 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 pogu vai novietojot kursoru un pēc tam apstiprinot ar atstarpes taustiņu),TNC pārmeklē nevis visu tekstu, bet gan visus virsrakstus.

## Aktuālo palīdzības datņu lejupielāde

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

- Pakalpojumi un dokumentācija
- Dokumentācija / informācija
- Lietošanas dokumentācija
- TNCguide
- Izvēlieties vajadzīgo valodu, piemēram, vācu: pēc tam tiks parādīta ZIP datne ar attiecīgajām palīdzības datnēm
- TNC vadības sistēmas
- Sērija TNC 500
- Vēlamās NC programmatūras numurs, piem., iTNC 530 (340 49x-06)
- Izvēlieties vajadzīgo valodas versiju no tabulas **Tiešsaistes palīdzība (TNCguide)**
- Lejupielādējiet ZIP datni un atarhivējiet
- Atarhivētās CHM datnes pārnesiet TNC mapē **TNC:\tncguide\de** vai attiecīgās valodas apakšmapē (skatiet arī turpmāko tabulu)

Ja CHM datnes tiek pārsūtītas uz TNC, izmantojot TNCremoNT, izvēlnes punktā **Papildu>Konfigurācija>Režīms>Pārsūtīšana 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** |

| Valoda | TNC mape |
|---|---|
| Ķīniešu (vienkāršota) | **TNC:\tncguide\zh** |
| Ķīniešu (tradicionālā) | **TNC:\tncguide\zh-tw** |
| Slovēņu (programmatūras opcija) | **TNC:\tncguide\sl** |
| Norvēģu | **TNC:\tncguide\no** |
| Slovāku | **TNC:\tncguide\sk** |
| Latviešu | **TNC:\tncguide\lv** |
| Korejiešu | **TNC:\tncguide\kr** |
| Igauņu | **TNC:\tncguide\et** |
| Turku | **TNC:\tncguide\tr** |
| Rumāņu | **TNC:\tncguide\ro** |
| Lietuviešu | **TNC:\tncguide\lt** |



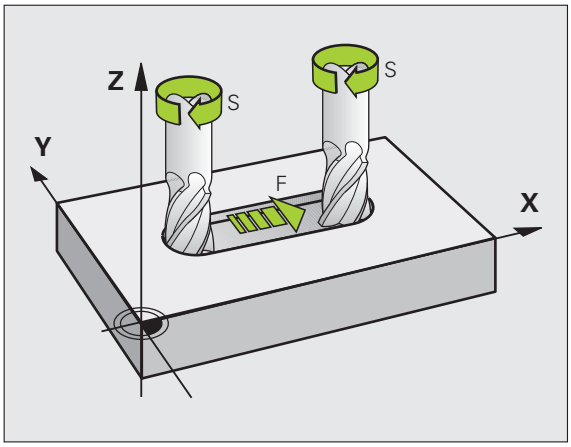
# 5

# 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 (sk. "Programmas ierakstu izveide ar trajektorijas funkciju taustiņiem" 216. lpp.). Milimetru programmās ievadiet padevi vienībās mm/min, collu programmās (izšķirtspējas dēļ) 1/10 collas/min.

### Ātrgaita

Ātrgaitai ievadiet **F MAX**. Lai ievadītu **F MAX**, atbildiet dialoga vaicājumam **Padeve F= ?** ar 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 šī vērtība 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 padeves manuālās korekcijas grozāmo pogu F.

## 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
- Ignorējiet dialogu **Instrumenta numurs?**, nospiežot taustiņu NO ENT
- Ignorējiet dialogu **Vārpstas ass paralēli X/Y/Z ?**, nospiežot taustiņu NO ENT
- Dialogā **Vārpstas apgriezienu skaits S= ?** ievadiet jauno vārpstas apgriezienu skaitu, apstipriniet ar taustiņu END vai ar programmtaustiņu VC pārslēdziet uz griešanas ātruma ievadi.

### Izmaiņas programmas izpildes laikā

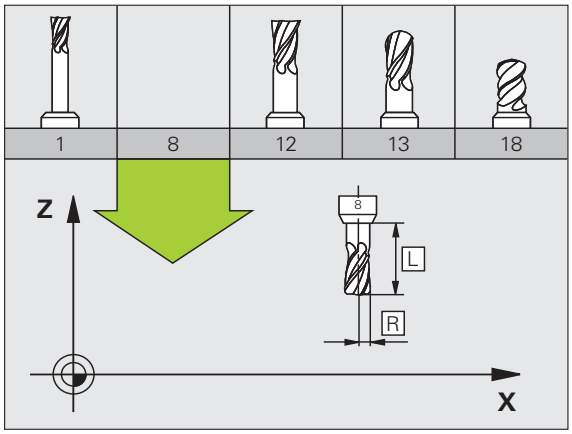
Programmas izpildes laikā vārpstas apgriezienu skaitu mainiet ar vārpstas apgriezienu skaita manuālās korekcijas pogu S.

# 5.2 Instrumenta dati

## Instrumenta korekcijas priekšnoteikums

Parasti trajektorijas kustību koordinātas 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 instrumenta dati ir ievadīti tabulā, ir pieejama arī cita ar instrumentu saistītā informācija. Apstrādes programmas darbības laikā TNC ņem vērā visu ievadīto informāciju.



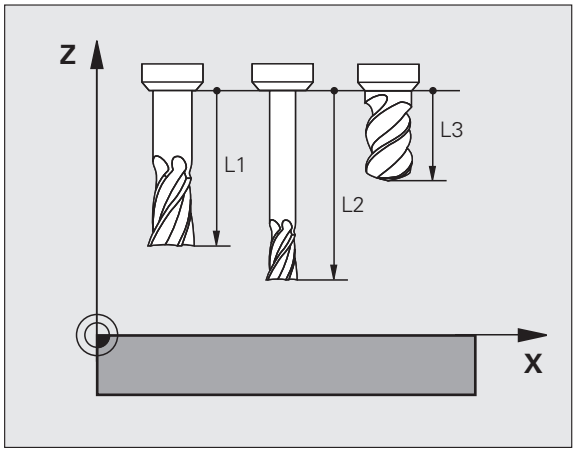

## Instrumenta numurs, instrumenta nosaukums

Katrs instruments ir apzīmēts ar numuru no 0 līdz 30000. Ja strādājat ar instrumentu tabulu, varat papildus ievadīt instrumentu nosaukumus. Instrumentu nosaukumā drīkst būt maksimāli **32 zīmes**.

Instruments ar numuru 0 noteikts kā nulles instruments — 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 garums L vienmēr jāievada kā absolūtais garums attiecībā pret instrumenta atskaites punktu. Lai funkcijas kopā ar apstrādi vairākās asīs varētu izmantot vairāk kārt, TNC obligāti jānorāda instrumenta kopējais garums.




## Instrumenta rādiuss R

Tieši ievadiet instrumenta rādiusu R.

## Garumu un rādiusu delta vērtības

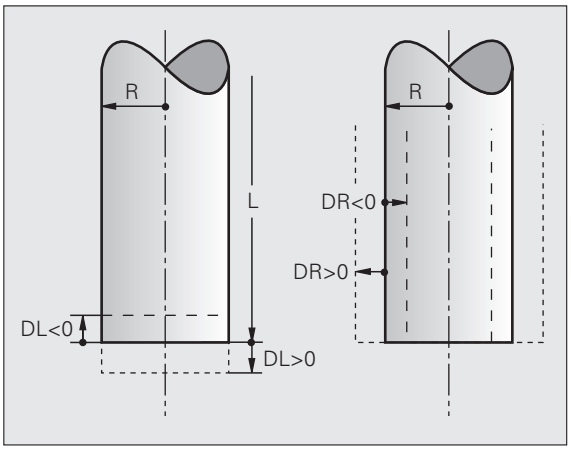
Delta vērtības apzīmē instrumentu garumu un rādiusu novirzes.

Pozitīva delta vērtība attiecas uz virsizmēru (**DL**, **DR**, **DR2**>0). Veicot apstrādi ar virszimēru, ievadiet tā vērtību, 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 ± 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

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 programmtaustiņu.

**Piemērs**

```
4 TOOL DEF 5 L+10 R+5
```

## Instrumentu datu ievadīšana 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), mašīnas parametru 7262 nosakiet nevienādu ar 0.

Instrumentu tabula izmantojama, ja

- vēlaties izmantot uzrādītos instrumentus, piemēram, pakāpju urbi ar vairākām garuma korekcijām (sk. 181. lpp.)
- Jūsu lietotā mašīna ir aprīkota ar automātisko instrumentu mainītāju
- Vēlaties instrumentus automātiski pārmērīt ar TT 130 (skatiet skenēšanas sistēmas ciklu lietotāja rokasgrāmatu)
- Apstrādes ciklā 22 vēlaties veikt apstrādi (skatīt ciklu lietotāja rokasgrāmatu, cikls APSTRĀDES RUPJAPSTRĀDE)
- Vēlaties strādāt no 251. līdz 254. apstrādes ciklam (skatīt ciklu lietotāja rokasgrāmatu, cikli no 251. līdz 254.)
- Vēlaties strādāt ar automātisko griešanas datu aprēķināšanu

**Instrumentu tabula: instrumentu standarta dati**

| Saīsinājumi | Ievades | Dialogs |
|---|---|---|
| **T** | Numurs, ar kuru instrumentu izsauc programmā (piem., 5, norādīts: 5.2). | - |
| **VĀRDS** | Nosaukums, ar kādu instrumentu izsauc programmā.<br>**Ievades datu diapazons**: maksimāli 32 zīmes, tikai lielie burti, bez atstarpēm.<br>Pārrakstot instrumentu tabulas vecākas versijas iTNC 530 programmatūrās vai vecākās TNC vadības sistēmās, raugieties, lai instrumentu nosaukumi nebūtu garāki par 16 zīmēm, citādi importējot TNC tos saīsinās (apgriezīs). Tas var izraisīt ar aizvietotājinstrumentu funkciju saistītas kļūdas. | **Instrumenta nosaukums?** |
| **L** | Instrumenta garuma L korekcijas vērtība<br>**Ievades datu diapazons mm**: no -99999.9999 līdz +99999.9999<br>**Ievades datu diapazons collās**: no -3936,9999 līdz +3936,9999 | **Instrumenta garums?** |
| **R** | Instrumenta rādiusa R korekcijas vērtība<br>**Ievades datu diapazons mm**: no -99999.9999 līdz +99999.9999<br>**Ievades datu diapazons collās**: no -3936,9999 līdz +3936,9999 | **Instrumenta rādiuss R?** |
| **R2** | Stūru-rādiusa frēzes instrumenta rādiuss 2 (tikai trīsdimensiju rādiusa korekcijai vai ar rādiusa frēzi veiktas apstrādes grafiskai attēlošanai)<br>**Ievades datu diapazons mm**: no -99999.9999 līdz +99999.9999<br>**Ievades datu diapazons collās**: no -3936,9999 līdz +3936,9999 | **Instrumenta rādiuss R2?** |

| Saīsinājumi | Ievades | Dialogs |
|---|---|---|
| **DL** | Instrumenta garuma L delta vērtība.<br>**Ievades datu diapazons mm**: no -999,9999 līdz +999,9999<br>**Ievades datu diapazons collās**: no -39,37 līdz +39,37 | **Instrumenta garuma virsizmērs?** |
| **DR** | Instrumenta rādiusa R delta vērtība.<br>**Ievades datu diapazons mm**: no -999,9999 līdz +999,9999<br>**Ievades datu diapazons collās**: no -39,37 līdz +39,37 | **Instrumenta rādiusa virsizmērs?** |
| **DR2** | Instrumenta rādiusa R2 delta vērtība.<br>**Ievades datu diapazons mm**: no -999,9999 līdz +999,9999<br>**Ievades datu diapazons collās**: no -39,37 līdz +39,37 | **Instrumenta rādiusa R2 virsizmērs?** |
| **LCUTS** | Instrumenta asmens garums 22. ciklā.<br>**Ievades datu diapazons mm**: no 0 līdz +99999.9999<br>**Ievades datu diapazons collās**: no 0 līdz +3936,9999 | **Asmeņu garums instrumentu asī?** |
| **ANGLE** | Maksimālais instrumenta nolaišanas leņķis, nolaižot ar svārstveida kustībām 22., 208. un 25x. ciklā.<br>**Ievades datu diapazons:** no 0 līdz 90° | **Maksimālais nolaišanas leņķis?** |
| **TL** | Instrumenta bloķēšanas noteikšana (**TL**: **T**ool **L**ocked = no angļu val. instruments bloķēts).<br>**Ievades datu diapazons**: L vai atstarpe | **Instr. bloķēts?**<br>**Jā = ENT / Nē = NO ENT** |
| **RT** | Aizvietotājinstrumenta (ja tāds ir) kā rezerves instrumenta numurs (**RT**: **R**eplacement **T**ool = no angļu val. rezerves instruments); skatīt arī **TIME2**).<br>**Ievades datu diapazons:** no 0 līdz 65535 | **Aizvietotājinstruments?** |
| **TIME1** | Maksimālais instrumenta kalpošanas laiks minūtēs. Šī funkcija ir atkarīga no mašīnas un tā ir aprakstīta mašīnas lietošanas rokasgrāmatā.<br>**Ievades datu diapazons:** no 0 līdz 9999 min | **Maks. ekspluatācijas laiks?** |
| **TIME2** | Instrumenta maksimālais kalpošanas laiks minūtēs **TOOL CALL** gadījumā: ja kalpošanas laiks sasniedz vai pārsniedz šo vērtību, TNC nākamajā **TOOL CALL** izmanto aizvietotājinstrumentu (skatīt arī **CUR.TIME**).<br>**Ievades datu diapazons:** no 0 līdz 9999 min | **Maksimālais kalpošanas laiks ar TOOL CALL?** |
| **CUR.TIME** | Aktuālais instrumenta kalpošanas laiks minūtēs: TNC automātiski pieskaita pašreizējo kalpošanas laiku (**CUR.TIME**: **CUR**rent **TIME** = angl. pašreizējais/esošais laiks). Lietotiem instrumentiem var ievadīt vērtību pēc noklusējuma<br>**Ievades datu diapazons:** no 0 līdz 99999 min | **Aktuālais kalpošanas laiks?** |

| Saīsinājumi | Ievades | Dialogs |
|---|---|---|
| **DOC** | Komentārs par instrumentu.<br>**Ievades datu diapazons**: maksimāli 16 zīmes | **Komentārs par instrumentu?** |
| **PLC** | Informācija par šo instrumentu, kura jāpārsūta PLC.<br>**Ievades datu diapazons**: 8 zīmes bitu kodējumā | **PLC statuss?** |
| **PLC-VAL** | Šī instrumenta vērtība, kas jāpārsūta PLC<br>**Ievades datu diapazons:** no -99999,9999 līdz +99999,9999 | **PLC vērtība?** |
| **PTYP** | Instrumenta tips izvērtēšanai vietu tabulā<br>**Ievades datu diapazons:** no 0 līdz +99 | **Vietu tabulas instrumenta tips?** |
| **NMAX** | Vārpstas apgriezienu skaita ierobežojums šim instrumentam. Kontrolē ieprogrammēto vērtību (kļūdas ziņojums) un apgriezienu skaita palielināšanu ar potenciometru. Funkcija nav aktivizēta: ievadiet –<br>**Ievades datu diapazons**: no 0 līdz +99999, funkcija neaktīva: ja ievada – | **Maksimālais apgriezienu skaits [1/min]?** |
| **LIFTOFF** | Nosaka, vai NC-Stop vai strāvas padeves pārtraukuma gadījumā TNC instruments jāatvirza pozitīvās instrumentu ass virzienā, lai novērstu tīrgriešanas izrobojumus uz kontūras. Ja ir definēts **Y**, TNC atvirza instrumentu no kontūras par attālumu līdz 30 mm, ja šī funkcija NC programmā ir aktivizēta ar M148 (sk. "Instrumenta automātiska pacelšana no kontūras, apstājoties NC: M148" 385. lpp.).<br>**Ievade**: Y un N | **Pacelt instrumentu Y/N ?** |
| **P1... P3** | No mašīnas modeļa atkarīga funkcija: vērtības pārsūtīšana PLC. Skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu<br>**Ievades datu diapazons:** no -99999,9999 līdz +99999,9999 | **Vērtība?** |
| **KINEMĀTISKS** | No mašīnas atkarīga funkcija: leņķa frēzes galvu kinemātikas apraksts, ko TNC papildus pārrēķina attiecībā pret mašīnas kinemātiku. Izvēlieties pieejamos kinemātikas aprakstus ar programmtaustiņu KINEMĀTIKAS PIEŠĶIRE (sk. arī "Instrumenta turētāja kinemātika" 184. lpp.)<br>**Ievades datu diapazons**: maksimāli 16 zīmes | **Papildu kinemātikas apraksts?** |
| **T-ANGLE** | Instrumenta virsotnes leņķis. Izmanto ciklā "Centrēšana" (cikls 240), lai no diametra ievades varētu aprēķināt centrēšanas dziļumu<br>**Ievades datu diapazons:** no -180 līdz +180° | **Virsotnes leņķis (tips DRILL+CSINK)?** |

| Saīsinājumi | Ievades | Dialogs |
|---|---|---|
| **PITCH** | Instrumenta vītnes kāpums (patlaban vēl bez funkcijas)<br>**Ievades datu diapazons mm**: no 0 līdz +99999.9999<br>**Ievades datu diapazons collās**: no 0 līdz +3936,9999 | **Vītnes kāpums (tikai instr.tipam TAP)?** |
| **AFC** | Regulēšanas iestatījums adaptīvajai padeves regulēšanai AFC, kas noteikts tabulas AFC.TAB ailē **NAME**. Pārņemiet regulēšanas stratēģiju, izmantojot programmtaustiņu AFC REGUL. IEST. PIEŠĶIRE (3. programmtaustiņu rinda)<br>**Ievades datu diapazons**: maksimāli 10 zīmes | **Regulēšanas stratēģija?** |
| **DR2TABLE** | Programmatūras opcija **3D-ToolComp**: ievadiet tās korekcijas vērtību tabulas nosaukumu, no kuras TNC ņemt no leņķa atkarīgās delta rādiusa vērtības **DR2** (sk. arī "No sazobes leņķa atkarīga 3D instrumenta rādiusa korekcija (programmatūras opcija 3D-ToolComp)" 512. lpp.)<br>**Ievades datu diapazons**: maksimāli 16 zīmes bez datnes paplašinājuma | **Korekcijas vērtību tabula?** |
| **LAST_USE** | Datums un laiks, kad TNC pēdējoreiz ar **TOOL CALL** iemainīja instrumentu<br>**Ievades datu diapazons**: maksimāli 16 zīmes, formāts ir stingri noteikts: datums = GGGG.MM.DD, laiks = hh.mm | **Pēdējā instr. izsauk. datums/laiks?** |

**Instrumentu tabula: instrumenta dati automātiskai instrumenta pārmērīšanai**

Automātiskās instrumentu pārmērīšanas ciklu apraksts: skatīt lietotāja rokasgrāmatu "Ciklu programmēšana"

| Saīsinājums | Ievades dati | Dialogs |
|---|---|---|
| **CUT** | Instrumenta asmeņu skaits (maks. 99 asmeņi)<br>**Ievades datu diapazons:** no 0 līdz 99 | **Asmeņu skaits?** |
| **LTOL** | Pieļaujamā nobīde no instrumenta garuma L nodiluma konstatēšanai. Ja ievadītā vērtība tiek pārsniegta, TNC bloķē instrumentu (statuss **L**). Ievades amplitūda: no 0 līdz 0,9999 mm<br>**Ievades datu diapazons mm**: no 0 līdz +0,9999<br>**Ievades datu diapazons collās**: no 0 līdz +0,03936 | **Nodiluma pielaide: garums?** |
| **RTOL** | Pieļaujamā nobīde no instrumenta rādiusa, R nodiluma konstatēšanai. Ja ievadītā vērtība tiek pārsniegta, TNC bloķē instrumentu (statuss **L**). Ievades amplitūda: no 0 līdz 0,9999 mm<br>**Ievades datu diapazons mm**: no 0 līdz +0,9999<br>**Ievades datu diapazons collās**: no 0 līdz +0,03936 | **Nodiluma pielaide: rādiuss?** |
| **R2TOL** | Pieļaujamā nobīde no instrumenta rādiusa, R2 nodiluma konstatēšanai. Ja ievadītā vērtība tiek pārsniegta, TNC bloķē instrumentu (statuss **L**). Ievades amplitūda: no 0 līdz 0,9999 mm<br>**Ievades datu diapazons mm**: no 0 līdz +0,9999<br>**Ievades datu diapazons collās**: no 0 līdz +0,03936 | **Nodiluma pielaide: rādiuss 2?** |
| **DIRECT.** | Instrumenta griešanas virziens pārmērīšanai ar rotējošu instrumentu | **Griešanas virziens (M3 = –)?** |
| **TT:R-OFFS** | Garuma pārmērīšana: instrumenta nobīde starp irbuļa centru un instrumenta centru. Iepriekšējais iestatījums: instrumenta rādiuss R (taustiņš NO ENT izveido **R**)<br>**Ievades datu diapazons mm**: no -99999.9999 līdz +99999.9999<br>**Ievades datu diapazons collās**: no -3936,9999 līdz +3936,9999 | **Instrumenta novirzes rādiuss?** |
| **TT:L-OFFS** | Rādiusa pārmērīšana: instrumenta papildu nobīde starp irbuļa augšējo malu un instrumenta apakšējo malu pie MP6530. Iepriekšējais iestatījums: 0<br>**Ievades datu diapazons mm**: no -99999.9999 līdz +99999.9999<br>**Ievades datu diapazons collās**: no -3936,9999 līdz +3936,9999 | **Instrumenta novirzes garums?** |

| Saīsinājums | Ievades dati | Dialogs |
|---|---|---|
| **LBREAK** | Pieļaujamā nobīde no instrumenta garuma, **L** lūzuma konstatēšanai. Ja ievadītā vērtība tiek pārsniegta, TNC bloķē instrumentu (statuss **L**). Ievades amplitūda: no 0 līdz 0,9999 mm<br>**Ievades datu diapazons mm**: no 0 līdz 3,2767<br>**Ievades datu diapazons collās**: no 0 līdz +0,129 | **Lūzuma pielaide: garums?** |
| **RBREAK** | Pieļaujamā nobīde no instrumenta rādiusa, R lūzuma konstatēšanai. Ja ievadītā vērtība tiek pārsniegta, TNC bloķē instrumentu (statuss **L**). Ievades amplitūda: no 0 līdz 0,9999 mm<br>**Ievades datu diapazons mm**: no 0 līdz 0,9999<br>**Ievades datu diapazons collās**: no 0 līdz +0,03936 | **Lūzuma pielaide: rādiuss?** |

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

| Saīsinājums | Ievades dati | Dialogs |
|---|---|---|
| **TYP** | Instrumenta tips: programmtaustiņš TIPA PIEŠĶIRE (3. programmtaustiņu rinda); TNC izgaismo instrumenta tipa izvēles logu. Funkcijas patlaban piešķirtas tikai instrumenta tipiem DRILL (urbt) un MILL (frēzēt) | **Instrumenta tips?** |
| **TMAT** | Instrumenta asmens materiāls: programmtaustiņš ASMENS MATERIĀLA PIEŠĶIRE (3. programmtaustiņu rinda); TNC izgaismo logu, kurā var izvēlēties asmens materiālu<br>**Ievades datu diapazons**: maksimāli 16 zīmes | **Instrumenta asmens materiāls?** |
| **CDT** | Griešanas datu tabula: programmtaustiņš CDT IZVĒLE (3. programmtaustiņu rinda); TNC izgaismo logu, kurā var izvēlēties griešanas datu tabulu<br>**Ievades datu diapazons**: maksimāli 16 zīmes | **Griešanas datu tabulas nosaukums?** |

**Instrumentu tabula: instrumenta dati komutējošām trīsdimensiju skenēšanas sistēmām (tikai ja Bit1 ir noteikts MP7411 = 1, skatiet arī skenēšanas sistēmas ciklu lietotāja rokasgrāmatu)**

| Saīsinājums | Ievade | Dialogs |
|---|---|---|
| **CAL-OF1** | Kalibrējot šajā ailē TNC saglabā trīsdimensiju tausta centra novirzi galvenajā asī, ja vien kalibrēšanas izvēlnē ir norādīts instrumenta numurs<br>**Ievades datu diapazons mm**: no -99999.9999 līdz +99999.9999<br>**Ievades datu diapazons collās**: no -3936,9999 līdz +3936,9999 | **Galvenās ass tausta centra novirze?** |
| **CAL-OF2** | Kalibrējot šajā ailē TNC saglabā trīsdimensiju tausta centra novirzi blakusasī, ja kalibrēšanas izvēlnē ir norādīts instrumenta numurs<br>**Ievades datu diapazons mm**: no -99999.9999 līdz +99999.9999<br>**Ievades datu diapazons collās**: no -3936,9999 līdz +3936,9999 | **Blakusass tausta centra novirze?** |
| **CAL-ANG** | Kalibrējot TNC saglabā vārpstas leņķi, ar kuru tika kalibrēts trīsdimensiju tausts, ja vien kalibrēšanas izvēlnē ir norādīts instrumenta numurs<br>**Ievades datu diapazons:** no -360 līdz +360° | **Vārpstas leņķis, kalibrējot?** |

### Instrumentu tabulas rediģēšana

Programmas izpildē lietojamās instrumentu tabulas nosaukums ir TOOL.T. TOOL T jābūt saglabātai mapē TNC:\ un to var rediģēt tikai vienā mašīnas režīmā. Instrumentu tabulām, kuras arhivējat vai vēlaties izmantot programmas pārbaudei, piešķiriet jebkādu citu datnes nosaukumu ar paplašinājumu .T.

Atveriet instrumentu tabulu TOOL.T:

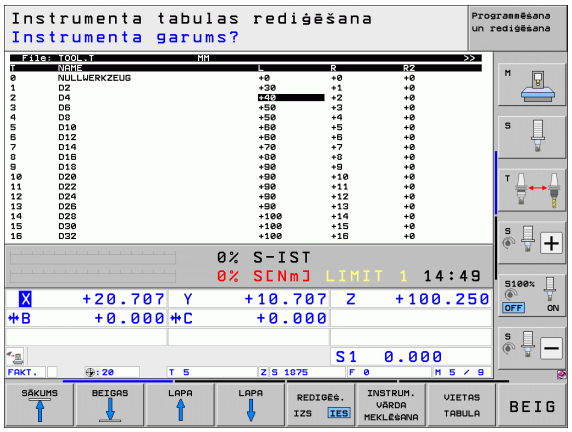
- Izvēlieties jebkuru mašīnas darba režīmu

INSTRUM. TABULA

- Izvēlieties instrumentu tabulu: nospiediet programmtaustiņu INSTRUMENTU TABULA

REDIĢĒŠ. IZS IES

- Pārslēdziet programmtaustiņu REDIĢĒT uz „IESL.“




### Jebkuras citas instrumentu tabulas atvēršana

- Izvēlieties programmas saglabāšanas/rediģēšanas darba režīmu

PGM MGT

- Atveriet datņu 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 jebkurā pozīcijā ar bultiņu taustiņiem vai programmtaustiņiem. Pārrakstīt saglabātās vērtības vai ievadīt jaunas iespējams jebkurā pozīcijā. Papildu rediģēšanas funkcijas skatiet nākamajā tabulā.

Ja instrumentu tabulā TNC nevar vienlaikus parādīt visas pozīcijas, tabulas augšdaļas joslā redzams simbols ">>" vai "<<".

| Instrumentu tabulas rediģēšanas funkcijas | Programm-taustiņš |
|---|---|
| Izvēlēties tabulas sākumu | SĀKUMS |
| Izvēlēties tabulas beigas | BEIGAS |
| Izvēlēties iepriekšējo tabulas lapu | LAPA |
| Izvēlēties nākamo tabulas lapu | LAPA |
| Meklēt tabulā instrumenta nosaukumu | INSTRUM. VĀRDA MEKLĒŠANA |

| 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 | AKTUĀLĀS VĒRTĪBAS KOPĒŠANA |
| Ievadīt kopēto lauku | KOPĒTĀS VĒRTĪBAS 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 nav vienāds ar 0). Aiz pēdējā pieejamā indeksa TNC pievieno instrumenta datu kopiju un paaugstina indeksu par vienu pielietojumu: piemēram, pakāpju urbis ar vairākām garuma korekcijām | RINDAS PIEVIEN. |
| Aktuālās rindas (instrumenta) dzēšana: TNC izdzēš tabulas rindas saturu. Ja dzēšamais instruments ir ierakstīts vietu tabulā, tad šīs funkcijas darbība ir atkarīga no mašīnas parametra 7263 (sk. "Vispārīgo lietotāja parametru saraksts" 677. lpp.) | RINDA DZĒST |
| Parādīt/nerādīt vietas numuru | VIETAS NR PARĀDĪTS. / PASLĒPTS. |
| Parādīt visus instrumentus / tikai tos instrumentus, kas saglabāti vietu tabulā | INSTRUM. PARĀDĪTS. / PASLĒPTS. |
| Pārmeklēt instrumentu tabulu pēc izvēlētā instrumenta nosaukuma. Ja TNC atrod instrumentus ar identiskiem nosaukumiem, tā uznirstošā logā parāda sarakstu ar identiskajiem nosaukumiem. Divreiz uzklikšķinot logā uz attiecīgā instrumenta vai izvēloties to ar bultiņu taustiņiem un apstiprinot ar taustiņu ENT, TNC izgaismoto lauku novieto uz izvēlētā instrumenta | AKT.INSTR. NOSAUKUMA MEKLĒŠANA |

**Instrumentu tabulas aizvēršana**

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

**Norādījumi par instrumentu tabulām**

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



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

- Jāpastāv mērķa datnei
- Kopējamā datnē drīkst būt tikai aizvietojamās ailes (rindas)

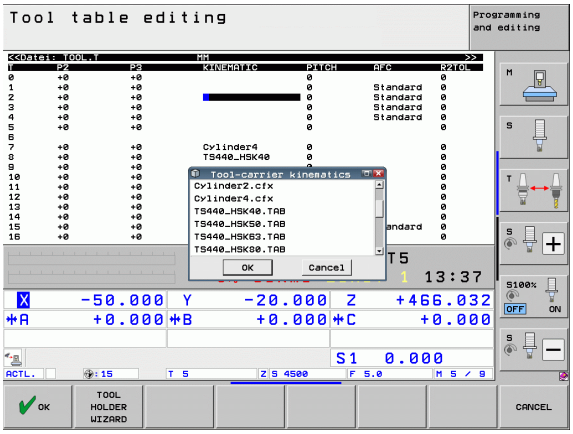
Atsevišķas ailes vai rindas kopējiet ar programmtaustiņu AIZVIETOT LAUKUS (sk. "Atsevišķas datnes kopēšana" 131. lpp.).

# Instrumenta turētāja kinemātika

Lai aprēķinātu instrumenta turētāja kinemātiku, mašīnas ražotājam jāpielāgo TNC. Jūsu mašīnas ražotājam Jums ir jāpiedāvā atbilstoša turētāju kinemātika vai instrumentu turētāji ar iestatāmiem parametriem. Skatīt mašīnas lietošanas rokasgrāmatu!

Instrumentu tabulas TOOL.T ailē **KINEMĀTIKA** nepieciešamības gadījumā katram instrumentam varat norādīt papildus instrumenta turētāja kinemātiku. Vienkāršākajā gadījumā šī turētāja kinemātika var simulēt spriegošanas kātu, lai to ņemtu vērā, veicot dinamisko sadursmes kontroli. Bez tam ar šo funkciju vienkāršā veidā mašīnas kinemātikā ir iespējams integrēt leņķveida galvas.

HEIDENHAIN piedāvā instrumentu turētāju kinemātiku HEIDENHAIN skenēšanas sistēmām. Vajadzības gadījumā jautājiet HEIDENHAIN.




### Turētāja kinemātikas piešķire

Lai instrumentam piešķirtu turētāja kinemātiku, rīkojieties šādi:

- Izvēlieties jebkuru mašīnas darba režīmu
- Izvēlieties instrumentu tabulu: nospiediet programmtaustiņu INSTRUMENTU TABULA
- Pārslēdziet programmtaustiņu REDIĢĒT uz „IESL.“
- Izvēlieties pēdējo programmtaustiņu rindu
- Atveriet pieejamās kinemātikas sarakstu: TNC parāda visas turētāju kinemātikas (.TAB datnes) un visas instrumentu turētāju kinemātikas, kurām jau ir iestatīti parametri (.CFX datnes)
- Ar bultiņu taustiņiem izvēlieties vajadzīgo kinemātiku un pārņemiet to ar programmtaustiņu OK

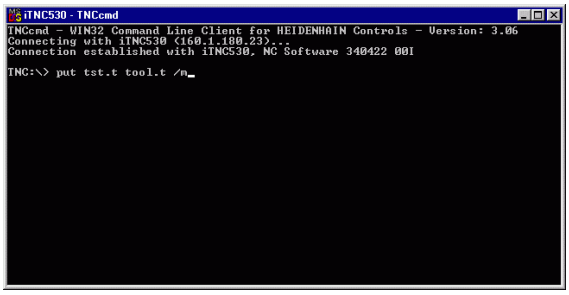
Ievērojiet arī norādījumus par instrumentu turētāju pārvaldi saistībā ar dinamisko sadursmju kontroli DCM: Sk. "Instrumentu turētāju pārvalde (programmatūras opcija DCM)" 410. lpp.

## Atsevišķu instrumentu datu pārrakstīšana no ārēja datora

Īpaši ērtu variantu, kā jebkurus instrumentu datus pārrakstīt no ārēja datora, piedāvā HEIDENHAIN datu pārraides programmatūra TNCremoNT (sk. "Datu pārsūtīšanas programmatūra" 641. lpp.). Šis pielietojums izmantojams tad, ja instrumenta datus aprēķina ar ārēju iestatīšanas ierīci un pēc tam pārsūta uz TNC. Ievērojiet šādu darbību secību:

- Kopējiet instrumentu tabulu TOOL.T uz TNC, piemēram, pēc TST.T
- Startējiet datorā datu pārsūtīšanas programmatūru TNCremoNT
- Izveidojiet savienojumu ar TNC
- Pārsūtiet kopēto instrumentu tabulu TST.T uz datoru
- Datni TST.T ar jebkuru teksta redaktoru samaziniet par maināmajām rindām un ailēm (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>: tiek startēta programma TNCcmd
- Lai datni TST.T pārsūtītu uz TNC, ievadiet šādu komandu un izpildiet, nospiežot taustiņu Return (skatiet attēlu):
  put tst.t tool.t /m

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




Pārsūtīšanas laikā tiek pārrakstīti tikai tie instrumenta dati, kas ir definēti apakšdatnē (piemēram, TST.T). Visi pārējie tabulas TOOL.T instrumenta dati paliek nemainīgi.

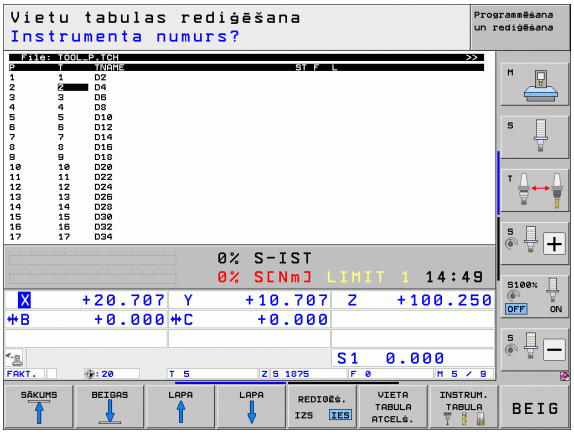
Instrumentu tabulas kopēšana ar TNC datņu pārvaldi ir aprakstīta datņu pārvaldē (sk. "Tabulas kopēšana" 133. lpp.).

# Instrumentu mainītāja vietu tabula

Mašīnā pieejamās vietu tabulas funkciju apjomu pielāgo mašīnas ražotājs. Skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu!

Automātiskai instrumentu nomaiņai nepieciešama vietu tabula TOOL_P.TCH. TNC pārvalda vairākas vietu tabulas ar jebkādiem datņu nosaukumiem. Vietu tabulu, kuru vēlaties aktivizēt programmas izpildei, izvēlieties ar datņu 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 tā, lai tie nebūtu vienādi ar 0.

Vietu tabulā TNC var pārvaldīt līdz pat **9999 magazīnas vietām**.




### Vietu tabulas rediģēšana programmas izpildes režīmā




- Izvēlieties instrumentu tabulu: nospiediet programmtaustiņu INSTRUMENTU TABULA




- Izvēlieties vietu tabulu: nospiediet programmtaustiņu VIETU TABULA




- Iestatiet programmtaustiņu REDIĢĒŠ. uz IESL, šī funkcija jūsu lietotajā mašīnā var nebūt nepieciešama vai iespējama: skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu

**Vietu tabulas izvēle programmas saglabāšanas / rediģēšanas režīmā**

PGM MGT

- Izsauciet datņu 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

| Saīsinājums | Ievade | Dialogs |
|---|---|---|
| **P** | Instrumenta vietas numurs instrumentu magazīnā | - |
| **T** | Instrumenta numurs | **Instrumenta numurs?** |
| **ST** | Instruments ir speciālais instruments (**ST**: **S**pecial **T**ool = angliski speciālais instruments); ja speciālā instrumenta vieta ir bloķēta ar iepriekšējo un nākamo vietu, bloķējiet attiecīgo vietu ailē L (statuss L) | **Speciālais instruments?** |
| **F** | Instrumentu vienmēr mainīt atpakaļ tajā pašā magazīnas vietā (**F**: **F**ixed = angl. noteikts, konstants) | **Fiksēta vieta? Jā = ENT / Nē = NO ENT** |
| **L** | Bloķēt vietu (**L**: **L**ocked = angl. bloķēts, skatiet arī aili ST) | **Vieta bloķēta Jā = ENT / Nē = NO ENT** |
| **PLC** | Informācija, kas par šo instrumenta vietu jāpārsūta uz PLC | **PLC statuss?** |
| **TNAME** | Instrumenta nosaukuma parādīšana no TOOL.T | - |
| **DOC** | Komentārs par instrumentu parādīšana no TOOL.T | - |
| **PTYP** | Instrumenta tips. Funkciju definē mašīnas ražotājs. Skatiet mašīnas dokumentāciju | **Vietu tabulas instrumenta tips?** |
| **P1 ... P5** | Funkciju definē mašīnas ražotājs. 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?** |
| **S1 ... S5** | Funkciju definē mašīnas ražotājs. Skatiet mašīnas dokumentāciju | **Vērtība?** |

| 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

TOOL CALL

- **Instrumenta numurs**: ievadiet instrumenta numuru vai nosaukumu. Instruments iepriekš noteikts **TOLL DEF** ierakstā vai instrumentu tabulā. Lai sistēmu pārslēgtu uz nosaukuma ievadi, nospiediet programmtaustiņu INSTRUMENTA NOSAUKUMS. Instrumenta nosaukumu TNC automātiski ieliek pēdiņās. Nosaukumi attiecas uz ierakstu aktīvajā instrumentu tabulā TOOL.T. Lai izsauktu instrumentu ar citām korekcijas vērtībām, ievadiet instrumentu tabulā definēto indeksu aiz decimālpunkta. Ar programmtaustiņu IZVĒLE var atvērt logu, kurā bez numura vai nosaukuma ievades uzreiz var izvēlēties instrumentu tabulā TOOL.T definētu instrumentu: Sk. arī "Rediģēt instrumenta datu izvēles logā" 190. lpp.
- **Paralēlā vārpstas ass X/Y/Z**: ievadiet instrumenta asi
- **Vārpstas apgriezienu skaits S**: ja strādājat ar griešanas datu tabulu, ievadiet vārpstas apgriezienu skaitu tieši vai ļaujiet to aprēķināt TNC. Nospiediet programmtaustiņu S AUTOM. APRĒĶINS. TNC ierobežo vārpstas apgriezienu skaitu ar maksimālo vērtību, kas noteikta mašīnas 3515 parametrā. Alternatīvā variantā var definēt arī griešanas ātrumu Vc [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 (noteikts 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

### Rediģēt instrumenta datu izvēles logā

Instrumenta izvēles uznirstošajā logā parādītos instrumenta datus var arī rediģēt:

- Ar bultiņu taustiņiem izvēlieties rediģējamās vērtības rindu un tad aili: gaišzilais rāmis iezīmē rediģējamo lauku
- Ieslēdziet programmtaustiņu REDIĢĒT uz IESLĒGT, ievadiet vēlamo vērtību un apstipriniet ar taustiņu ENT
- Vajadzības gadījumā izvēlieties citas ailes un no jauna veiciet iepriekš minētās darbības
- Pārņemt izvēlēto instrumentu programmā ar taustiņu ENT

### Instrumenta nosaukuma meklēšana izvēles logā

Instrumentu izvēles uznirstošajā logā varat meklēt instrumentu nosaukumus:

- Nospiediet programmtaustiņu MEKLĒT
- Ievadiet vajadzīgo instrumenta nosaukumu un apstipriniet ar taustiņu ENT: TNC izgaismoto lauku novieto uz nākamās rindas, kurā atrodams meklētais instrumenta nosaukums

### Piemērs: instrumenta izsaukšana

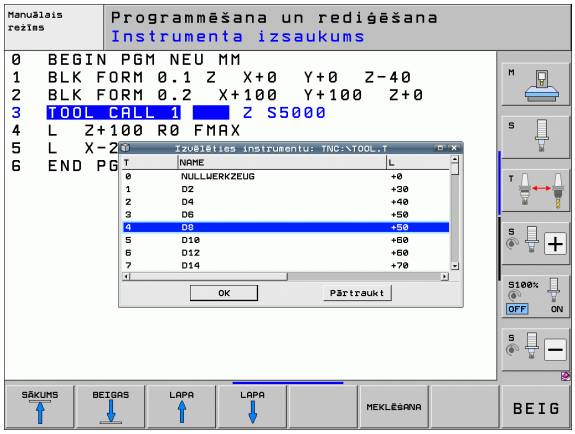
Tiek izsaukts 5. instruments instrumentu asī Z ar vārpstas apgriezienu skaitu 2500 apgr./min un padevi 350 mm/min. Instrumenta garuma virsizmērs un instrumenta 2. rādiusa virsizmērs ir 0,2 un attiecīgi 0,05 mm, instrumenta rādiusa zemizmērs ir 1 mm.

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

**D** pirms **L** un **R** apzīmē delta vērtību.

### Priekšizvēle ar instrumentu tabulu

Ja izmantojat instrumentu tabulu, nākamā izmantojamā instrumenta priekšizvēli veiciet ar **TOOL DEF** ierakstu. Ievadiet instrumenta numuru vai Q parametru, vai instrumenta nosaukumu pēdiņās.






# Instrumenta nomaiņa



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

### Instrumenta maiņas pozīcija

Instrumenta maiņas pozīcijai jābūt sasniedzamai bez sadursmēm. Fiksētai mašīnas maiņas pozīcijai var pievirzīties ar papildfunkcijām **M91** un **M92**. Ja pirms pirmās instrumenta izsaukšanas ieprogrammē **TOOL CALL 0**, tad TNC spriegošanas kātu vārpstas asī virza pozīcijā, kas nav atkarīga no instrumenta garuma.

### Manuālā instrumentu nomaiņa

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

- Pārvietojiet ieprogrammētajā instrumenta maiņas pozīcijā
- Pārtrauciet programmas izpildi, sk. "Apstrādes pārtraukšana" 621. lpp.
- Nomainiet instrumentu
- Turpiniet programmas izpildi, sk. "Programmas izpildes atsākšana pēc pārtraukuma" 624. lpp.

### Automātiska instrumenta maiņa

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

**Automātiska instrumentu nomaiņa, pārsniedzot kalpošanas laiku: M101**



**M101** funkcija ir atkarīga no mašīnas. 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!

Kad ir sasniegts instrumenta kalpošanas laiks **TIME2**, TNC automātiski iemaina aizvietotājinstrumentu. Programmas sākumā aktivizējiet papildfunkciju **M101**. **M101** darbību var atcelt ar **M102**. Sasniedzot **TIME1**, TNC tikai izdara iekšēju atzīmi, kuru var izvērtēt ar PLC.

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

Automātiskā instrumenta nomaiņa notiek

- pēc pirmā NC ieraksta, pēc kalpošanas laika beigām vai
- apm. vienu minūti plus vienu NC ierakstu pēc kalpošanas laika beigām (aprēķins notiek 100% potenciometra pozīcijā)



Ja kalpošanas laiks beidzas, kad ir aktīvs **M120** (Look Ahead), TNC instrumentu nomaina tikai pēc ieraksta, kurā ir atcelta rādiusa korekcija.

TNC neveic automātisku instrumentu nomaiņu, ja dotajā brīdī notiek cikla izpilde. Izņēmums: šablonu ciklos 220 un 221 (caurumu aplis un caurumota virsma) TNC automātisku instrumentu nomaiņu veic pēc vajadzības starp divām apstrādes pozīcijām.

TNC neveic automātisku instrumenta maiņu pirms instrumenta maiņas programmas beigām.



**Uzmanību! Instrumenta un sagataves apdraudējums!**

Izslēdziet automātisko instrumentu nomaiņu ar **M102**, ja strādājat ar speciālajiem instrumentiem (piem., disku frēzēm), jo TNC instrumentu no sagataves vispirms vienmēr atvirza instrumenta ass virzienā.

**Priekšnoteikumi standarta NC ierakstiem ar rādiusa korekciju RR, RL**

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

NC programmās bez rādiusa korekcijas TNC aizvietotājinstrumenta rādiusu nomaiņas gadījumā nepārbauda.

**Priekšnoteikumi NC ierakstiem ar virsmas normāles vektoriem un 3D korekciju**

Sk. "Instrumenta korekcija trīs dimensijās (programmatūras opcija 2)" 505. lpp.. Aizvietotājinstrumenta rādiuss drīkst atšķirties no oriģinālā instrumenta rādiusa. Tas netiek ņemts vērā no CAM sistēmas pārsūtītajos programmas ierakstos. Delta vērtību (**DR**) ievadiet vai nu instrumentu tabulā, vai **TOOL CALL** ierakstā.

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

# Instrumenta izmantojuma pārbaude

Instrumenta izmantojuma pārbaudes funkciju aktivizē mašīnas ražotājs. Ievērojiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatā sniegtos norādījumus.

Lai veiktu instrumenta izmantojuma pārbaudi, jābūt izpildītiem šādiem priekšnosacījumiem:

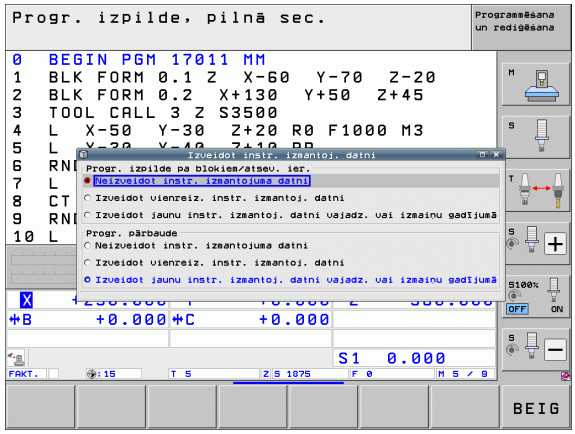
- Mašīnas parametra 7246 bitam 2 jābūt noteiktam =1
- Režīmā **Programmas pārbaude** jābūt aktīvam apstrādes laika aprēķinam
- Jābūt pilnībā simulētai pārbaudāmajai atklātā teksta dialoga programmai režīmā **Programmas pārbaude**

Ja nav derīgas instrumenta izmantojuma datnes un ir deaktivizēta apstrādes laika noteikšana, tad TNC izveido instrumenta izmantojuma datni ar noklusējuma laiku, proti, 10 sekundes uz katru instrumenta izmantošanas reizi.

### Iestatījumi instrumentu izmantojuma pārbaudei

Lai varētu ietekmēt instrumentu izmantojuma pārbaudes norisi, ir pieejams formulārs, kuru var atvērt šādi:

- Izvēlieties darba režīmu "programmas izpilde pa atsevišķiem ierakstiem" vai "Ierakstu secībā"
- Nospiediet instrumenta izmantojuma programmtaustiņu: TNC parāda programmtaustiņu rindu ar funkcijām izmantojuma pārbaudei
- Nospiediet programmtaustiņu IESTATĪJUMI: TNC parāda formulāru ar pieejamajām iestatījumu iespējām




Šādus iestatījumus iespējams veikt atsevišķi **Programmas izpildei ierakstu secībā** / **pa atsevišķiem ierakstiem** un veikt **programmas pārbaudi**:

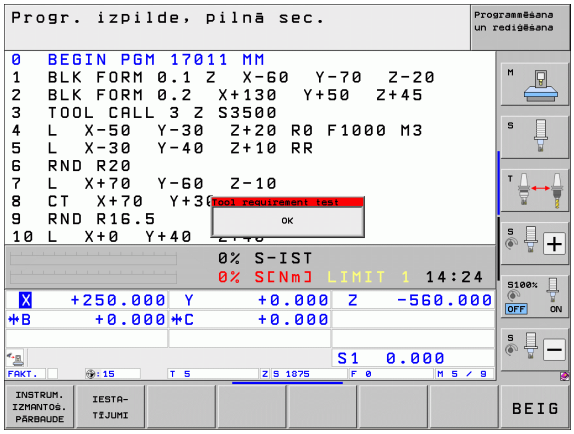
- Iestatījums **Neizveidot instrumenta izmantojuma datni**: TNC neizveido instrumenta izmantojuma datni
- Iestatījums **Izveidot vienreizēju instrumenta izmantojuma datni**: TNC izveido vienreizēju instrumenta izmantojuma datni, palaižot nākamo NC-Start vai simulāciju. Pēc tam TNC automātiski aktivizē režīmu **Neizveidot instrumenta izmantojuma datni**, lai novērstu, ka reizē ar nākamajiem NC-Start izmantojuma datne tiktu pārrakstīta
- Iestatījums **Izveidot jaunu instrumenta izmantojuma datni pēc vajadzības vai izmaiņu gadījumā** (pamatiestatījums): TNC izveido instrumenta izmantojuma datni, katra jauna NC-Start gadījumā vai ikreiz sākot programmas pārbaudi. Šis iestatījums nodrošina, ka TNC pēc programmas izmaiņām izveidos jaunu instrumenta izmantojuma datni

### Instrumenta izmantojuma pārbaudes lietošana

Ar programmtaustiņiem INSTRUMENTA IZMANTOJUMS un INSTRUMENTA IZMANTOJUMA PĀRBAUDE pirms programmas sākšanas izpildes darba režīmā varat pārbaudīt, vai izvēlētajā programmā izmantotajiem instrumentiem vēl ir pietiekams kalpošanas laiks. TNC salīdzina kalpošanas laika faktiskās vērtības no instrumentu tabulas ar nominālajām vērtībām no instrumenta izmantojuma datnes.

Pēc tam, kad ir nospiests programmtaustiņš INSTRUMENTA IZMANTOJUMA PĀRBAUDE, TNC izlecošajā logā parāda izmantojuma pārbaudes rezultātu. Aizveriet uznirstošo informācijas logu ar taustiņu CE.

TNC saglabā instrumenta izmantošanas laikus atsevišķā datnē ar paplašinājumu **pgmname.H.T.DEP**. (sk. "MOD iestatījuma "Atkarīgās datnes" maiņa" 654. lpp.). Izveidotā instrumenta izmantojuma datne satur šādu informāciju:




| Aile | Nozīme |
|---|---|
| **TOKEN** | ■ **TOOL**: instrumenta izmantošanas laiks uz **TOOL CALL**. Ieraksti doti hronoloģiskā secībā<br>■ **TTOTAL**: instrumenta kopējais izmantošanas laiks<br>■ **STOTAL**: apakšprogrammas izsaukums (ieskaitot ciklus); ieraksti doti hronoloģiskā secībā<br>■ **TIMETOTAL**: NC programmas kopējais apstrādes laiks ievadās ailē **WTIME**. Ailē **PATH** TNC saglabā attiecīgās NC programmas ceļa nosaukumu. Aile **TIME** satur visu **TIME** ierakstu summu (tikai ar ieslēgtu vārpstu un bez ātrgaitas kustības). Visās pārējās ailēs TNC ieraksta 0<br>■ **TOOLFILE**: ailē **PATH** TNC saglabā tās instrumentu tabulas ceļa nosaukumu, ar kuru veikta programmas pārbaude. Tādējādi faktiskajā instrumenta izmantojuma pārbaudē TNC var konstatēt, vai programmas pārbaude veikta ar TOOL.T |
| **TNR** | Instrumenta numurs (**–1**: vēl nav nomainīts neviens instruments) |
| **IDX** | Instrumenta indekss |
| **NAME** | Instrumenta nosaukums no instrumentu tabulas |
| **TIME** | Instrumenta lietošanas laiks sekundēs (padeves laiks) |
| **WTIME** | Instrumenta lietošanas laiks sekundēs (kopējais izmantošanas laiks no vienas instrumentu maiņas līdz nākamajai) |

| Aile | Nozīme |
|---|---|
| **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 nosaukums<br>■ **TOKEN = STOTAL**: apakšprogrammas ceļa nosaukums |
| **T** | Instrumenta numurs ar instrumenta indeksu |
| **OVRMAX** | Apstrādes laikā maksimāli pieļaujamā padeves manuālā korekcija. Programmas pārbaudes laikā TNC šeit ieraksta vērtību 100 (%) |
| **OVRMIN** | Apstrādes laikā minimāli pieļaujamā padeves manuālā korekcija. Programmas pārbaudes laikā TNC šeit ieraksta vērtību -1 (%) |
| **NAMEPROG** | ■ **0**: ir ieprogrammēts instrumenta numurs<br>■ **1**: ir ieprogrammēts instrumenta nosaukums |

Palešu datnes instrumenta izmantojuma pārbaude var notikt divos veidos:

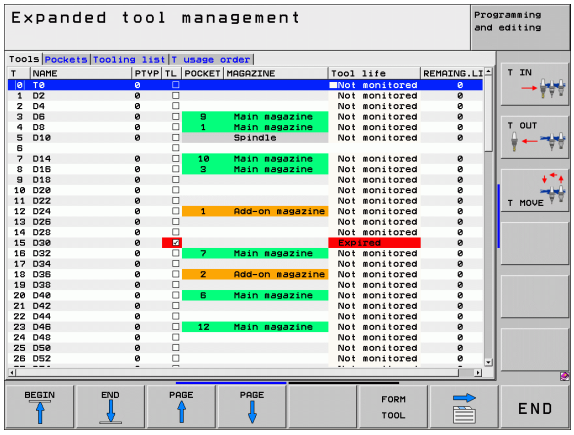
- Izgaismotais lauks atrodas palešu datnē uz paletes ieraksta: TNC veic instrumenta izmantojuma pārbaudi visai paletei
- Izgaismotais lauks atrodas palešu datnē uz programmas ieraksta: TNC veic instrumenta izmantojuma pārbaudi tikai izvēlētai programmai

# Instrumentu pārvalde (programmatūras opcija)

Instrumentu pārvalde ir no mašīnas atkarīga funkcija, kura var būt daļēji vai arī pilnībā deaktivizēta. Precīzu funkcionalitāti nosaka mašīnas ražotājs, skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu!

Mašīnas ražotājs var piedāvāt visdažādākās funkcijas instrumentu pārvaldei un darbam ar instrumentu pārvietošanu. Piemēri:

- Pārskatāmu un vēlmēm pielāgotu instrumenta datu formātu attēlojums
- Atsevišķu instrumentu datu jebkāds apzīmējums jaunajā tabulas skatījumā
- Instrumentu tabulas un vietu tabulas datu jaukts atainojums
- Ātra visu instrumentu datu šķirošanas iespēja, izmantojot peli
- Grafisko palīglīdzekļu izmantošana, piemēram: krāsainu izšķirības zīmju izmantošana instrumenta vai magazīnas statusa atainošanai
- No programmas atkarīga visu instrumentu aprīkojuma saraksta izveide
- No programmas atkarīgas visu instrumentu izmantošanas secības izveide
- Visu uz vienu instrumentu attiecināmo instrumenta datu kopēšana un pievienošana




### Instrumentu pārvaldes izsaukšana

Instrumentu pārvaldes izsaukšanas veids var atšķirties no turpmāk aprakstītā; ievērojiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu!

INSTRUM. TABULA

▶ Izvēlieties instrumentu tabulu: nospiediet programmtaustiņu INSTRUMENTU TABULA

▷

▶ Pārslēdziet programmtaustiņu rindu

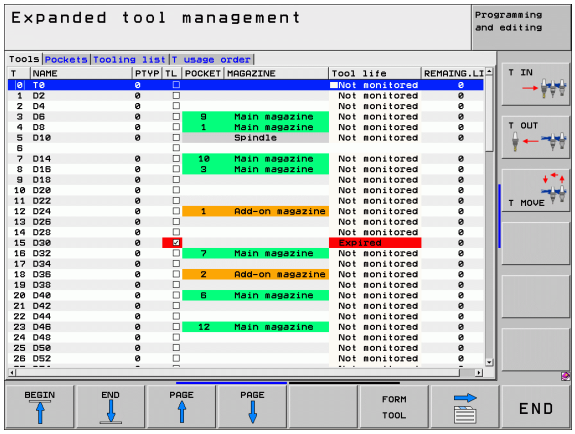
INSTRUM. PĀRVALDĪBA

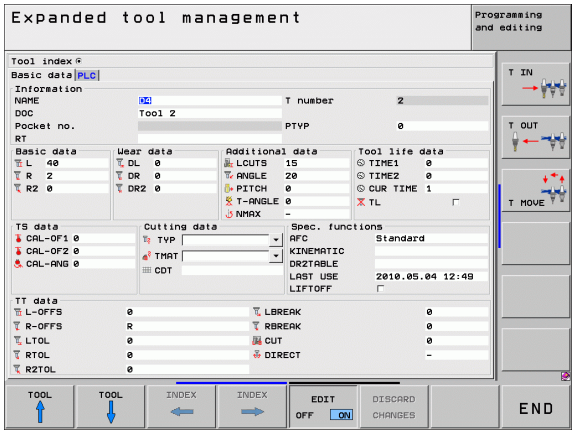
▶ Nospiest programmtaustiņu INSTRUMENTU PĀRVALDE: TNC nomaina uz jauno tabulas skatījumu (skatīt attēlu pa labi)

Jaunajā skatījumā TNC ataino visu informāciju par instrumentiem sekojošās četrās kartotēkas kartīšu kategorijās:

- **Instrumenti**:
  Ar instrumentiem saistīta papildinformācija
- **Vietas**:
  Ar vietu saistīta papildinformācija
- **Aprīkojuma saraksts**:
  Saraksts ar visiem NC programmas instrumentiem, kuri ir izvēlēti programmas izpildes režīmā (tikai tad, ja ir izveidota instrumentu izmantojuma datne, sk. "Instrumenta izmantojuma pārbaude" 194. lpp.). Aprīkojuma sarakstā iztrūkstošos instrumentus TNC parāda ailē **INSTR. INFO** ar sarkanā krāsā marķēto dialogu **nav definēts**
- **T izmant.secība**
  Saraksts ar visu instrumentu secību, kuri tiek iemainīti programmā, kura ir izvēlēta programmas izpildes režīmā (tikai tad, ja ir izveidota instrumentu izmantojuma datne, sk. "Instrumenta izmantojuma pārbaude" 194. lpp.) Izmantošanas secības sarakstā iztrūkstošos instrumentus TNC parāda ailē **INSTR. INFO** ar sarkanā krāsā marķēto dialogu **nav definēts**

Instrumentu datu rediģēšana ir iespējama tikai formulāra skatījumā, kuru var aktivizēt ar programmtaustiņu INSTRUMENTA FORMULĀRS vai ar taustiņu ENT, kad ir izgaismots attiecīgais instruments.



**Darbs ar instrumentu pārvaldi**

Instrumentu pārvaldi iespējams lietot gan ar peli, gan ar taustiņiem un programmtaustiņiem:

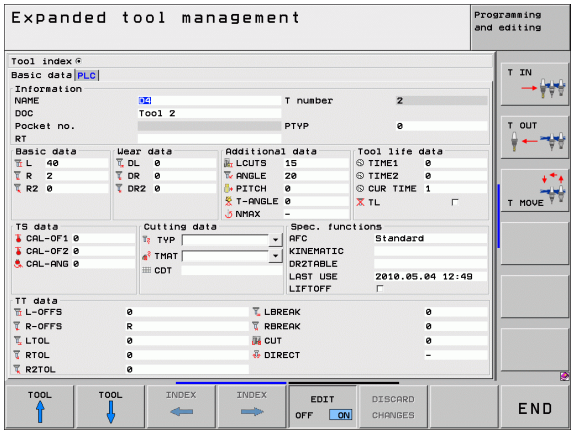
| Instrumentu pārvaldes rediģēšanas funkcija | Programm-taustiņš |
|---|---|
| Izvēlēties tabulas sākumu | SĀKUMS |
| Izvēlēties tabulas beigas | BEIGAS |
| Izvēlēties iepriekšējo tabulas lapu | LAPA |
| Izvēlēties nākamo tabulas lapu | LAPA |
| Atvērt formulāra skatu tabulā izgaismotajam instrumentam vai vietai magazīnā. Alternatīva darbība: nospiediet taustiņu ENT | VEIDLAPA DARBARĪKS |
| Pārslēgt cilni: **Instrumenti**, **Vietas**, **Aprīkojuma saraksts**, **T izmantojuma secība** | |
| Meklēšanas funkcija: ar meklēšanas funkciju var izvēlēties pārmeklējamo aili un tad meklējamo vārdu izvēlēties no saraksta vai ievadīt to uzreiz | MEKLĒŠANA |
| Importēt instrumentu datus: instrumentu datu importēšana CSV formātā (sk. "Instrumentu datu importēšana" 202. lpp.) | INSTRUM. IMPORTS |
| Eksportēt instrumentu datus: instrumentu datu eksportēšana CSV formātā (sk. "Instrumentu datu eksportēšana" 203. lpp.) | INSTRUM. EKSPORTS |
| Izdzēst marķētos instrumentu datus: Sk. "Marķēto instrumentu datu dzēšana" 204. lpp. | DZĒST ATZĪMĒTOS INSTRUM. |
| Parādīt aili "Ieprogrammētie instrumenti" (ja ir aktīva cilne **Vietas**) | PROG. WZ. RĀDĪT SLĒPT |
| Iestatījumu definēšana:<br>■ Aktīva SAKĀRTOT AILI: Ar peli uzklikšķinot uz ailes galvenes, tiek sakārtots ailes saturs<br>■ Aktīva PĀRBĪDĪT AILI: Aili var pārbīdīt, izmantojot Drag+Drop | KOLONNA KĀRTOT BĪDĪT |
| Manuāli veiktus iestatījumus (pārbīdītas ailes) atjaunot sākotnējā stāvoklī | ATIESTAT. IESTA-TĪJUMUS |

Sekojošas funkcijas var veikt arī, izmantojot peli:

- Šķirošanas funkcija
  Ieklikšķinot kādā ailē tabulas galvenē, TNC datus sakārto augošā vai dilstošā secībā (atkarībā no aktīvā iestatījuma)
- Aiļu pārbīdīšana
  Ieklikšķinot kādā ailē tabulas galvenē un ar nospiestu peles taustiņu aili pārbīdot, vēlamās ailes iespējams sakārtot nepieciešamajā secībā. Izejot no instrumentu pārvaldes, TNC nesaglabā šā brīža aiļu secību (atkarībā no aktīvā iestatījuma)
- Papildinformācijas parādīšana formulāra skatījumā
  Palīgtekstus TNC parāda tad, ja programmtaustiņš REDIĢĒŠANA IZSL./IESL. ir iestatīts uz IESL.; novietojiet peles kursoru uz aktīva ievades lauka un atstājiet to tur uz sekundi

Ja ir aktīvs formulāra skatījums, ir pieejamas šādas funkcijas:

| Formulāra skatījuma rediģēšanas funkcijas | Programmtaustiņš |
|---|---|
| Izvēlēties iepriekšējā instrumenta datus | INSTRUM. ↑ |
| Izvēlēties nākamā instrumenta datus | INSTRUM. ↓ |
| Izvēlēties iepriekšējo instrumenta indeksu (aktīvs tikai tad, ja ir aktīva indeksēšana) | INDEKSS ← |
| Izvēlēties nākamo instrumenta indeksu (aktīvs tikai tad, ja ir aktīva indeksēšana) | INDEKSS → |
| Atcelt izmaiņas, kuras ir veiktas kopš formulāra izsaukšanas (Undo funkcija) | IZMAIŅU ATMEŠANA |
| Pievienot jaunu instrumentu (2. programmtaustiņu rinda) | DARBARĪKS IELĪMĒT |
| Dzēst instrumentu (2. programmtaustiņu rinda) | DZĒST INSTRUM. |
| Pievienot instrumenta indeksu (2. programmtaustiņu rinda) | INDEKSS IELĪMĒT |
| Dzēst instrumenta indeksu (2. programmtaustiņu rinda) | DZĒST INDEKSU |
| Kopēt izvēlētā instrumenta datus (programmtaustiņu rinda 2) | DATU KOPA KOPĒT |
| Pievienot izvēlētā instrumenta kopētos datus (programmtaustiņu rinda 2) | DATU KOPA IELĪMĒT |
| Atzīmēt/atcelt izvēles rūtiņas (piem., **TL** rindā) | SPACE |
| Atvērt izvēles sarakstus kombinētajās rūtiņās (piem., **AFC** rindā) | GOTO □ |



### Instrumentu datu importēšana

Ar šo funkciju vienkāršā veidā varat importēt instrumentu datus, kuri ir mērīti, piem., ārējā iestatīšanas ierīcē. Importējamajai datnei ir jāatbilst CSV formātam (**c**comma **s**eparated **v**alue). Datnes formāts **CSV** apraksta teksta datnes uzbūvi vienkārši strukturētu datu apmaiņai. Atbilstoši tam importa datnei ir jābūt ar šādu uzbūvi:

- **1. rinda**:
  Pirmajā rindā ir jādefinē attiecīgo aiļu nosaukumi, kurās nonāks nākamajās rindās definētie dati. Aiļu nosaukumi jāatdala ar komatu.
- **Citas rindas**:
  Visas pārējās rindas satur datus, kurus vēlaties importēt instrumentu tabulā. Datu secībai jāatbilst 1. rindā norādīto aiļu nosaukumu secībai. Dati jāatdala ar komatu, decimāldaļskaitļi ir jādefinē ar decimālkomatu.

Veicot importēšanu, rīkojieties šādi:

- Pārkopējiet importējamo instrumentu tabulu TNC cietā diska direktorijā **TNC:\systems\tooltab**
- Palaidiet paplašināto instrumentu pārvaldi
- Instrumentu pārvaldē nospiediet programmtaustiņu INSTRUMENTA IMPORTS: TNC parāda uznirstošo logu ar CSV datnēm, kuras ir saglabātas direktorijā **TNC:\systems\tooltab**
- Ar bultiņu taustiņiem vai peli izvēlieties importējamo datni, apstipriniet ar taustiņu ENT: TNC uznirstošajā logā parāda CSV datnes saturu
- Sāciet importēšanu ar programmtaustiņu STARTS.

- Importējamajai CSV datnei ir jābūt saglabātai direktorijā **TNC:\system\tooltab**.
- Ja tiek importēti tādu instrumentu dati, kuru numuri ir ierakstīti vietu tabulā, TNC parāda kļūdas paziņojumu. Tādā gadījumā varat izvēlēties, vai šo datu ierakstu pārlēkt vai pievienot jaunu instrumentu. Jaunu instrumentu TNC pievieno instrumentu tabulas pirmajā tukšajā rindā.
- Raugiet, lai būtu pareizi norādīti aiļu apzīmējumi (sk. "Instrumentu tabula: instrumentu standarta dati" 174. lpp.).
- Iespējams importēt jebkurus instrumentu datus, attiecīgajai datu kopai nav jāsatur visas instrumentu tabulas ailes (jeb visi dati).
- Aiļu nosaukumu secība var būt dažāda, datiem jābūt definētiem tai atbilstošā secībā.

Importa datnes piemērs:

| | |
|---|---|
| **T,L,R,DL,DR** | 1. rinda ar aiļu nosaukumiem |
| **4,125.995,7.995,0,0** | 2. rinda ar instrumenta datiem |
| **9,25.06,12.01,0,0** | 3. rinda ar instrumenta datiem |
| **28,196.981,35,0,0** | 4. rinda ar instrumenta datiem |

**Instrumentu datu eksportēšana**

Ar šo funkciju vienkāršā veidā var eksportēt instrumentu datus, lai tos pēc tam importētu, piem., CAM sistēmas instrumentu datu bāzē. TNC eksportējamo datni saglabā CSV formātā (**c**comma **s**eparated **v**alue). Datnes formāts **CSV** apraksta teksta datnes uzbūvi vienkārši strukturētu datu apmaiņai. Eksporta datnei ir šāda uzbūve:

- **1. rinda**:
  Pirmajā rindā TNC saglabā visu attiecīgo instrumentu datu aiļu nosaukumus. Aiļu nosaukumi ir atdalīti ar komatu.
- **Citas rindas**:
  Visas pārējās rindas satur eksportētos instrumentu datus. Datu secība atbilst 1. rindā norādīto aiļu nosaukumu secībai. Dati ir atdalīti ar komatu, decimāldaļskaitļus TNC attēlo ar decimālkomatu.

Veicot eksportēšanu, rīkojieties šādi:

- Instrumentu pārvaldē ar bultiņu taustiņiem vai peli atzīmējiet instrumentu datus, kurus vēlaties eksportēt
- Nospiediet programmtaustiņu INSTRUMENTA EKSPORTS, TNC parāda uznirstošo logu: norādiet CSV datnes nosaukumu, apstipriniet ar taustiņu ENT
- Sāciet eksportēšanu ar programmtaustiņu STARTS: TNC uznirstošajā logā parāda eksportēšanas procesa statusu
- Pabeidziet eksportēšanu ar taustiņu vai programmtaustiņu END

TNC eksportēto CSV datni parasti saglabā direktorijā **TNC:\system\tooltab**.

### Marķēto instrumentu datu dzēšana

Ar šo funkciju vienkāršā veidā var izdzēst instrumentu datus, kad tie vairs nav nepieciešami.

Veicot dzēšanu, rīkojieties šādi:

- Instrumentu pārvaldē ar bultiņu taustiņiem vai peli atzīmējiet instrumentu datus, kurus vēlaties izdzēst
- Nospiediet programmtaustiņu DZĒST MARĶĒTOS INSTRUMENTUS, TNC parāda uznirstošo logu, kurā ir norādīti dzēšamie instrumentu dati
- Sāciet dzēšanu ar programmtaustiņu STARTS: TNC uznirstošajā logā parāda dzēšanas procesa statusu
- Pabeidziet dzēšanu ar taustiņu vai programmtaustiņu END

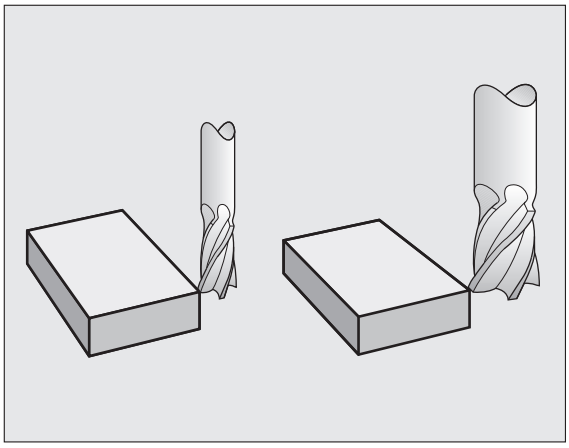
- TNC izdzēš visu atlasīto instrumentu visus datus. Pārliecinieties, ka instrumentu dati vairs nav nepieciešami, jo šajā gadījumā Undo (atsaukšanas) funkcija nav pieejama.
- To instrumentu datus, kuri vēl ir saglabāti vietu tabulā, nevar izdzēst. Instruments vispirms ir jāizņem no magazīnas.

# 5.3 Instrumenta korekcija

## Ievads

Vārpstas asī TNC koriģē instrumenta trajektoriju par instrumenta garuma korekcijas vērtību un par instrumenta rādiusu apstrādes plaknē.

Ja apstrādes programmu izveido tieši TNC, instrumenta rādiusa korekcija ir spēkā tikai apstrādes plaknē. TNC ņem vērā maksimāli piecas asis, ieskaitot griešanās asis.



Ja CAM sistēma izveido programmas ierakstus ar virsmas normāles vektoriem, tad TNC var veikt trīsdimensiju instrumenta korekciju, sk. "Instrumenta korekcija trīs dimensijās (programmatūras opcija 2)" 505. lpp..

## Instrumenta garuma korekcija

Instrumenta garuma korekcija sāk darboties, tiklīdz instrumentu izsauc un ievirza vārpstas asī. To atceļ, izsaucot L=0 garuma instrumentu.

**Uzmanību! Sadursmes risks!**

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 asī 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** + $\mathbf{DL}_{\text{TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$ ar

| | |
|---|---|
| **L**: | Instrumenta garums **L** no **TOOL DEF** ieraksta vai instrumentu tabulas |
| $\mathbf{DL}_{\text{TOOL CALL}}$: | Virsizmērs **DL** garumam no **TOOL CALL 0** ieraksta (neņemot vērā pozīcijas rādījumu) |
| $\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$: | **DL** garuma virsizmērs no instrumentu tabulas |

## Instrumenta rādiusa korekcija

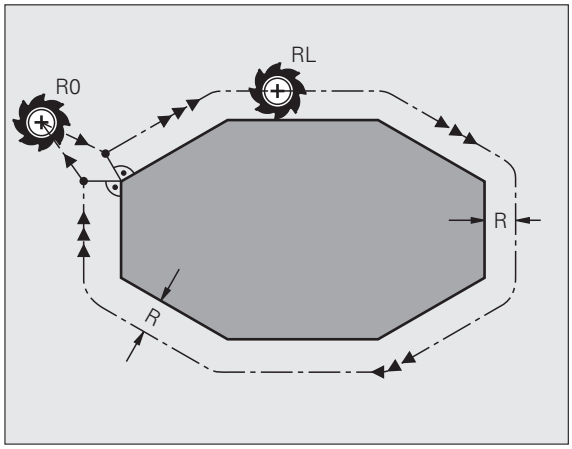
Instrumenta kustības programmas ieraksts satur

- **RL** vai **RR** rādiusa korektūrai
- **R+** vai **R-**, rādiusa korektūrai ar asij paralēlu virzīšanās kustību
- **R0**, ja rādiusa korektūru 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:

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




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

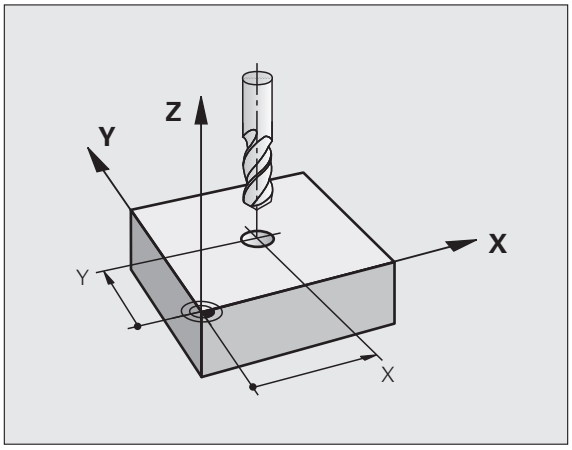
Korekcijas vērtība = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ ar

| | |
|---|---|
| **R**: | Instrumenta rādiuss **R** no **TOOL DEF**ieraksta vai instrumentu tabulas |
| $\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$: | Virsizmērs **DR** rādiusam no **TOOL CALL** ieraksta (neņemot vērā pozīcijas rādījumu) |
| $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$: | Virsizmērs **DR** rādiusam no instrumentu tabulas |

**Trajektorijas kustības bez rādiusa korekcijas: R0**

Instruments ar savu viduspunktu apstrādes plaknē virzās pa ieprogrammēto trajektoriju, t.i. pa ieprogrammētām koordinātām.

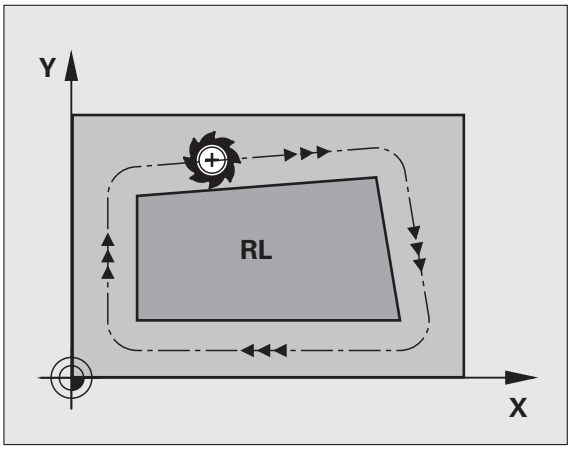
Pielietojums: urbšana, pozicionēšana.

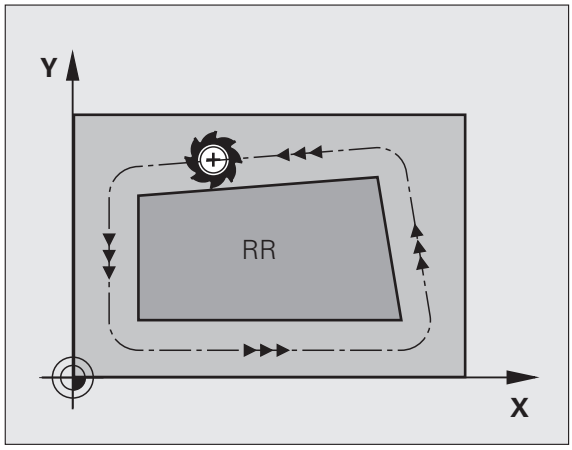


**Trajektorijas kustības bez rādiusa korekcijas: RR un RL**

**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 apstrādes 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**).

TNC aktivizē rādiusa korekciju tā ieraksta beigās, kurā pirmoreiz ieprogrammēta korekcija.

Rādiusa korekciju var aktivizēt arī apstrādes plaknes papildasīm. Ieprogrammējiet papildasis 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, t.i. aiz pēdējā kontūras punkta tādā veidā, lai netiktu bojāta kontūra.

### Rādiusa korekcijas ievade

Rādiusa korekciju ievadiet **L** ierakstā. Ievadiet mērķpunkta koordinātas un apstipriniet ar taustiņu ENT

**RĀDIUSA KOREKC.: 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

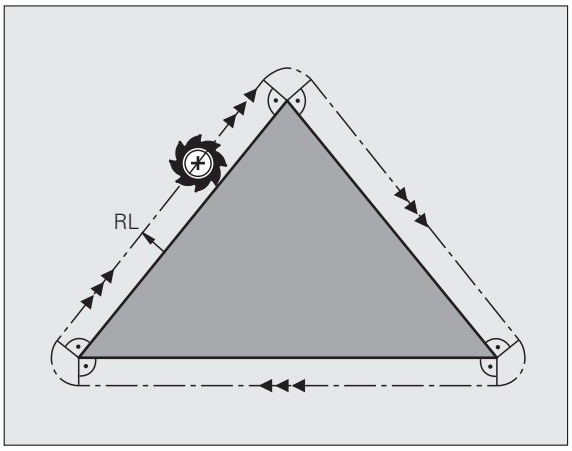
Instrumenta kustība bez rādiusa korekcijas vai rādiusa korekcijas atcelšana: nospiediet taustiņu ENT

END

Pabeidziet ierakstu: nospiediet taustiņu END

### Rādiusa korekcija: stūru apstrāde

- Ārējie stūri:
  Ja ir ieprogrammēta rādiusa korekcija, TNC virza instrumentu gar ārējiem stūriem vai nu uz pārejas apli vai splainu (izvēle ar MP7680). Ja vajadzīgs, piemēram, būtisku virziena maiņu gadījumos, 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. Šādi netiek bojāti sagataves iekšējie stūri. Tātad instrumenta rādiusa izmēru kontūrai nedrīkst noteikt pēc brīvas izvēles.

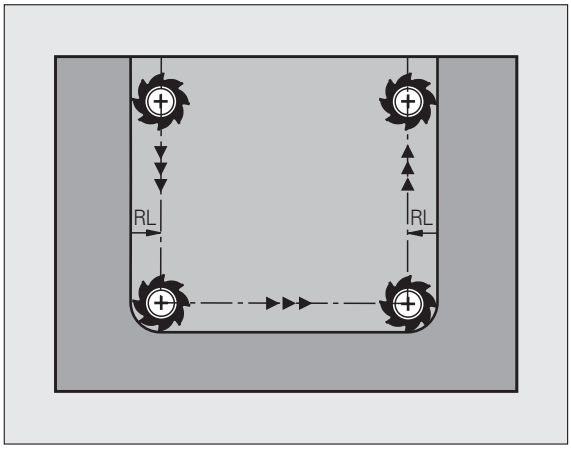



**Uzmanību! Sagataves apdraudējums!**

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

### Stūru apstrāde bez rādiusa korekcijas

Bez rādiusa korekcijas ar papildfunkciju **M90** var ietekmēt instrumenta trajektoriju un padevi sagataves stūros, sk. "Stūru noslīpēšana: M90" 371. lpp.





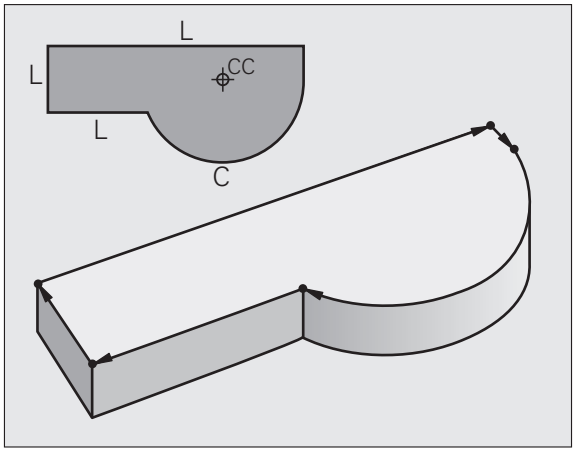
# 6

# Programmēšana: kontūru programmēšana

# 6.1 Instrumenta kustības

## Trajektoriju funkcijas

Sagataves kontūra parasti sastāv no vairākiem kontūras taišņu un riņķa līniju loku elementiem. Ar trajektoriju funkcijām programmējiet instrumenta kustības **taisnēm** un **riņķa 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 **riņķa līniju lokiem**.

## Papildfunkcijas M

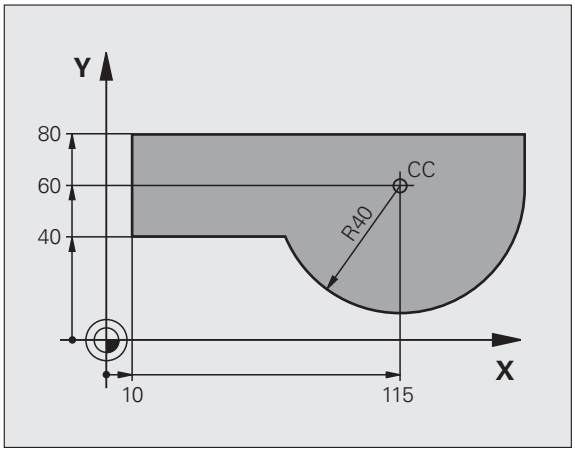
Ar TNC papildfunkcijām vada

- programmas izpildi, piemēram, programmas izpildes pārtraukumu
- mašīnas funkcijas, piemēram, vārpstas griešanās un dzesēšanas šķidruma padeves ieslēgšanu un 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 8.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.

Programmas izpildes laikā ar Q parametru programmēšanas palīdzību papildus var veikt mērījumus ar trīsdimensiju skenēšanas sistēmu.

Programmēšana ar Q parametriem aprakstīta 9. 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 **koordinātas kontūras elementu beigu punktiem** ievada no tehnoloģiskā rasējuma. No šiem koordinātu datiem, instrumenta datiem un rādiusa korekcijas, TNC nosaka faktisko instrumenta procesa trajektoriju.

TNC vienlaikus virza visas trajektorijas funkcijas programmas ierakstā ieprogrammētās mašīnas asis.

### Kustības paralēli mašīnas asīm

Programmas ieraksts satur koordinātu norādi: TNC virza instrumentu paralēli ieprogrammētajai mašīnas asij.

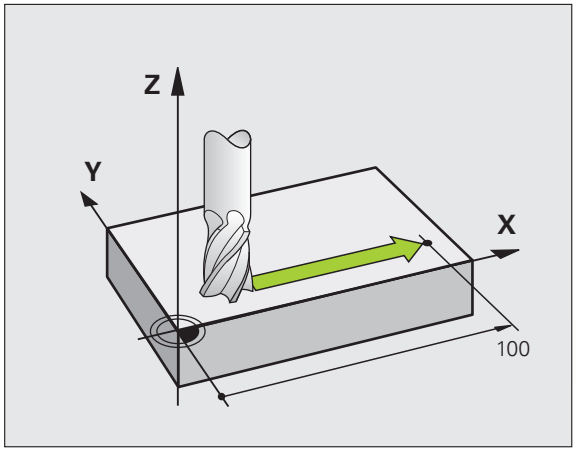
Atkarībā no mašīnas konstrukcijas apstrādes laikā tiek virzīts instruments vai mašīnas darbgalds, uz kura ir nostiprināta sagatave. Ieprogrammējot kustību pa trajektoriju, vienmēr izmantojiet pieņēmumu, ka tiek virzīts instruments.

Piemērs:

```
50 L X+100
```

| | |
|---|---|
| **50** | Ieraksta numurs |
| **L** | Trajektorijas funkcija "Taisne “ |
| **X+100** | Beigu punkta koordinātas |

Instruments saglabā Y un Z koordinātas un virzās pozīcijā X=100. Skatiet attēlu.



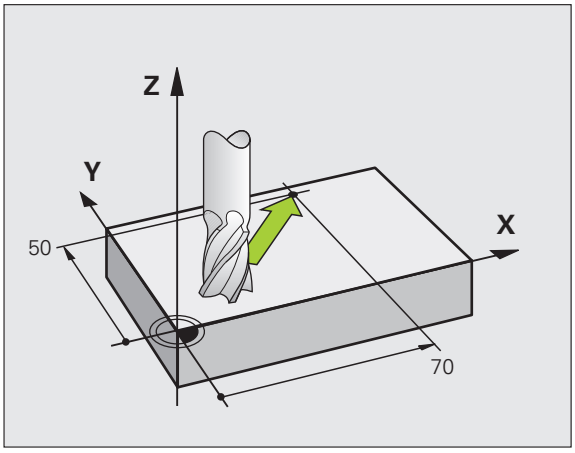

### Kustības galvenajās plaknēs

Programmas ieraksts satur divas koordinātu norādes: TNC virza instrumentu ieprogrammētajā plaknē.

Piemērs:

```
L X+70 Y+50
```

Instruments saglabā Z koordinātu un XY plaknē virzās pozīcijā X=70, Y=50. Skatiet attēlu

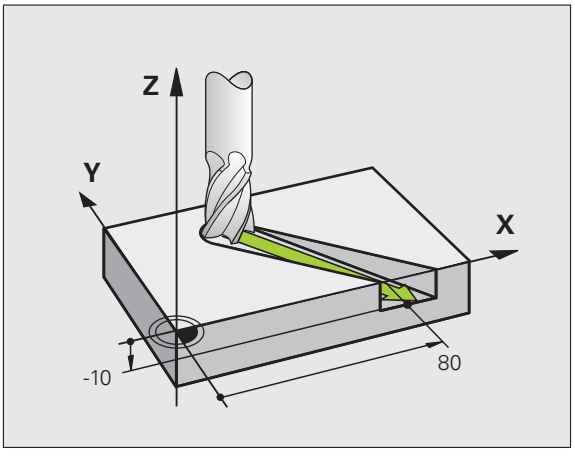



### Trīsdimensiju kustība

Programmas ieraksts satur trīs koordinātu norādes: TNC telpiski virza instrumentu ieprogrammētajā pozīcijā.

Piemērs:

```
L X+80 Y+0 Z-10
```



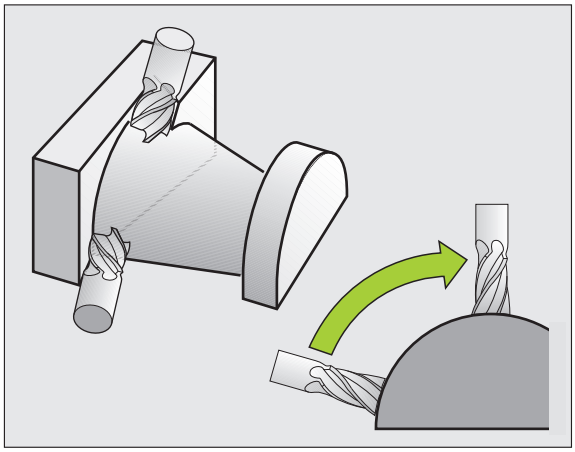
### Vairāk kā 3 koordinātu ievade

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 CAM sistēma, jo mašīnā to izveidot nav iespējams.

Piemērs:

```
L X+20 Y+10 Z+2 A+15 C+6 R0 F100 M3
```

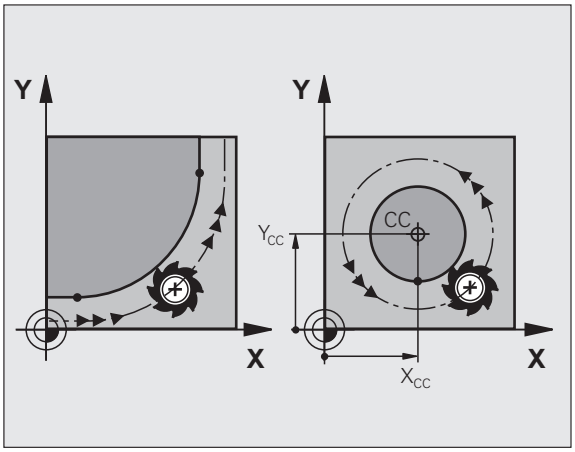


### Apļi un riņķa līnijas

Riņķa līnijas kustību gadījumā TNC vienlaikus virza divas mašīnas asis: instruments pie sagataves relatīvi virzās pa riņķa līnijas trajektoriju. Riņķveida kustībām jūs varat ievadīt apļa viduspunktu CC.

Ar riņķa līniju trajektoriju funkcijām galvenajās plaknēs ieprogrammējiet riņķa līnijas: nosakot vārpstas asi, galveno plakni definē, izsaucot instrumentu TOOL CALL:

| Vārpstas ass | Galvenā plakne |
|---|---|
| Z | **XY**, arī UV, XV, UY |
| Y | **ZX**, arī WU, ZU, WX |
| X | **YZ**, arī VW, YW, VZ |

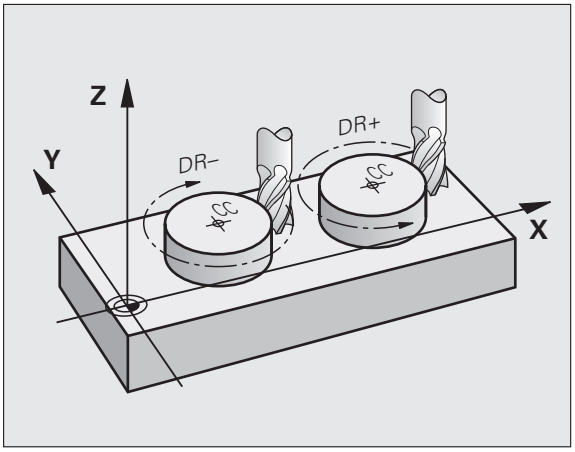



Riņķa līnijas, kas neatrodas paralēli galvenajai plaknei, arī ieprogrammējiet ar funkciju „Apstrādes plaknes sagāšana" (skatīt ciklu lietotāja rokasgrāmatu, 19. cikls APSTRĀDES PLAKNE) vai ar Q parametriem (sk. "Princips un funkciju pārskats" 302. lpp.).

**Griešanās virziens DR riņķveida kustībās**

Riņķveida kustībām bez tangenciālās pārejas pie citiem kontūras elementiem griešanās virzienu ievadiet sekojoši:

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 aktivizēt riņķa līnijas trajektorijas ierakstā. Vispirms to ieprogrammējiet taisnes ierakstā (sk. "Kustības pa trajektoriju - taisnleņķa koordinātas" 226. lpp.) vai pievirzīšanas ierakstā (APPR ieraksts, sk. "Pievirzīšana kontūrai un atvirzīšana no tās" 217. lpp.).

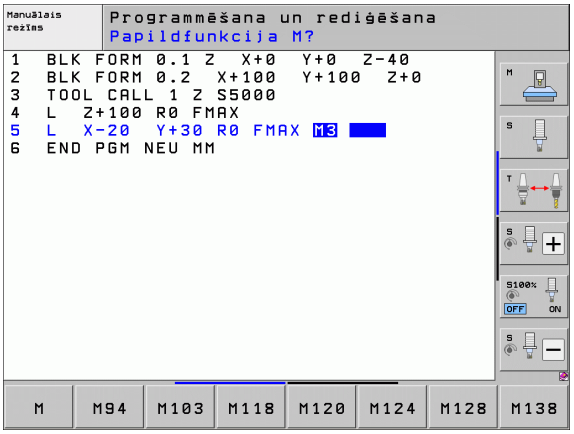
**Priekšpozicionēšana**

Sākot apstrādes programmu, priekšpozicionējiet 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: piemēram, taisne

**KOORDINĀTAS?**

X

Ievadiet taisnes beigu punkta koordinātas, piemēram, -20 virzienā X

**KOORDINĀTAS?**

Y

Ievadiet taisnes beigu punkta koordinātas, piemēram, 30 virzienā Y un apstipriniet ar taustiņu ENT

**RĀDIUSA KOREKC.: RL/RR/BEZ KOREKC.?**

R0

Izvēlieties rādiusa korekciju: piemēram, nospiediet programmtaustiņu R0, instruments tiek virzīts bez korekcijas

**PADEVE F=? / F MAX = ENT**

100 ENT

Ievadīt padevi un apstiprināt ar taustiņu ENT: piemēram, 100 mm/min. INCH-Programmēšanā (collas) ievade 100 atbilst padevei 10 inch/min

F MAX

Virziet ātrgaitā: nospiediet programmtaustiņu FMAX vai

F AUTO

virziet ar padevi, kas definēta **TOOL CALL** ierakstā: nospiediet programmtaustiņu FAUTO

**PAPILDFUNKCIJA M?**

3 ENT

Ievadiet papildfunkciju, piemēram, M3 un noslēdziet dialogu ar taustiņu ENT.

Rinda apstrādes programmā

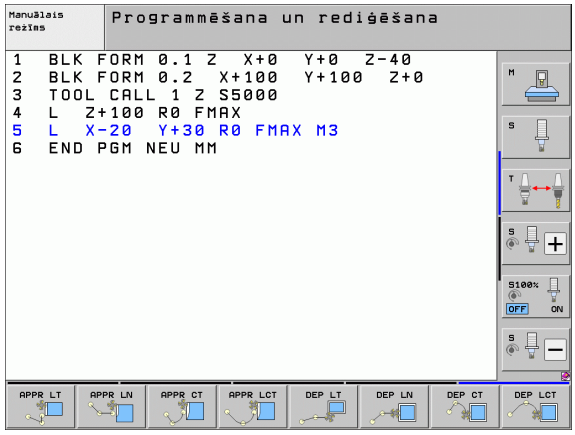
**L X-20 Y+30 R0 FMAX M3**

# 6.3 Pievirzīšana kontūrai un atvirzīšana no tās

## Pārskats: trajektorijas formas, lai pievirzītu kontūrai un atvirzītu no tās

Funkcijas APPR (no angļu val. approach = pievirzīšana) un DEP (no angļu val. departure = atvirzīšana) aktivizē ar APPR/DEP taustiņu. Pēc tam ar programmtaustiņiem var izvēlēties šādas trajektoriju formas:

| Funkcija | Pievirzīšana | Atvirzīšana |
|---|---|---|
| Taisne ar tangenciālu savienojumu |   |   |
| Taisne perpendikulāri kontūras punktam |   |   |
| Riņķa līnijas trajektorija ar tangenciālo savienojumu |   |   |
| Riņķa līnijas trajektorija ar tangenciālu savienojumu kontūrai, pievirzīšana un atvirzīšana no palīgpunkta ārpus kontūras, uz tangenciāli pievienota taisnes posma |   |   |

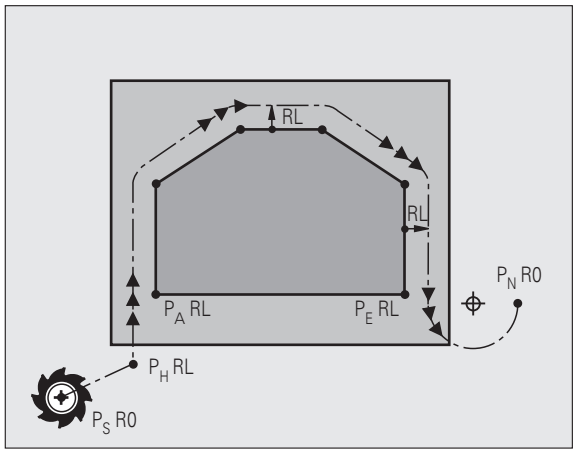



### Pievirzīšana spirālveida līnijai un atvirzīšana no tās

Pievirzot spirālveida līnijai (spirālei) un atvirzot no tās, instruments virzās pa spirālveida līnijas pagarinājumu un tādējādi pa tangenciālu riņķa līniju savienojas ar kontūru. Izmantojiet funkciju APPR CT vai DEP CT.

## Svarīgas pozīcijas pievirzot un atvirzot

- Sākumpunkts $P_S$
  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. Ja pēdējā programmēšanas ierakstā programmēts pirms pievirzīšanās funkcijas **FMAX** (pozicionēšana ātrgaitā), TNC ari palīgpunktu $P_H$ pievirza ātrgaitā
- 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.
- Beigu punkts $P_N$
  Pozīcija $P_N$ atrodas ārpus kontūras un tā izriet no ievadītajiem datiem DEP ierakstā. Ja DEP 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 | no angļu val. APPRoach = pievirzīšana |
| DEP | no angļu val. DEParture = atvirzīšana |
| L | no angļu val. Line = taisne |
| C | no angļu val. Circle = riņķa līnija |
| T | Tangenciāli (nepārtraukta, gluda pāreja) |
| N | Normāle (vertikāli) |

Pozicionējot no faktiskās pozīcijas uz palīgpunktu $P_H$, TNC nepārbauda, vai ieprogrammētā kontūra netiek bojāta. Pārbaudiet to, izmantojot pārbaudes grafisko attēlu!

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 polārajām 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

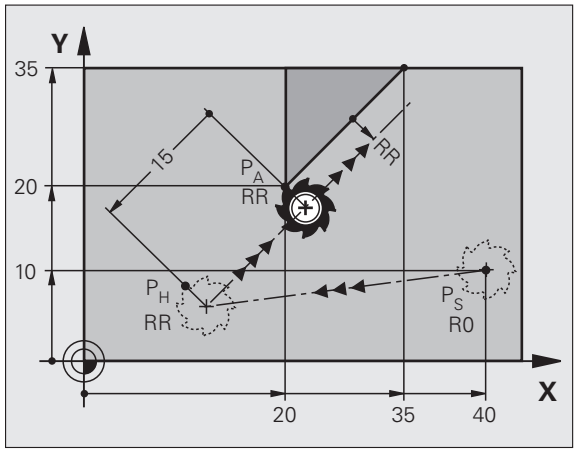
Nospiediet oranžo taustiņu P pēc tam, kad ar programmtaustiņu ir izvēlēta pievirzīšanas vai atvirzīšanas funkcija.

**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 pa taisni ar tangenciālu savienojumu: APPR LT




TNC virza instrumentu pa taisni no sākumpunkta $P_S$ uz palīgpunktu $P_H$. No turienes tas pievirzās pirmajam kontūras punktam $P_A$ tangenciāli uz taisnes. Palīgpunktam $P_H$ attālums līdz pirmajam kontūras punktam PA ir $_{LEN}$.

- Jebkura trajektorijas funkcija: pievirziet sākumpunktam $P_S$
- Atveriet dialogu ar taustiņu APPR/DEP un programmtaustiņu APPR LT:

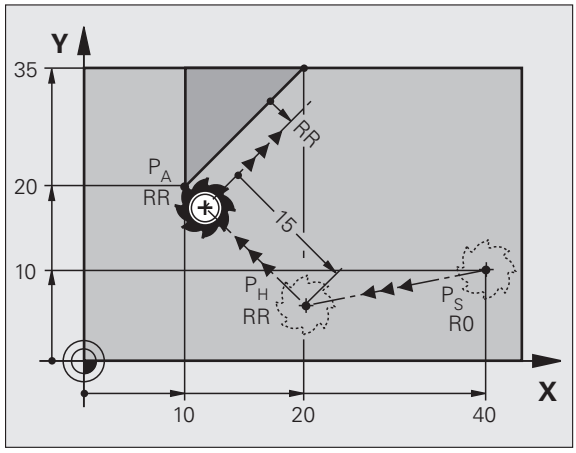



- Pirmā kontūras punkta $P_A$ koordinātas
- LEN: palīgpunkta $P_H$ attālums līdz pirmajam kontūras punktam $P_A$
- Rādiusa korekcija RR/RL apstrādei

**NC ierakstu piemēri**

| | |
|---|---|
| **7 L X+40 Y+10 R0 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 X+35 Y+35** | Pirmā kontūras elementa beigu punkts |
| **10 L ...** | Nākamais kontūras elements |

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




TNC virza instrumentu pa taisni no sākumpunkta $P_S$ uz palīgpunktu $P_H$. No turienes tas virza pirmo kontūras punktu $P_A$ perpendikulāri taisnei. Palīgpunkta $P_H$ attālums līdz pirmajam kontūras punktam PA ir $_{LEN}$ + instrumenta rādiuss.

- Jebkura trajektorijas funkcija: pievirziet sākumpunktam $P_S$
- Atveriet dialogu ar taustiņu APPR/DEP un programmtaustiņu APPR LN:




- Pirmā kontūras punkta $P_A$ koordinātas
- Garums: palīgpunkta $P_H$ attālums. LEN vienmēr ievadiet pozitīvu vērtību!
- Rādiusa korekcija RR/RL apstrādei

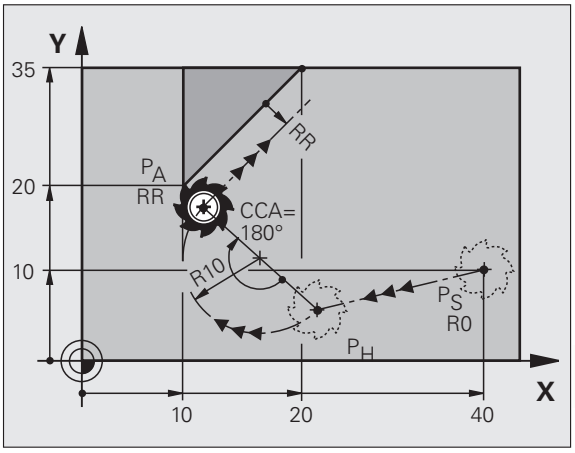
**NC ierakstu piemēri**

| | |
|---|---|
| **7 L X+40 Y+10 R0 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 beigu punkts |
| **10 L ...** | Nākamais kontūras elements |

## Pievirzīšana pa riņķa līniju ar tangenciālu savienojumu: APPR CT

TNC virza instrumentu pa taisni no sākumpunkta $P_S$ uz palīgpunktu $P_H$. No turienes tas pa riņķa līnijas trajektoriju, kas tangenciāli pāriet pirmajā kontūras elementā, tiek pievirzīts pirmajam kontūras punktam $P_A$.

Riņķa līnijas trajektorija no $P_H$ uz $P_A$ noteikta ar rādiusu R un viduspunkta leņķi CCA. Riņķa līnijas trajektorijas griešanās virziens noteikts ar pirmā kontūras elementa progresiju.




- Jebkura trajektorijas funkcija: pievirziet sākumpunktam $P_S$
- Atveriet dialogu ar taustiņu APPR/DEP un programmtaustiņu APPR CT:

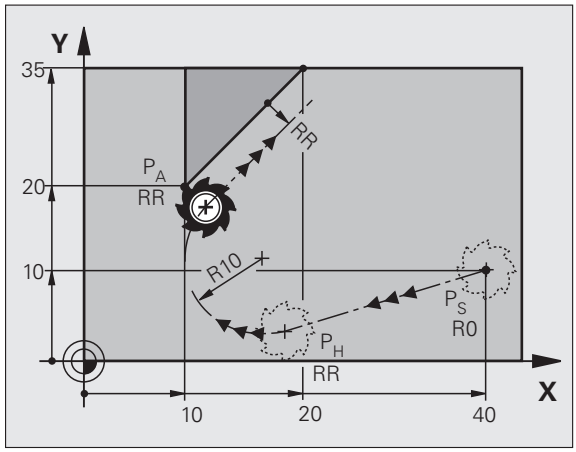



- Pirmā kontūras punkta $P_A$ koordinātas
- Riņķa līnijas trajektorijas rādiuss R
  - Pievirzīšana pa sagataves malu, kas definēta ar rādiusa korekciju: ievadiet pozitīvu R vērtību
  - Pievirzīšana no sagataves malas: Ievadiet negatīvu R vērtību
- Riņķa līnijas trajektorijas viduspunkta leņķis CCA
  - Ievadiet tikai pozitīvu CCA vērtību
  - Maksimālā ievades vērtība 360°
- Rādiusa korekcija RR/RL apstrādei

**NC ierakstu piemēri**

| | |
|---|---|
| 7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3 | $P_S$ pievirzīt 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 beigu punkts |
| 10 L ... | Nākamais kontūras elements |

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




TNC virza instrumentu pa taisni no sākumpunkta $P_S$ uz palīgpunktu $P_H$. No turienes tas pa riņķa līnijas trajektoriju tiek pievirzīts 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 pēc tam tikai apstrādes plaknē no $P_H$ uz $P_A$.

Riņķa līnijas trajektorija tangenciāli piekļaujas gan taisnei $P_S$ – $P_H$, gan pirmajam kontūras elementam. Tā ir konkrēti noteikta ar rādiusu R.

- Jebkura trajektorijas funkcija: pievirziet sākumpunktam $P_S$
- Atveriet dialogu ar taustiņu APPR/DEP un programmtaustiņu APPR LCT:




- Pirmā kontūras punkta $P_A$ koordinātas
- Riņķa līnijas trajektorijas rādiuss R. R norādiet pozitīvu
- Rādiusa korekcija RR/RL apstrādei

**NC ierakstu piemēri**

| | |
|---|---|
| **7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3** | $P_S$ pievirzīt 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 beigu punkts |
| **10 L ...** | Nākamais kontūras elements |

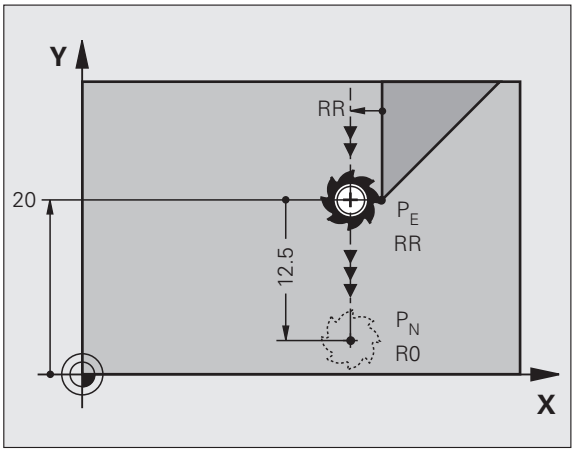
## Atvirzīšana pa taisni ar tangenciālu savienojumi: DEP LT

TNC virza instrumentu pa taisni no pēdējā kontūras punkta $P_E$ uz beigu punktu $P_N$. Taisne atrodas pēdējā kontūras elementa pagarinājumā. $P_N$ atrodas LEN attālumā no $P_E$.

- Ieprogrammējiet pēdējo kontūras elementu ar beigu punktu $P_E$ un rādiusa korekciju
- Atveriet dialogu ar taustiņu APPR/DEP un programmtaustiņu DEP LT:




- LEN: ievadiet beigu punkta $P_N$ attālumu no pēdējā kontūras elementa $P_E$




**NC ierakstu piemēri**

| | |
|---|---|
| 23 L Y+20 RR F100 | Pēdējais kontūras elements: $P_E$ ar rādiusa korekciju |
| 24 DEP LT LEN12.5 F100 | Lai atvirzītu LEN=12,5 mm |
| 25 L Z+100 FMAX M2 | Z izvirzīšana, atgriešanās atpakaļ, programmas beigas |

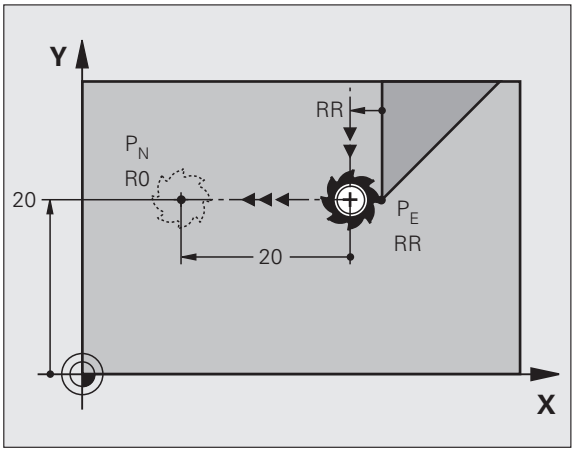
## Atvirzīšana pa taisni perpendikulāri pēdējam kontūras punktam: DEP LN

TNC virza instrumentu pa taisni no pēdējā kontūras punkta $P_E$ uz beigu punktu $P_N$. 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 beigu punktu $P_E$ un rādiusa korekciju
- Atveriet dialogu ar taustiņu APPR/DEP un programmtaustiņu DEP LN:




- LEN: ievadiet beigu punkta $P_N$ attālumu
  Svarīgi: Ievadiet pozitīvu LEN vērtību!




**NC ierakstu piemēri**

| | |
|---|---|
| 23 L Y+20 RR F100 | Pēdējais kontūras elements: $P_E$ ar rādiusa korekciju |
| 24 DEP LN LEN+20 F100 | Lai LEN=20 mm virzītu prom vertikāli no kontūras |
| 25 L Z+100 FMAX M2 | Z izvirzīšana, atgriešanās atpakaļ, programmas beigas |

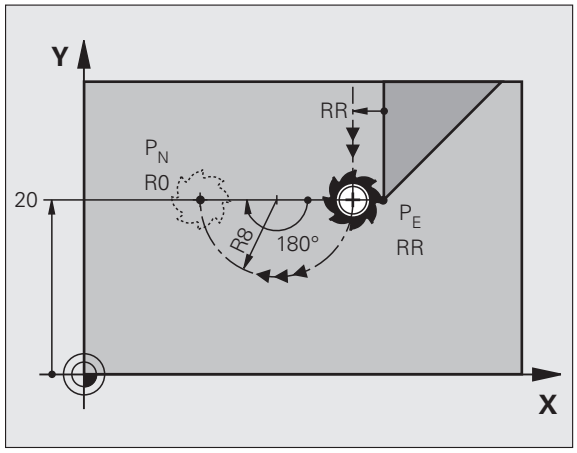
## Atvirzīšana pa riņķa līnijas trajektoriju ar tangenciālu savienojumu: DEP CT

TNC virza instrumentu pa riņķa līniju no pēdējā kontūras punkta $P_E$ uz beigu punktu $P_N$. Riņķa līnija tangenciāli savienojas ar pēdējo kontūras elementu.

- Ieprogrammējiet pēdējo kontūras elementu ar beigu punktu $P_E$ un rādiusa korekciju
- Atveriet dialogu ar taustiņu APPR/DEP un programmtaustiņu DEP CT:



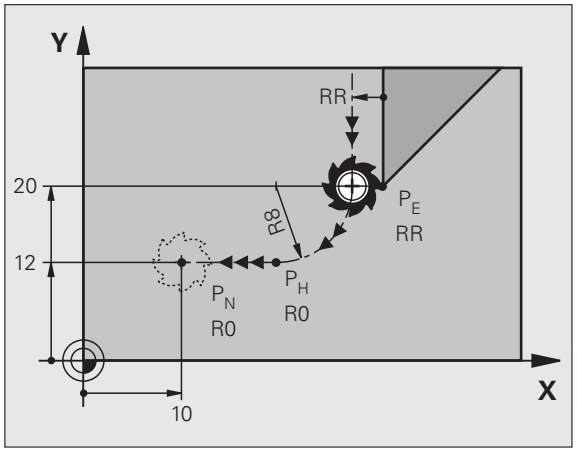

- Riņķa līnijas trajektorijas viduspunkta leņķis CCA
- Riņķa līnijas trajektorijas rādiuss R
  - Instrumentam jāatvirzās no sagataves uz to malu, kura noteikta ar rādiusa korekciju: ievadiet pozitīvu R vērtību
  - Instrumentam jāatvirzās no sagataves uz **pretējo** malu, kura noteikta ar rādiusa korekciju: ievadiet negatīvu R vērtību




**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°, |
| | Riņķa līnijas trajektorijas rādiuss = 8 mm |
| **25 L Z+100 FMAX M2** | Z izvirzīšana, atgriešanās atpakaļ, programmas beigas |

## Atvirzīšana pa riņķa līnijas trajektoriju ar tangenciālo savienojumu ar kontūru un taisnes posmu: DEP LCT




TNC virza instrumentu pa riņķa līnijas trajektoriju no pēdējā kontūras punkta $P_E$ uz palīgpunktu $P_H$. No turienes tas pa taisni virzās līdz beigu punktam $P_N$. Pēdējam kontūras elementam un taisnei $P_H$ – $P_N$ ar riņķa līnijas trajektoriju ir tangenciālas pārejas. Tādējādi riņķa līnijas trajektorija ir viennozīmīgi noteikta ar rādiusu R .

- Ieprogrammējiet pēdējo kontūras elementu ar beigu punktu $P_E$ un rādiusa korekciju
- Atveriet dialogu ar taustiņu APPR/DEP un programmtaustiņu DEP LCT:




- Ievadiet beigu punkta $P_N$ koordinātas
- Riņķa līnijas 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 $P_N$, riņķa līnijas trajektorijas rādiuss = 8 mm |
| **25 L Z+100 FMAX M2** | Z izvirzīšana, atgriešanās atpakaļ, programmas beigas |

# 6.4 Kustības pa trajektoriju - taisnleņķa koordinātas

## Trajektoriju funkciju pārskats

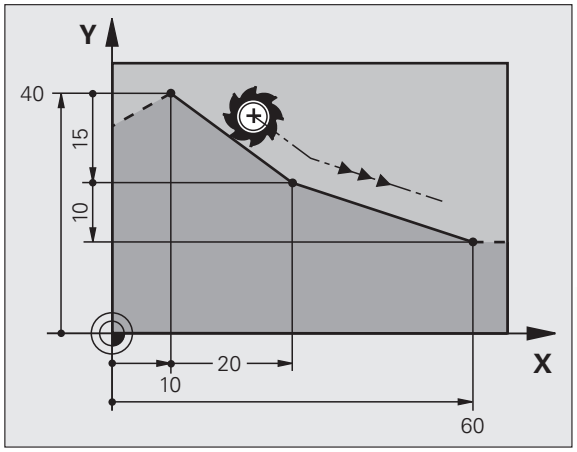
| Funkcija | Trajektorijas funkciju taustiņš | Instrumenta kustība | Ievadāmie dati | Lappuse |
|---|---|---|---|---|
| Taisne **L**<br>no angļu val.: Line |  | Taisne | Taisnes beigu punkta koordinātas | 227. lpp. |
| Fāze: **CHF**<br>no angļu val.: **CH**am**F**er |  | Fāze starp divām taisnēm | Fāzes garums | 228. lpp. |
| Apļa viduspunkts **CC**;<br>no angļu val.: Circle Center |  | Nav | Apļa viduspunkta vai pola koordinātas | 230. lpp. |
| Riņķa līnija **C**<br>no angļu val.: **C**ircle |  | Riņķa līnijas trajektorija ap apļa viduspunktu CC līdz riņķa līnijas beigu punktam | Riņķa līnijas beigu punkta koordinātas, griešanās virziens | 231. lpp. |
| Riņķa līnija **CR**<br>no angļu val.: **C**ircle by **R**adius |  | Riņķa līnijas trajektorija ar noteiktu rādiusu | Riņķa līnijas beigu punkta koordinātas, apļa rādiuss, griešanās virziens | 232. lpp. |
| Riņķa līnija **CT**<br>no angļu val.: **C**ircle **T**angential |  | Riņķa līnijas trajektorija ar tangenciālu savienojumu ar iepriekšējo un nākamo kontūras elementu | Riņķa līnijas beigu punkta koordinātas | 234. lpp. |
| Stūru noapaļošana **RND**<br>no angļu val.: **R**ou**ND**ing of Corner |  | Riņķa līnijas trajektorija ar tangenciālu savienojumu ar iepriekšējo un nākamo kontūras elementu | Stūra rādiuss R | 229. lpp. |
| Brīvā kontūru programmēšana **FK** |  | Taisne vai riņķa līnijas trajektorija ar jebkādu savienojumu ar iepriekšējo kontūras elementu | sk. "Kustības pa trajektoriju – brīvā kontūru programmēšana FK" 247. lpp. | 251. lpp. |

## Taisne L

TNC pa taisni virza instrumentu no savas patreizējās pozīcijas uz taisnes beigu punktu. Sākumpunkts ir iepriekš veiktā ieraksta beigu punkts.



- Ja nepieciešams, taisnes beigu punkta **koordinātas**
- **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**-ieraksts) var ģenerēt arī ar taustiņu „PĀRŅEMT FAKTISKO POZĪCIJU“:

- Virziet instrumentu uz pārņemamo pozīciju režīmā "Manuālais režīms"
- Nomainiet ekrāna indikāciju uz "Programmēšana/rediģēšana"
- Izvēlieties programmas ierakstu, aiz kura jāpievieno L ieraksts



- Nospiediet taustiņu "PĀRŅEMT FAKTISKO POZĪCIJU": TNC ģenerē L ierakstu ar faktiskās pozīcijas koordinātām



Asu skaitu, kuru TNC saglabā **L** ierakstā, nosakiet ar MOD funkciju (sk. "Ass izvēle L ieraksta ģenerēšanai" 662. lpp.).

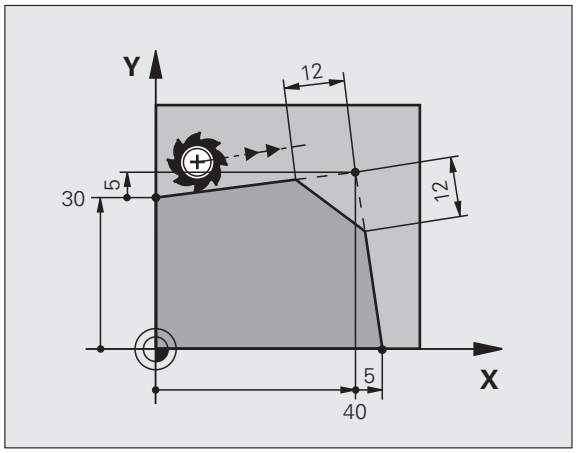
## Fāzes pievienošana starp divām taisnēm

Jūs varat izveidot fāzi kontūru stūriem, kas rodas krustojoties divām taisnēm.

- Taišņu ierakstos, pirms un pēc **CHF** ieraksta, ieprogrammējiet katrreiz abas tās plaknes koordinātas, kurā izpilda fāzi
- Rādiusa korekcijai pirms un pēc **CHF**- ieraksta jābūt vienādai
- Fāzei jābūt izpildāmai ar patreizējo instrumentu

CHF

- **Fāzes nogrieznis**: ja nepieciešams, fāzes garums:
- **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.

No fāzes nogrieztajam virsotnes punktam nepievirza.

CHF ierakstā ieprogrammētā padeve darbojas tikai šajā CHF ierakstā. Pēc tam atkal spēkā ir **CHF**ierakstā ieprogrammētā padeve.

## Stūru noapaļošana RND

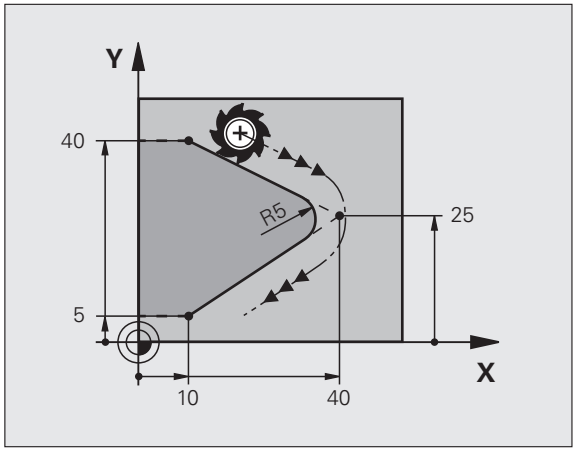
Funkcija **RND** noapaļo kontūras stūrus.

Instruments virzās pa riņķa līnijas trajektoriju, kas tangenciāli piekļaujas gan iepriekšējam, gan nākamajam kontūras elementam.

Jābūt iespējamam noapaļojuma riņķa līniju veikt ar izsaukto instrumentu.




- **Noapaļojuma rādiuss**: ja nepieciešams, riņķa līnijas rādiuss:
- **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 jāsatur abas tās plaknes koordinātas, kurā notiek stūru noapaļošana. Ja kontūru apstrādājat bez instrumenta rādiusa korekcijas, tad jāieprogrammē abas apstrādes plaknes koordinātas.

Virsotnes punktam nepievirza.

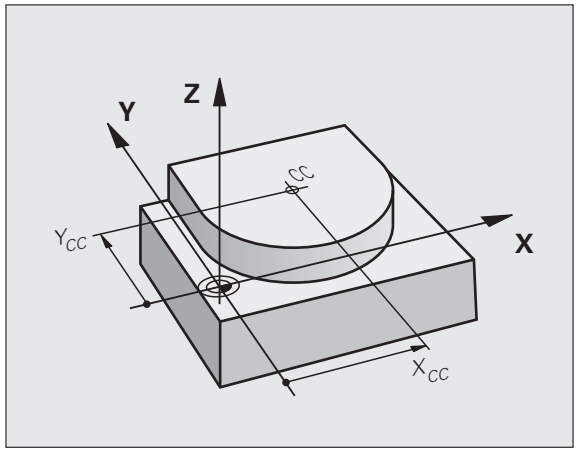
**RND** ierakstā ieprogrammētā padeve darbojas tikai šajā **RND**-ierakstā. Pēc tam atkal spēkā ir **RND**ierakstā ieprogrammētā padeve.

RND ierakstu var izmantot arī, lai mēreni pievirzītos kontūrai.

## Apļa viduspunkts CCI

Nosakiet apļa viduspunktu riņķa līnijas trajektorijām, kuras programmē ar C taustiņu (riņķa līnijas trajektorija C). Šim nolūkam

- ievadiet apļa viduspunkta taisnleņķa koordinātas apstrādes plaknē vai
- pārņemiet pēdējo ieprogrammēto pozīciju, vai
- pārņemiet koordinātas ar taustiņu "PĀRŅEMT FAKTISKO POZĪCIJU"




CC

▶ Ievadiet apļa viduspunkta koordinātas vai, lai pārņemtu pēdējo ieprogrammēto pozīciju: neievadiet nevienu koordinātu

**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 saglabājas noteikts tik ilgi, līdz ieprogrammēsiet jaunu apļa viduspunktu. Apļa viduspunktu var noteikt arī papildasīm U, V un W.

**Apļa viduspunkta inkrementāla ievade**

Inkrementāli ievadīta apļa viduspunkta koordināta vienmēr attiecas uz pēdējo ieprogrammēto instrumenta pozīciju.

Ar CC atzīmējiet pozīciju kā apļa viduspunktu: instruments netiek virzīts uz šo pozīciju.

Apļa viduspunkts vienlaikus ir polāro koordinātu pols.

## Riņķa līnijas trajektorija C ap apļa viduspunktu CC

Pirms apļa trajektorijas programmēšanas nosakiet apļa viduspunktu **CC**. Pēdējā, pirms riņķa līnijas trajektorijas ieprogrammētā instrumenta pozīcija ir riņķa līnijas sākumpunkts.

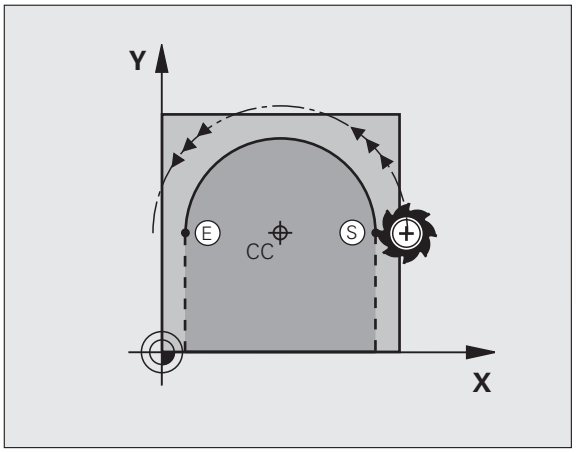
- Virziet instrumentu uz riņķa līnijas trajektorijas sākumpunktu



- Ievadiet apļa viduspunkta **koordinātas**



- Ja nepieciešams, ievadiet riņķa līnijas beigu punkta **koordinātas**:
- **Griešanās virziens DR**
- **Padeve F**
- **Papildfunkcija M**



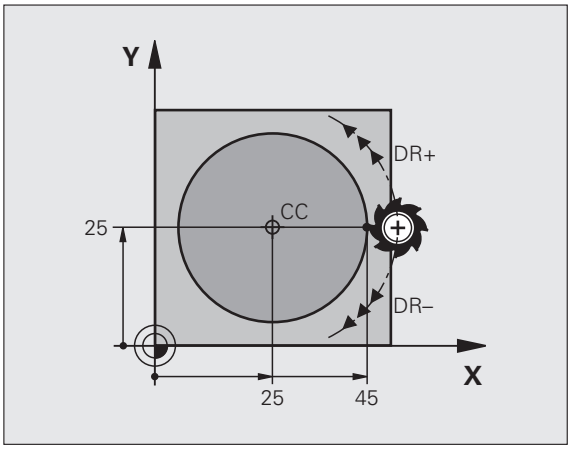

TNC parasti veic virzīšanu pa riņķa līniju aktivizētajā apstrādes plaknē. Ja programmējat apļus, kuri neatrodas aktīvajā apstrādes plaknē, piem., **C Z... X... DR+** instrumentu asij Z, un vienlaicīgi tiek veikta šo kustību rotācija, tad TNC veic telpisku apli, tātad vienu apli trīs asīs.

### 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

Beigu punktam ieprogrammējiet sākumpunkta koordinātas.



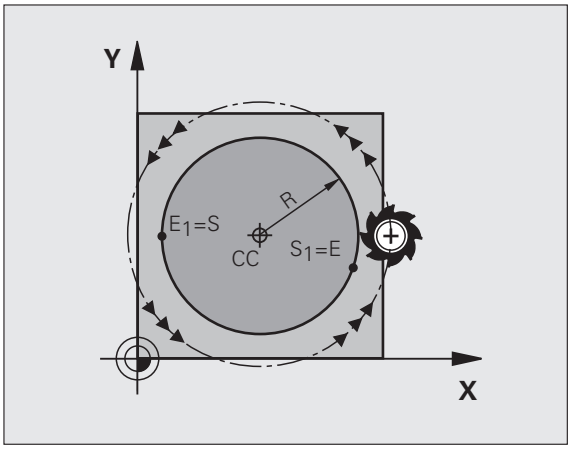

Riņķa līnijas veida kustību sākuma un beigu punktiem jāatrodas uz riņķa līnijas trajektorijas.

Ievades pielaide: līdz 0,016 mm (izvēlas ar MP7431).

Mazākā iespējamā riņķa līnija, pa kādu TNC var veikt virzīšanu: 0,0016 µm.

## Apļa trajektorija CR ar noteiktu rādiusu

Instruments ar rādiusu R virzās pa riņķa līnijas trajektoriju.




CR

- Riņķa līnijas beigu punkta **koordinātas**
- **Rādiuss R**
  Uzmanību: Algebriskā zīme nosaka riņķa līnijas lielumu!
- **Griešanās virziens DR**
  Uzmanību: algebriskā zīme nosaka konkāvo vai konvekso izliekumu!
- **Papildfunkcija M**
- **Padeve F**

**Pilns aplis**

Lai veiktu pilnu apli, ieprogrammējiet divus riņķa līnijas ierakstus vienu aiz otra:

Pirmā pusapļa beigu punkts ir otrā sākumpunkts. Otrā pusapļa beigu punkts ir pirmā sākumpunkts.

**Centra leņķis CCA un riņķa līnijas rādiuss R**

Sākumpunktu uz kontūras var savienot ar beigu punktu, izmantojot četras dažādas riņķa līnijas (ar vienādu rādiusu):

Mazākā riņķa līnija: CCA<180°
Rādiusa vērtībai ir pozitīva algebriskā zīme R>0

Lielākā riņķa līnija: CCA>180°
Rādiusa vērtībai ir negatīva algebriskā zīme R<0

Ar griešanās virzienu nosakiet, vai riņķa līnija ir izliekta uz āru (konveksa) vai ieliekta uz iekšu (konkāva):

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

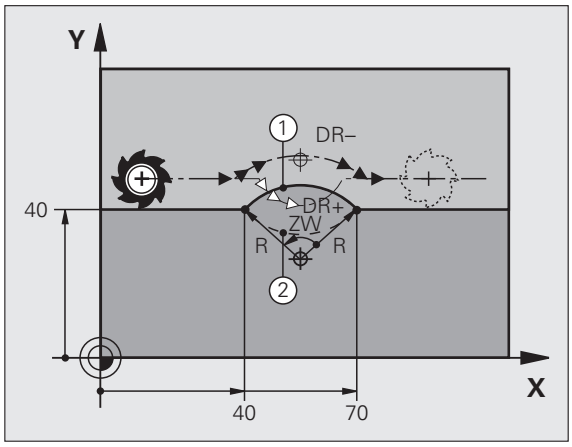
```
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (2. LOKS)
```

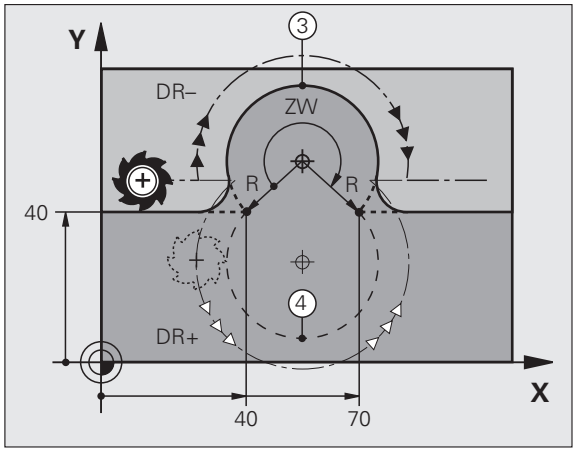
vai

```
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 riņķa līnijas diametra sākumpunktu un beigu punktu nedrīkst būt lielāks par riņķa līnijas diametru.

Maksimālais, tieši ievadāmais rādiuss ir 99,9999 m, programmējot ar Q parametriem — 210 m.

Tiek atbalstītas A, B un C leņķa asis.

## Apļa trajektorija CT ar tangenciālu pieslēgumu

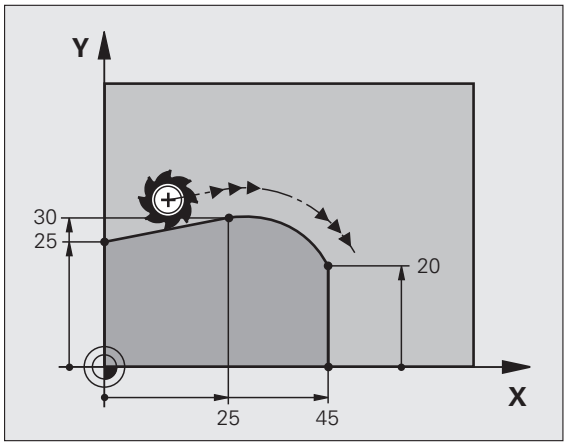
Instruments virzās pa riņķa līniju, kas tangenciāli savienojas ar iepriekš ieprogrammēto kontūras elementu.

Pāreja ir "tangenciāla", ja kontūras elementu krustpunktā neveidojas lūzuma vai virsotnes punkts, tātad kontūras elementi pastāvīgi pāriet viens otrā.

Tieši pirms **CT** ieraksta ieprogrammējiet to kontūras elementu, kuram tangenciāli pieslēdzas apļa līnija. Vajadzīgi vismaz divi pozicionēšanas ieraksti




- Ja nepieciešams, riņķa līnijas beigu punkta **koordinātas**:
- **Padeve F**
- **Papildfunkcija M**



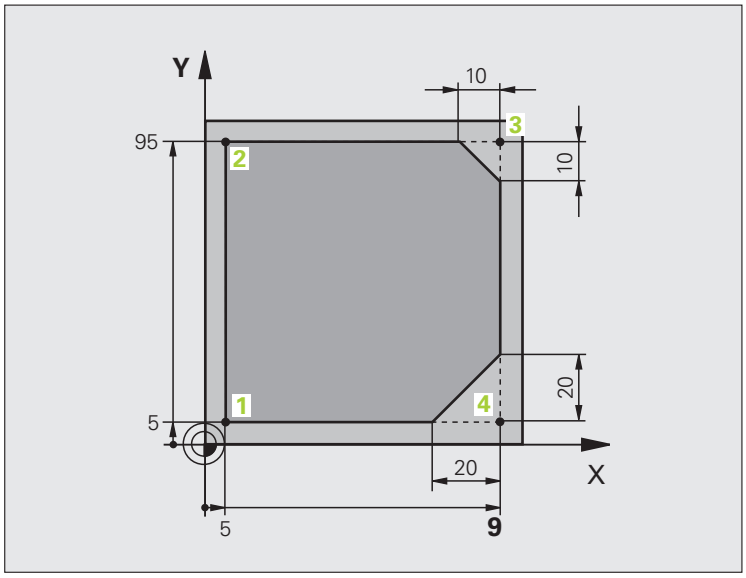

**NC ierakstu piemēri**

```
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
```



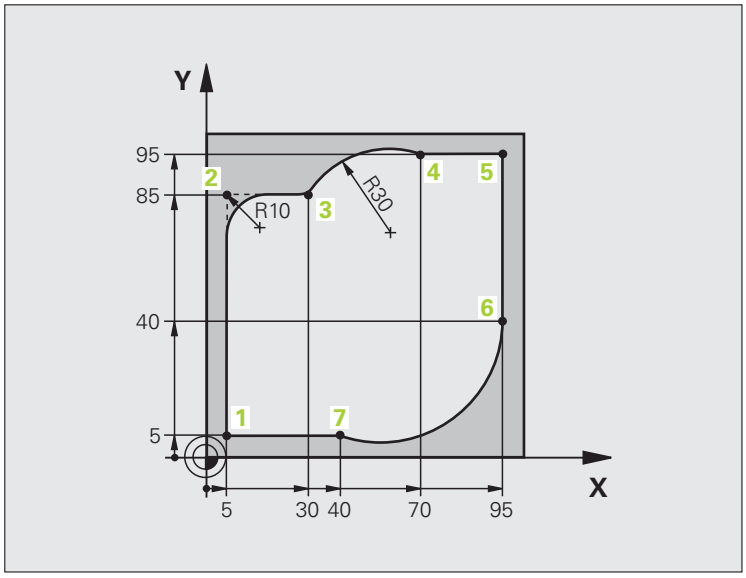
**CT**-ierakstam un pirms tam ieprogrammētajam kontūras elementam jāsatur tās plaknes koordinātas, kurā apļa loku veic!

## Piemērs: Dekarta koordinātu taišņu kustība un fāzes




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM LINEAR MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Sagataves definīcija apstrādes grafiskai simulācijai |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4000 | Instrumenta izsaukums ar vārpstas asi un vārpstas apgriezienu skaitu |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Instrumenta izvirzīšana vārpstas asī ātrgaitā FMAX |
| 5 L X-10 Y-10 R0 FMAX | Instrumenta pozicionēšana |
| 6 L Z-5 R0 F1000 M3 | Virzīšana apstrādes dziļumā ar padevi F = 1000 mm/min |
| 7 APPR LT X+5 Y+5 LEN10 RL F300 | Pievirzīšana kontūrai 1. punktā pa taisni ar |
| | tangenciālu savienojumu |
| 8 L Y+95 | Pievirzīšana 2. punktam |
| 9 L X+95 | 3. punkts: 3. stūra pirmā taisne |
| 10 CHF 10 | Fāzes programmēšana ar 10 mm garumu |
| 11 L Y+5 | 4. punkts: 3. stūra otrā taisne, 4. stūra pirmā taisne |
| 12 CHF 20 | Fāzes programmēšana ar 20 mm garumu |
| 13 L X+5 | Pievirzīšana pēdējam kontūras punktam 1, 4. stūra otrā taisne |
| 14 DEP LT LEN10 F1000 | Atvirzīšana no kontūras pa taisni ar tangenciālu savienojumu |
| 15 L Z+250 R0 FMAX M2 | Instrumenta izvirzīšana, programmas beigas |
| 16 END PGM LINEAR MM | |

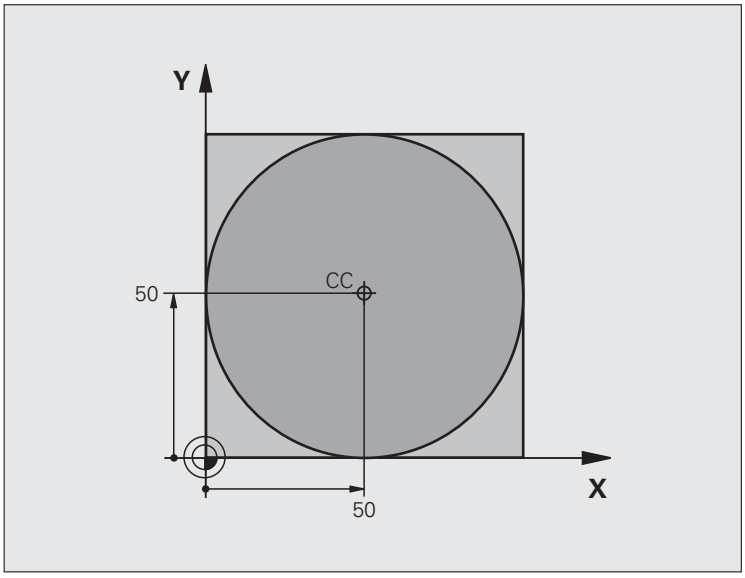
## Piemērs: Dekarta koordinātu apļveida kustība




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM CIRCULAR MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Sagataves definīcija apstrādes grafiskai simulācijai |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4000 | Instrumenta izsaukums ar vārpstas asi un vārpstas apgriezienu skaitu |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Instrumenta izvirzīšana vārpstas asī ātrgaitā FMAX |
| 5 L X-10 Y-10 R0 FMAX | Instrumenta pozicionēšana |
| 6 L Z-5 R0 F1000 M3 | Virzīšana apstrādes dziļumā ar padevi F = 1000 mm/min |
| 7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300 | Pievirzīšana kontūrai 1. punktā pa riņķa līnijas trajektoriju ar |
| | tangenciālu savienojumu |
| 8 L X+5 Y+85 | 2. punkts: 2. stūra pirmā taisne |
| 9 RND R10 F150 | Rādiusa ar R = 10 mm pievienošana, padeve: 150 mm/min |
| 10 L X+30 Y+85 | Pievirzīšana 3. punktam: riņķa līnijas sākumpunkts ar CR |
| 11 CR X+70 Y+95 R+30 DR- | Pievirzīšana 4. punktam: riņķa līnijas beigu punkts ar CR, rādiuss 30 mm |
| 12 L X+95 | Pievirzīšana 5. punktam |
| 13 L X+95 Y+40 | Pievirzīšana 6. punktam |
| 14 CT X+40 Y+5 | Pievirzīšana 7.punktam: riņķa līnijas beigu punkts, riņķa līnija ar tangenciālu savienojumu ar 6. punktu, TNC pati aprēķina rādiusu |

| | |
|---|---|
| **15 L X+5** | Pievirzīšana pēdējam kontūras punktam 1 |
| **16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000** | Atvirzīšana no kontūras pa riņķa līniju ar tangenciālu savienojumu |
| **17 L Z+250 R0 FMAX M2** | Instrumenta izvirzīšana, programmas beigas |
| **18 END PGM CIRCULAR MM** | |

## Piemērs: pilns aplis, kartēzisks




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM C-CC MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Sagataves definīcija |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S3150 | Instrumenta izsaukums |
| 4 CC X+50 Y+50 | Apļa viduspunkta definēšana |
| 5 L Z+250 R0 FMAX | Instrumenta izvirzīšana |
| 6 L X-40 Y+50 R0 FMAX | Instrumenta pozicionēšana |
| 7 L Z-5 R0 F1000 M3 | Virzīšana apstrādes dziļumā |
| 8 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300 | Pievirzīšana riņķa līnijas sākumpunktam pa riņķa līnijas trajektoriju ar tangenciālu savienojumu |
| 9 C X+0 DR- | Pievirzīšana riņķa līnijas beigu punktam (=riņķa līnijas sākumpunkts) |
| 10 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000 | Atvirzīšana no kontūras pa riņķa līniju ar tangenciālu savienojumu |
| 11 L Z+250 R0 FMAX M2 | Instrumenta izvirzīšana, programmas beigas |
| 12 END PGM C-CC MM | |

# 6.5 Kustības pa trajektoriju - polārās koordinātas

## Pārskats

Ar polārām koordinātām nosaka pozīciju ar leņķi **PA** un attālumu **PR** no iepriekš definēta pola **CC**.

Polārās koordinātas izdevīgi noteikt:

- pozīcijām uz riņķa līniju lokiem
- sagatavju rasējumos ar leņķu norādēm, piemēram, caurumu apļiem

**Trajektorijas funkcijas ar polārām koordinātām pārskats**

| Funkcija | Trajektorijas funkciju taustiņš | Instrumenta kustība | Ievadāmie dati | Lappuse |
|---|---|---|---|---|
| Taisne **LP** | + P | Taisne | Polārais rādiuss, taisnes beigu punkta polārais leņķis | 240. lpp. |
| Riņķa līnija **CP** | + P | Riņķa līnijas trajektorija ap apļa viduspunktu/ pols līdz riņķa līnijas beigu punktam | Riņķa līnijas beigu punkta polārais leņķis, griešanās virziens | 241. lpp. |
| Riņķa līnija **CTP** | + P | Riņķa līnijas trajektorija ar tangenciālu savienojumu ar iepriekšējo kontūras elementu | Polārais rādiuss, riņķa līnijas beigu punkta polārais leņķis | 242. lpp. |
| Spirālveida līnija (spirāle) | + P | Riņķa līnijas trajektorijas pārklājums ar taisni | Polārais rādiuss, riņķa līnijas beigu punkta polārais leņķis, beigu punkta koordināta instrumenta asī | 243. lpp. |

## Polāro koordinātu sākums: pols CC

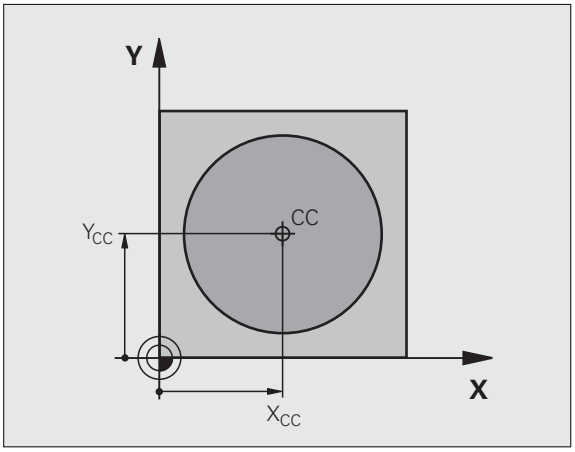
Pirms norādāt pozīciju, izmantojot polārās koordinātas, jebkurā apstrādes programmas vietā var noteikt polu CC. Nosakot polu, rīkojieties tāpat kā ieprogrammējot apļa viduspunktu.



- **Koordinātas**: Ievadiet taisnleņķa koordinātes polam vai, lai pārņemtu pēdējo programmēto pozīciju: Neievadīt koordinātas. Pirms polāro koordinātu programmēšanas, nosakiet polu. Ieprogrammējiet polu tikai ar taisnleņķa koordinātām. Pols darbojas tik ilgi, līdz nosaka jaunu polu.

**NC ierakstu piemēri**

```
12 CC X+45 Y+25
```




## Taisne LP

Instruments tiek virzīts no pašreizējās pozīcijas pa taisni līdz taisnes beigu punktam. Sākumpunkts ir iepriekš veiktā ieraksta beigu punkts.



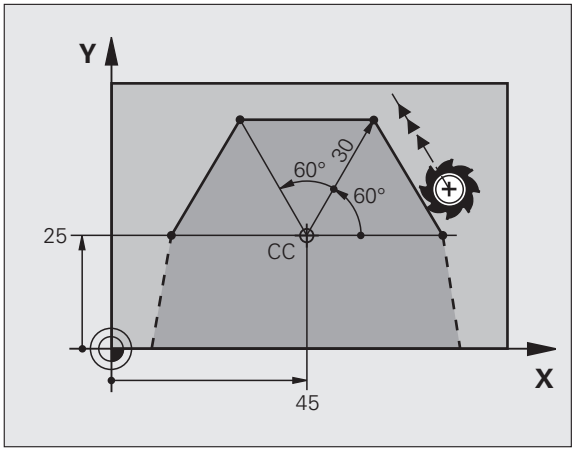

- **Polāro koordinātu rādiuss PR**: ievadiet taisnes beigu punkta attālumu līdz polam CC
- **Polāro koordinātu leņķis PA** : taisnes beigu punkta leņķa pozīcija robežās no –360° līdz +360°

Algebriskā zīme **PA** 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** pulksteņrādītāju kustības virzienā: **PA**<0

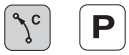
**NC ierakstu piemēri**

```
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

Polāro koordinātu rādiuss **PR** vienlaikus ir apļa līnijas rādiuss. **PR** ir noteikts ar attālumu starp sākumpunktu un polu **CC**. Pēdējā, pirms riņķa līnijas trajektorijas ieprogrammētā instrumenta pozīcija ir riņķa līnijas sākumpunkts.





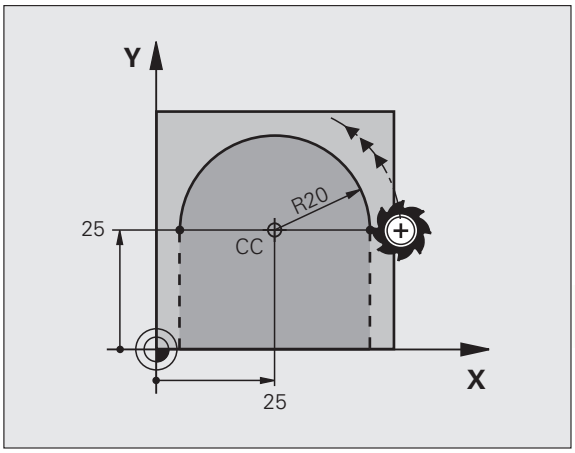
- **Polāro koordinātu leņķis PA**: riņķa līnijas beigu punkta leņķa pozīcija robežās no -99999,9999° līdz +99999,9999°
- **Griešanās virziens DR**

**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.

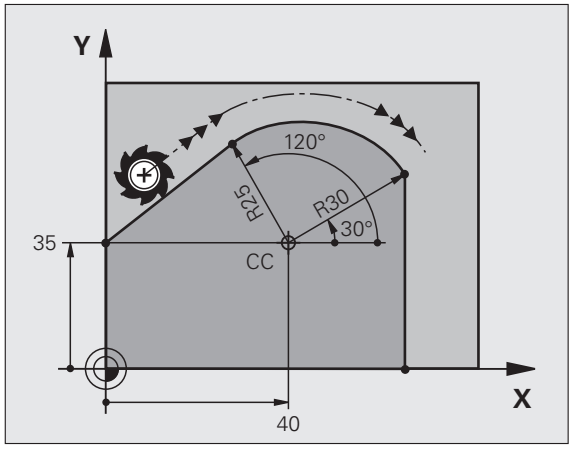


## Apļa trajektorija CTP ar tangenciālu savienojumu

Instruments tiek virzīts pa riņķa līnijas trajektoriju, kas tangenciāli piekļaujas iepriekšējam kontūras elementam.

CT P

- **Polāro koordinātu rādiuss PR**: ievadiet riņķa līnijas trajektorijas beigu punkta attālumu līdz polam **CC**
- **Polāro koordinātu leņķis PA**: riņķa līnijas trajektorijas beigu punkta leņķa pozīcija




**NC ierakstu piemēri**

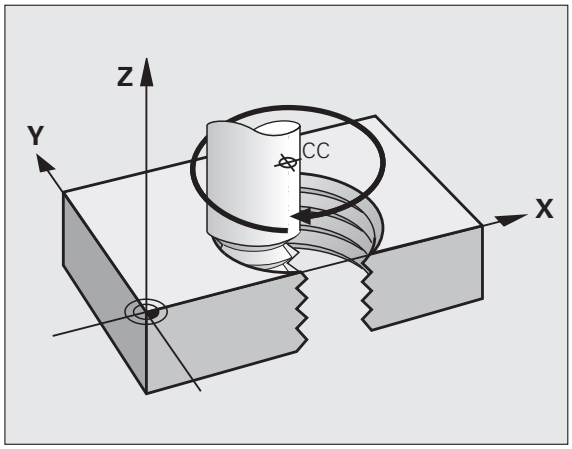
```
12 CC X+40 Y+35
13 L X+0 Y+35 RL F250 M3
14 LP PR+25 PA+120
15 CTP PR+30 PA+30
16 L Y+0
```

Pols **nav** kontūras apļa viduspunkts!

## Spirālveida līnija (spirāle)

Spirālveida līniju veido kustības pa apli un vertikālas kustības pa taisni pārklāšanās. Riņķa līnijas trajektoriju ieprogrammē galvenajā plaknē.

Kustības pa spirālveida līnijas trajektoriju var ieprogrammēt tikai polārajās koordinātās.




### Izmantošana

- Iekšējās un ārējās vītnes ar lielākiem diametriem
- Smērrievas

### Spirālveida līnijas aprēķināšana

Programmēšanai vajadzīgi: 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 gājieni + gājienu pārejas vītnes sākumā un beigās |
| 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 gājieni + gājienu pāreja vītnes sākumā) |

### Spirālveida līnijas forma

Tabula rāda attiecību starp darbības virzienu, griešanās virzienu un rādiusa korekciju noteiktām trajektorijas formām.

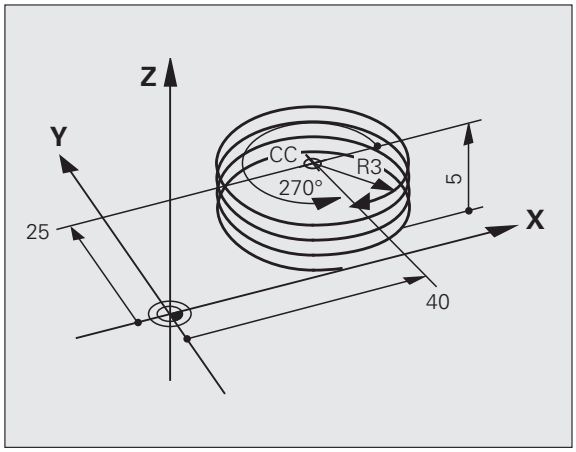
| Iekšējā vītne | Darbības-virziens | Griešanās virziens | Rādiusa-korekcija |
|---|---|---|---|
| pa labi | Z+ | **DR+** | **RL** |
| pa kreisi | Z+ | **DR–** | **RR** |
| pa labi | Z– | **DR–** | **RR** |
| pa kreisi | Z– | **DR+** | **RL** |

| Ārējā vītne | | | |
|---|---|---|---|
| pa labi | Z+ | **DR+** | **RR** |
| pa kreisi | Z+ | **DR–** | **RL** |
| pa labi | Z– | **DR–** | **RL** |
| pa kreisi | Z– | **DR+** | **RR** |

## Spirālveida līnijas programmēšana

Griešanās virzienu un inkrementālo kopējo leņķi **IPA** ievadiet ar vienādu algebrisko zīmi, citādi instruments var virzīties pa nepareizu trajektoriju.

Kopējam leņķim **IPA** ir ievadāma vērtība no -99 999,9999° līdz +99 999,9999°.

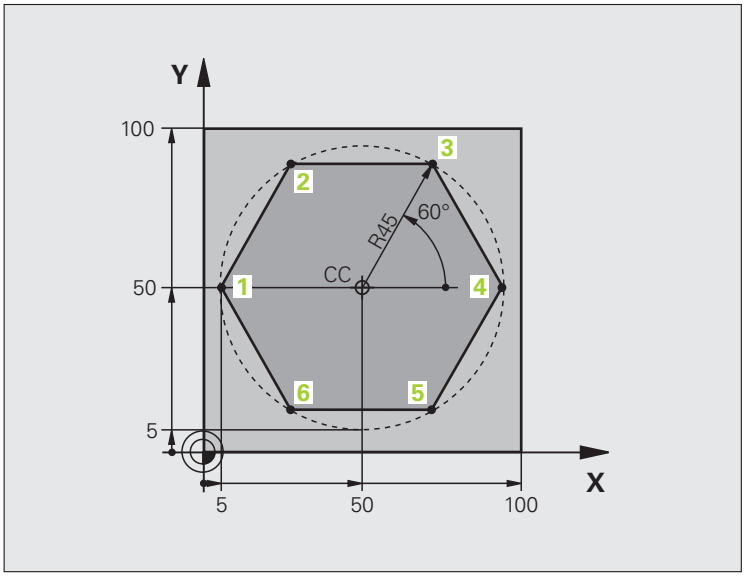



- **Polāro koordinātu leņķis**: inkrementāli ievadiet kopējo leņķi, kādā instruments virzās pa spirālveida līniju. **Pēc leņķa ievades ar izvēles taustiņu izvēlieties instrumenta asi.**
- Inkrementāli ievadiet spirālveida līnijas augstuma **koordinātu**.
- **Griešanās virziens DR**
  Spirālveida līnija pulksteņrādītāju kustības virzienā: DR–
  Spirālveida līnija pretēji pulksteņrādītāja virzienam: DR+
- **Rādiusa korekciju** ievadiet atbilstoši tabulai

NC ierakstu piemēri: vītne M6 x 1 mm ar 4 gājieniem

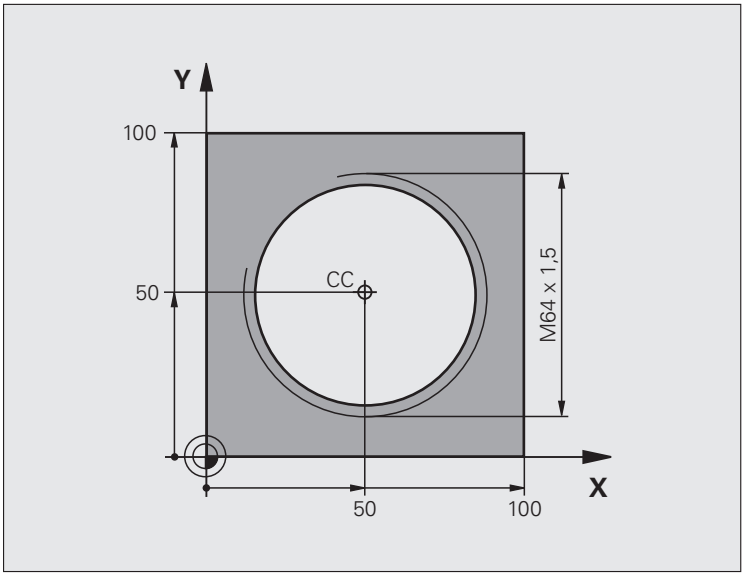
```
12 CC X+40 Y+25
13 L Z+0 F100 M3
14 LP PR+3 PA+270 RL F50
15 CP IPA-1440 IZ+5 DR-
```

## Piemērs: polāra taisnes kustība




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM LINEARPO MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Sagataves definīcija |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4000 | Instrumenta izsaukums |
| 4 CC X+50 Y+50 | Polāro koordinātu atsauces punkta definēšana |
| 5 L Z+250 R0 FMAX | Instrumenta izvirzīšana |
| 6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX | Instrumenta pozicionēšana |
| 7 L Z-5 R0 F1000 M3 | Virzīšana apstrādes dziļumā |
| 8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250 | Pievirzīšana kontūrai 1. punktā pa riņķa līniju ar |
| | tangenciālu savienojumu |
| 9 LP PA+120 | Pievirzīšana 2. punktam |
| 10 LP PA+60 | Pievirzīšana 3. punktam |
| 11 LP PA+0 | Pievirzīšana 4. punktam |
| 12 LP PA-60 | Pievirzīšana 5. punktam |
| 13 LP PA-120 | Pievirzīšana 6. punktam |
| 14 LP PA+180 | Pievirzīšana 1. punktam |
| 15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000 | Atvirzīšana no kontūras pa riņķa līniju ar tangenciālu savienojumu |
| 16 L Z+250 R0 FMAX M2 | Instrumenta izvirzīšana, programmas beigas |
| 17 END PGM LINEARPO MM | |

## Piemērs: spirāle




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM HELIX MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Sagataves definīcija |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S1400 | Instrumenta izsaukums |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Instrumenta izvirzīšana |
| 5 L X+50 Y+50 R0 FMAX | Instrumenta pozicionēšana |
| 6 CC | Pēdējās ieprogrammētās pozīcijas pārņemšana par polu |
| 7 L Z-12.75 R0 F1000 M3 | Virzīšana apstrādes dziļumā |
| 8 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100 | Pievirzīšana kontūrai pa riņķa līniju ar tangenciālu savienojumu |
| 9 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200 | Virzīšana pa spirāli |
| 10 DEP CT CCA180 R+2 | Atvirzīšana no kontūras pa riņķa līniju ar tangenciālu savienojumu |
| 11 L Z+250 R0 FMAX M2 | Instrumenta izvirzīšana, programmas beigas |
| 12 END PGM HELIX MM | |

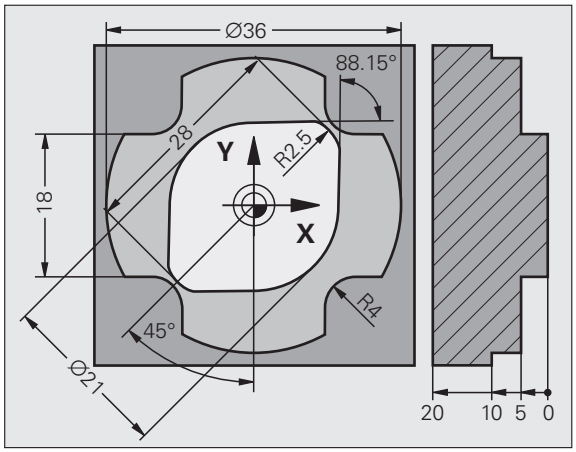
# 6.6 Kustības pa trajektoriju – brīvā kontūru programmēšana FK

## 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 grafisko attēlu. 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**), tātad 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 pelēkajiem 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 pievirzīšanās 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 programmtaustiņu rindā.

# FK programmēšanas grafiskais attēls

Lai grafiku varētu izmantot FK (brīvo kontūru) programmēšanā, izvēlieties ekrāna sadalījumu PROGRAMMA + GRAFIKS (sk. "Programmas saglabāšana/rediģēšana" 87. lpp.)




Ar nepilnīgiem koordinātu datiem ne vienmēr var viennozīmīgi noteikt sagataves kontūru. Šādā gadījumā TNC FK grafiskajā attēlā parāda dažādus risinājumus, un jums jāizvēlas pareizais. FK grafiskais attēls sagataves kontūru attēlo dažādās krāsās:

**zila** Kontūras elements ir noteikts precīzi

**zaļa** Ievadītie dati pieļauj vairākus risinājumus; izvēlieties pareizo

**sarkana** Ievadītie dati nepietiekami nosaka kontūras elementu; ievadiet papildu datus

Ja dati piedāvā vairākus risinājumus un kontūras elements parādās zaļā krāsā, tad pareizo kontūru izvēlieties šādi:

PARĀDĪT ATRISIN.

▶ Spiediet programmtaustiņu PARĀDĪT RISINĀJUMU tik ilgi, līdz parādās pareizais kontūras elements. Ja iespējamos risinājumus standarta attēlojumā atšķirt nevar, izmantojiet tālummaiņas funkciju (2. programmtaustiņu rinda)

ATRISIN. IZVĒLĒT.

▶ Parādītais kontūras elements atbilst zīmējumam: ar programmtaustiņu IZVĒLĒTIES RISINĀJUMU TNC ar NC ierakstu **FSELECT**n pievieno vēlamo risinājumu, pie kam n apzīmē iekšējo risinājuma numuru. Risinājuma numuru n nevajadzētu izmainīt, veicot tiešu rediģēšanu, bet gan, atkārtoti palaižot programmēšanas grafiku un nospiežot programmtaustiņu PARĀDĪT RISINĀJUMU

Ja vēl nevēlaties noteikt zaļā krāsā attēloto kontūru, nospiediet programmtaustiņu IZVĒLES BEIGŠANA, lai turpinātu FK dialogu.

Lai ierobežotu turpmāko kontūras elementu daudznozīmību, zaļā krāsā attēlotos kontūru elementus ar RISINĀJUMA IZVĒLE jānosaka cik iespējams agri.

Mašīnas ražotājs FK grafiskajam attēlam var uzstādīt citas krāsas.

TNC ar citu krāsu parāda NC ierakstus no programmas, kura izsaukta ar PGM CALL.

### Ieraksta numuru parādīšana grafiskā attēla logā

Lai parādītu ieraksta numuru grafiskā attēla logā:

PARĀDĪT PASLĒPT IER. NR.

▶ Programmtaustiņu PARĀDĪT PASLĒPT IER. NR.iestatiet 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 apstrādājamos NC ierakstus raksta izveidotajā programmā vai arī aprēķina vērtības, kuras jūs piešķīrāt FK progresijas laikā ar Q parametru aprēķinu.

PGM MGT

▶ Izvēlieties programmu, kuru vēlaties konvertēt

SPEC FCT

▶ Izvēlieties speciālās funkcijas

PROGRAMMĒŠANAS PALĪDZĪBA

▶ Izvēlieties programmēšanas palīdzību

PROGR. PĀRVEIDE

▶ Izvēlieties programmtaustiņu rindu ar programmas pārveides funkcijām

PĀRVEIDOT FK->H STRUKTŪRA

▶ Pārveidojiet izvēlētās programmas FK ierakstus. TNC pārveido visus FK ierakstus taišņu (**L**) un riņķa līniju ierakstos (**CC**,**C**), saglabājot programmas struktūru, vai

PĀRVEIDOT FK->H LINEĀRĀ

▶ pārveidojiet izvēlētās programmas FK ierakstus. TNC pārveido visus FK ierakstus taišņu (**L**) un riņķa līniju ierakstos (**CC**, **C**), TNC linearizē programmu

TNC jaunizveidotās datnes nosaukums sastāv no vecā datnes nosaukuma ar paplašinājumu **_nc**. Piemērs:

- FK programmas datnes nosaukums: **HEBEL.H**
- TNC pārveidotās atklātā teksta dialoga programmas datnes nosaukums:**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 tangenciālu savienojumu |  |
| Taisne bez tangenciāla savienojuma |  |
| Riņķa līnija ar tangenciālu savienojumu |  |
| Riņķa līnija bez tangenciāla savienojuma |  |
| Pols FK programmēšanai |  |

## Pols FK programmēšanai

FK

- Programmtaustiņu parādīšana brīvai kontūru programmēšanai: nospiediet taustiņu FK

FPOL

- Atveriet pola definēšanas dialogu: nospiediet programmtaustiņu FPOL. TNC parāda aktīvās apstrādes plaknes asu programmtaustiņus
- Ar šiem programmtaustiņiem ievadiet pola koordinātas

FK programmēšanas pols paliek aktīvs, līdz ar FPOL tiek definēts jauns.

## Brīva taišņu programmēšana

### Taisne bez tangenciālā savienojuma

FK

- Programmtaustiņu parādīšana brīvai kontūru programmēšanai: nospiediet taustiņu FK

FL

- Atveriet brīvās taisnes dialogu: nospiediet programmtaustiņu FL. TNC parāda vēl citus programmtaustiņus
- Ar šiem programmtaustiņiem ierakstā ievada visus zināmos datus. FK grafiskais attēls ieprogrammēto kontūru rāda sarkanu, līdz brīdim, kad dati ir pietiekami. Vairākus risinājumus grafiks parāda zaļā krāsā (sk. "FK programmēšanas grafiskais attēls" 249. lpp.)

### Taisne ar tangenciālu savienojumu

Ja taisne tangenciāli savienojas ar citu kontūras elementu, atveriet dialogu ar programmtaustiņu FLT:

FK

- Programmtaustiņu parādīšana brīvai kontūru programmēšanai: nospiediet taustiņu FK

FLT

- Atveriet dialogu: nospiediet programmtaustiņu FLT
- Ar programmtaustiņiem ievadiet ierakstā visus zināmos datus

## Riņķa līnijas trajektoriju brīva programmēšana

### Riņķa līnijas trajektorija bez tangenciāla savienojuma

FK

- Programmtaustiņu parādīšana brīvai kontūru programmēšanai: nospiediet taustiņu FK

FC

- Atveriet brīvās riņķa līnijas dialogu: nospiediet programmtaustiņu FC; TNC parāda programmtaustiņus tiešai riņķa līnijas trajektorijas vai apļa viduspunkta informācijas parādīšanai
- Ar šiem programmtaustiņiem ievadiet ierakstā visus zināmos datus: FK grafiskajā attēlā ieprogrammētā kontūra tiek rādīta sarkana, līdz brīdim, kamēr dati ir pietiekami Vairākus risinājumus grafiks parāda zaļā krāsā (sk. "FK programmēšanas grafiskais attēls" 249. lpp.)

### Riņķa līnijas trajektorija ar tangenciālo savienojumu

Ja riņķa līnijas trajektorija tangenciāli savienojas ar citu kontūras elementu, atveriet dialogu ar programmtaustiņu FCT:

FK

- Programmtaustiņu parādīšana brīvai kontūru programmēšanai: nospiediet taustiņu FK

FCT

- Atveriet dialogu: nospiediet programmtaustiņu FCT
- Ar programmtaustiņiem ievadiet ierakstā visus zināmos datus

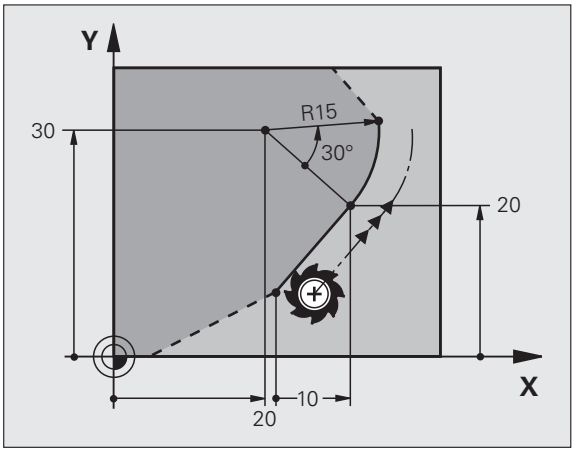
## Ievades iespējas

### Beigu punkta koordinātas

| Zināmie dati | Programmtaustiņi |
|---|---|
| Taisnleņķa koordinātas X un Y |   |
| Polārās koordinātas attiecībā uz FPOL |   |

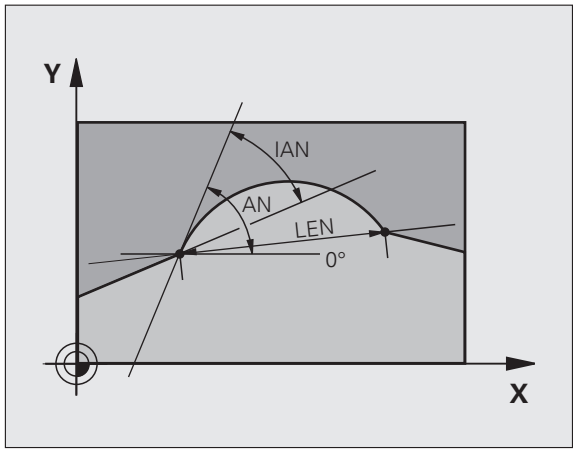
NC ierakstu piemēri

```
7 FPOL X+20 Y+30
8 FL IX+10 Y+20 RR F100
9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15
```



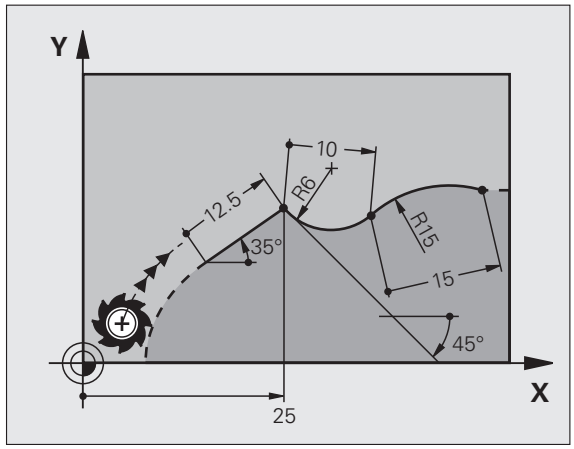
**Kontūras elementu virziens un garums**

| Zināmie dati | Programmtaustiņi |
|---|---|
| Taišņu garums |  |
| Taisnes slīpuma leņķis |  |
| Riņķa līnijas hordas garums LEN |  |
| Ievades tangentes slīpuma leņķis AN |  |
| Riņķa līnijas hordas 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
```

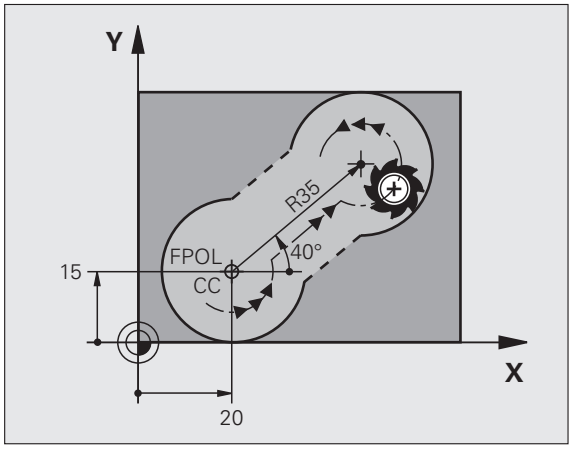


### Apļa viduspunkts CC, rādiuss un griešanās virziens FC/FCT ierakstā

Brīvi ieprogrammētām riņķa līnijas trajektorijām TNC aprēķina apļa viduspunktu no jūsu datiem. Šādi ar FK programmēšanu vienā ierakstā var ieprogrammēt arī pilnu apli.

Ja apļa viduspunktu vēlaties definēt polārajās koordinātās, 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 |
|---|---|
| Centrs taisnleņķa koordinātās |   |
| Centrs polārajās koordinātās |   |
| Riņķa līnijas trajektorijas griešanās virziens |  |
| Riņķa līnijas 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
```

**Noslēgtas kontūras**

Ar programmtaustiņu CLSD atzīmējiet noslēgtās kontūras sākumu un beigas. Šādi samazinās pēdējā kontūras elementa iespējamo risinājumu skaits.

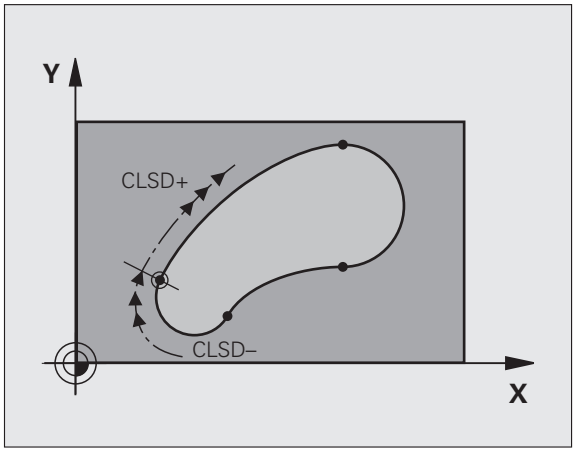
CLSD ievadiet papildus citai kontūras norādei FK sektora pirmajā un pēdējā ierakstā.




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-
```

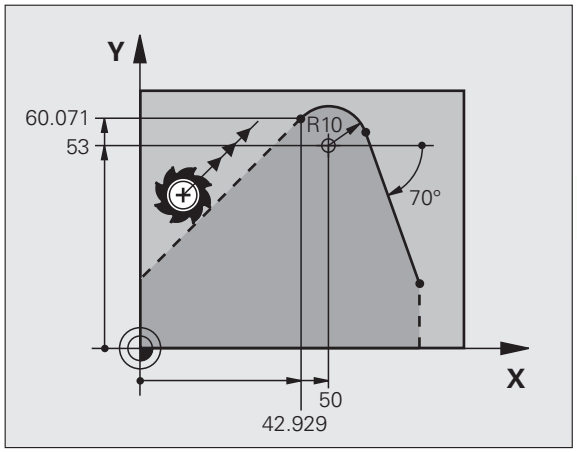


## Palīgpunkti

Gan brīvo taišņu, gan brīvo riņķa līnijas trajektoriju palīgpunktu koordinātas var ievadīt uz kontūras vai blakus tai.

### Palīgpunkti uz kontūras

Palīgpunkti atrodas tieši uz taisnes t.i. uz taisnes pagarinājuma vai tieši uz riņķa līnijas trajektorijas.




| Zināmie dati | Programmtaustiņi |
|---|---|
| Palīgpunkta X koordināta Taisnes P1 vai P2 |   |
| Palīgpunkta Y koordināta Taisnes P1 vai P2 |   |
| Palīgpunkta X koordināta Riņķa līnijas trajektorijas P1, P2 vai P3 |    |
| Palīgpunkta Y koordināta Riņķa līnijas trajektorijas P1, P2 vai P3 |    |

### Palīgpunkti līdzās kontūrai

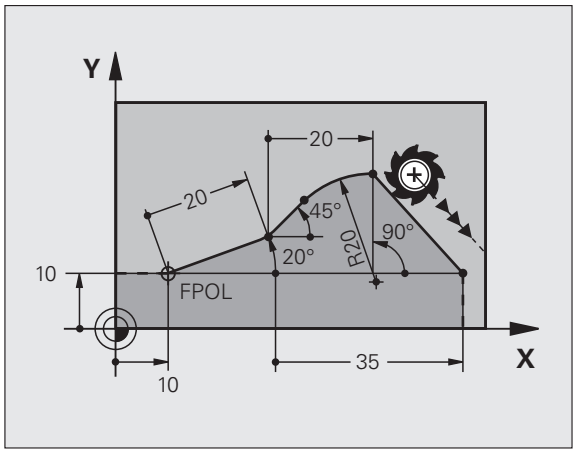
| Zināmie dati | Programmtaustiņi |
|---|---|
| Palīgpunkta X un Y koordināta blakustaisnei |   |
| Palīgpunkta attālums līdz taisnei |  |
| Palīgpunkta X un Y koordināta blakus taisnei |   |
| Palīgpunkta attālums līdz riņķa līnijas trajektorijai |  |

NC ierakstu piemēri

```
13 FC DR- R10 P1X+42,929 P1Y+60,071
14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10
```

## Relatīvās atsauces

Relatīvās atsauces ir dati, kas attiecas uz citu kontūras elementu. Programmtaustiņi un programmu vārdi **R**elatīvām atsaucēm sākas ar **„R“**. Attēls pa labi rāda izmēru datus, kuri jāieprogrammē kā relatīvās atsauces.




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 atsauce uz N ierakstu: beigu punkta koordinātas**

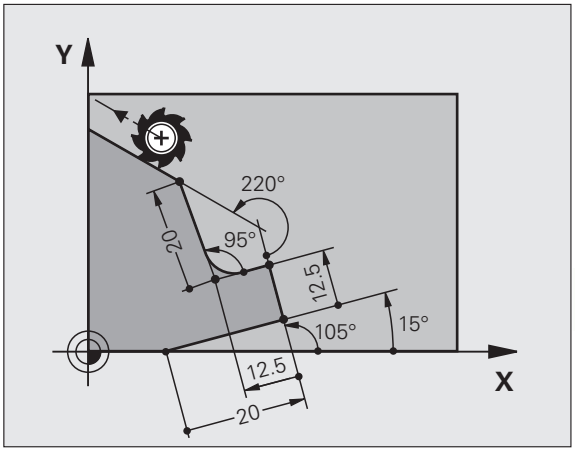
| Zināmie dati | Programmtaustiņi | |
|---|---|---|
| Taisnleņķa koordinātas attiecībā uz N ierakstu | RX N... | RV N... |
| Polārās koordinātas attiecībā uz ierakstu N | RPR N... | RPA N... |

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 | Programm-taustiņš |
|---|---|
| Leņķis starp taisni un citu kontūras elementu vai starp riņķa līnijas ievades tangenti un citu kontūras elementu | RAN N... |
| Taisne paralēli citam kontūras elementam | PAR N... |
| Taisnes attālums līdz paralēlajam kontūras elementam | DP |

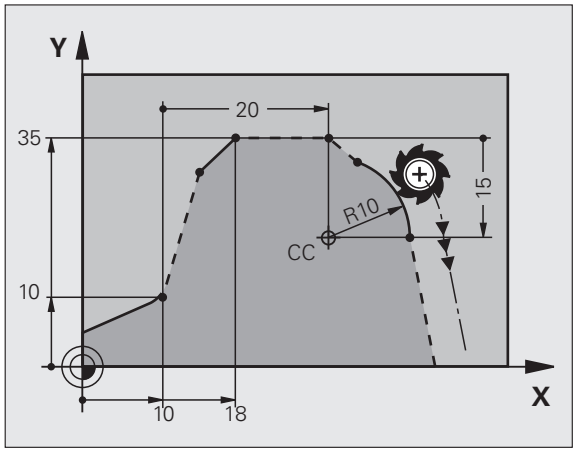



NC ierakstu piemēri

```
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: apļa viduspunkts CC**

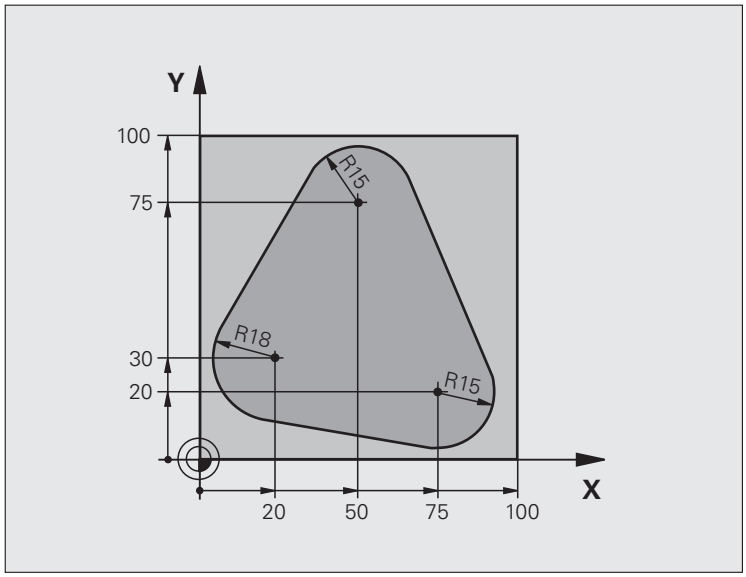
| Zināmie dati | Programmtaustiņš | |
|---|---|---|
| Apļa viduspunkta taisnleņķa koordinātas attiecībā uz ierakstu N | RCCX N... | RCCY N... |
| Apļa viduspunkta polārās koordinātas attiecībā uz ierakstu N | RCCPR N... | RCCPA N... |




NC ierakstu piemēri

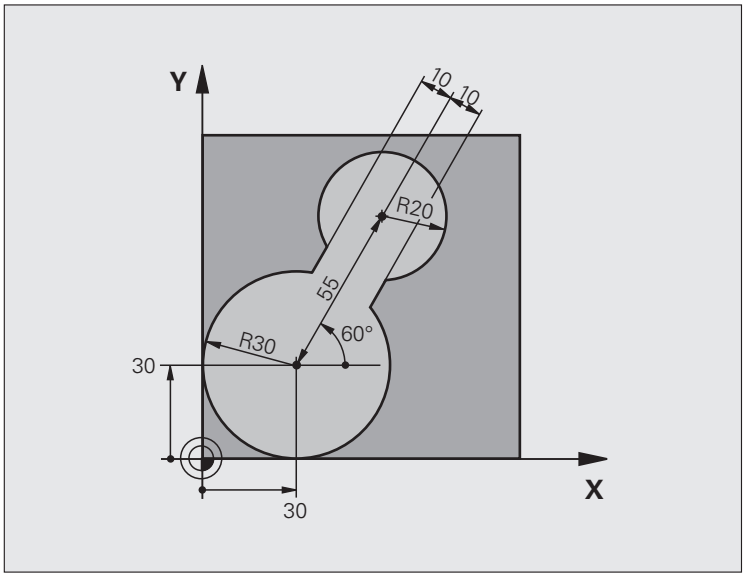
```
12 FL X+10 Y+10 RL
13 FL ...
14 FL X+18 Y+35
15 FL ...
16 FL ...
17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14
```

## Piemērs: FK programmēšana 1




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM FK1 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Sagataves definīcija |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S500 | Instrumenta izsaukums |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Instrumenta izvirzīšana |
| 5 L X-20 Y+30 R0 FMAX | Instrumenta pozicionēšana |
| 6 L Z-10 R0 F1000 M3 | Virzīšana apstrādes dziļumā |
| 7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250 | Pievirzīšana kontūrai pa riņķa līniju ar tangenciālu savienojumu |
| 8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30 | FK sektors: |
| 9 FLT | Par katru kontūras elementu zināmo datu programmēšana |
| 10 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75 | |
| 11 FLT | |
| 12 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20 | |
| 13 FLT | |
| 14 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30 | |
| 15 DEP CT CCA90 R+5 F1000 | Atvirzīšana no kontūras pa riņķa līniju ar tangenciālu savienojumu |
| 16 L X-30 Y+0 R0 FMAX | |
| 17 L Z+250 R0 FMAX M2 | Instrumenta izvirzīšana, programmas beigas |
| 18 END PGM FK1 MM | |

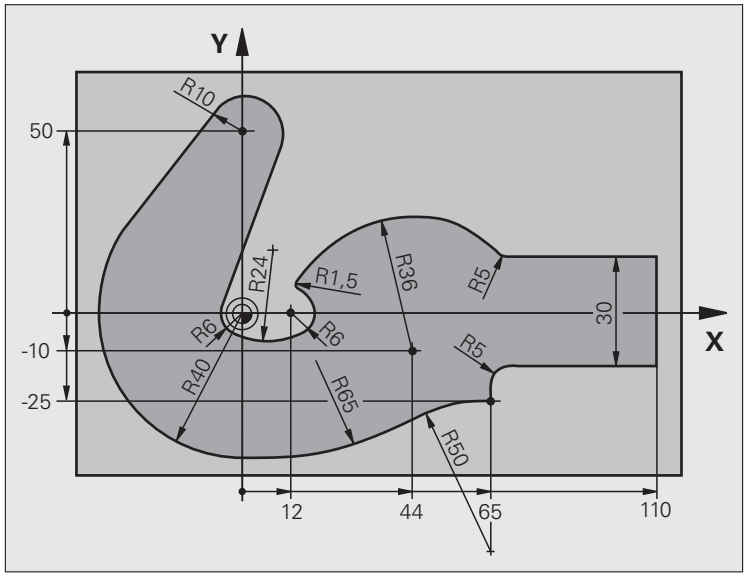
## Piemērs: FK programmēšana 2




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM FK2 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Sagataves definīcija |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4000 | Instrumenta izsaukums |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Instrumenta izvirzīšana |
| 5 L X+30 Y+30 R0 FMAX | Instrumenta pozicionēšana |
| 6 L Z+5 R0 FMAX M3 | Instrumenta ass priekšpozicionēšana |
| 7 L Z-5 R0 F100 | Virzīšana apstrādes dziļumā |

| | |
|---|---|
| **8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350** | Pievirzīšana kontūrai pa riņķa līniju ar tangenciālu savienojumu |
| **9 FPOL X+30 Y+30** | FK sektors: |
| **10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30** | Par katru kontūras elementu zināmo datu programmēšana |
| **11 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10** | |
| **12 FSELECT 3** | |
| **13 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60** | |
| **14 FSELECT 2** | |
| **15 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10** | |
| **16 FSELECT 3** | |
| **17 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30** | |
| **18 FSELECT 2** | |
| **19 DEP LCT X+30 Y+30 R5** | Atvirzīšana no kontūras pa riņķa līniju ar tangenciālu savienojumu |
| **20 L Z+250 R0 FMAX M2** | Instrumenta izvirzīšana, programmas beigas |
| **21 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 | Sagataves definīcija |
| 2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4500 | Instrumenta izsaukums |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Instrumenta izvirzīšana |
| 5 L X-70 Y+0 R0 FMAX | Instrumenta pozicionēšana |
| 6 L Z-5 R0 F1000 M3 | Virzīšana apstrādes dziļumā |

| | |
|---|---|
| 7 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250 | Pievirzīšana kontūrai pa riņķa līniju ar tangenciālu savienojumu |
| 8 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0 | FK sektors: |
| 9 FLT | Par katru kontūras elementu zināmo datu programmēšana |
| 10 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50 | |
| 11 FLT | |
| 12 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0 | |
| 13 FCT DR+ R24 | |
| 14 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0 | |
| 15 FSELECT 2 | |
| 16 FCT DR- R1.5 | |
| 17 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10 | |
| 18 FSELECT 2 | |
| 19 FCT DR+ R5 | |
| 20 FLT X+110 Y+15 AN+0 | |
| 21 FL AN-90 | |
| 22 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30 | |
| 23 RND R5 | |
| 24 FL X+65 Y-25 AN-90 | |
| 25 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75 | |
| 26 FCT DR- R65 | |
| 27 FSELECT 1 | |
| 28 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0 | |
| 29 FSELECT 4 | |
| 30 DEP CT CCA90 R+5 F1000 | Atvirzīšana no kontūras pa riņķa līniju ar tangenciālu savienojumu |
| 31 L X-70 R0 FMAX | |
| 32 L Z+250 R0 FMAX M2 | Instrumenta izvirzīšana, programmas beigas |
| 33 END PGM FK3 MM | |



# 7

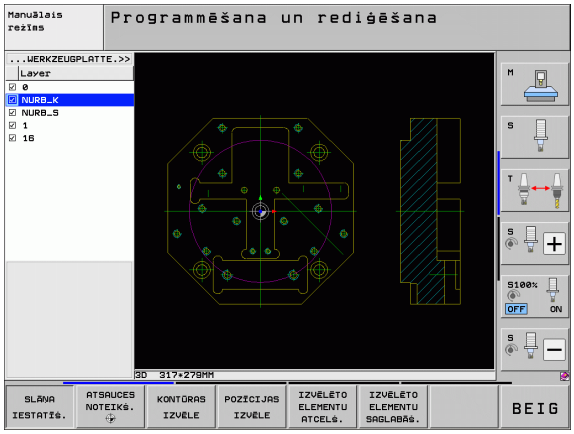
# Programmēšana: datu pārņemšana no DXF datnēm vai atklātā teksta kontūrām

# 7.1 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. Kontūru izvēles procesā iegūtās atklātā teksta dialoga programmas var apstrādāt arī ar vecākām TNC vadības sistēmām, jo kontūru programmas satur tikai **L**- un **CC**-/**C** 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 sekojiet, lai DXF datnes nosaukums nesaturētu atstarpes vai neatļautas speciālās zīmes (sk. "Datņu nosaukumi" 122. lpp.).

Atveramajai DXF datnei jāsatur vismaz viens slānis.

TNC atbalsta visizplatītāko DXF formātu R12 (atbilst AC1009).

TNC neatbalsta bināru DXF formātu. Izveidojot DXF datni CAD vai zīmēšanas programmā, jāpievērš uzmanība tam, lai datne tiktu saglabāta ASCII formātā.

Kā kontūras iespējams izvēlēties šādus DXF elementus:

- LINE (taisne)
- CIRCLE (pilns aplis)
- ARC (pusaplis)
- POLYLINE (polilīnija)

## DXF datnes atvēršana



▶ Izvēlieties režīmu "Programmēšana/rediģēšana"




▶ Izvēlieties datņu pārvaldi




▶ Lai izvēlētos attēlojamos datnes tipus, aktivizējiet programtaustiņu izvēlni: nospiediet programmtaustiņu IZVĒLĒTIES TIPU




▶ Parādīt visas DXF datnes: nospiediet programmtaustiņu PARĀDĪT DXF

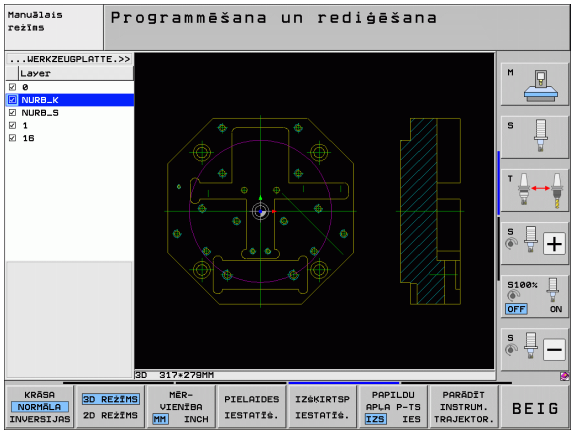
▶ Izvēlieties mapi, kurā saglabāta DXF datne



▶ Izvēlieties nepieciešamo DXF datni un pārņemiet to 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 | Programmtaustiņš |
|---|---|
| KRĀSA NORMĀLA/INVERSA: krāsu shēmas pārslēgšana | KRĀSA NORMĀLA INVERSIJAS |
| 3D REŽĪMS/2D REŽĪMS: pārslēgšana starp 2D un 3D režīmu | 3D REŽĪMS 2D REŽĪMS |
| MĒRVIENĪBA MM/COLLAS: DFX datnes mērvienības iestatīšana. Šādā mērvienībā TNC izsaka arī kontūru programmu | MĒR- VIENĪBA MM INCH |
| Ievadīt pielaidi: Pielaide 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 IESTATĪŠ. |
| Ievadīt izšķirtspēju: 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) | IZŠĶIRTSP IESTATĪŠ. |
| Režīms punktu noteikšanai riņķa līnijās un riņķa sektoros: Režīms nosaka, vai, apstrādes pozīciju izvēlei, izmantojot peles klikšķi, riņķa līnijas centrs TNC jāpārņem tieši (IZSL.) vai vispirms jāparāda riņķa līnijas papildu punkti.<br>■ IZSL.<br>Ja tiek noklikšķināts uz riņķa līnijas vai riņķa līnijas sektora, **nerādīt** riņķa līnijas papildu punktus, pārņemt apļa viduspunktu tieši<br>■ IESL.<br>**Rādīt** riņķa līnijas papildu punktus, vajadzīgo riņķa līnijas punktu pārņemt, vēlreiz noklikšķinot uz riņķa līnijas | PAPILDU APLA P-TS IZS IES |
| Punktu pārņemšanas režīms: Noteikt, vai, izvēloties apstrādes pozīcijas TNC ir vai nav jāparāda instrumenta trajektoriju. | PARĀDĪT INSTRUM. TRAJEKTOR. |

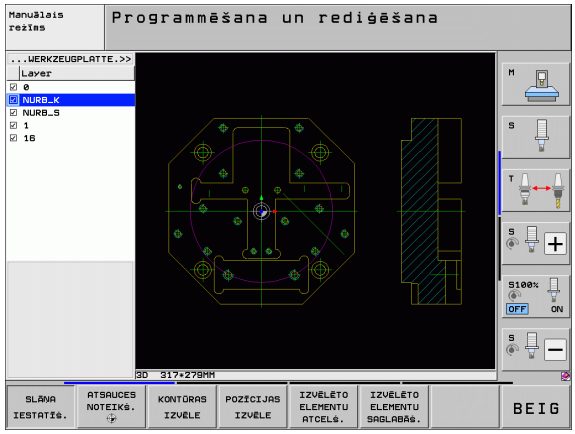
Ievērojiet, ka jāiestata pareizā mērvienība, jo DXF datnē par to nav nekādas informācijas.

Ja vēlaties izveidot programmas vecākām TNC vadības sistēmām, tad izšķirtspēja jāierobežo līdz 3 vietām aiz komata. Jāizdzēš komentāri, kurus DXF pārveidotājs dod līdzi kontūras programmai.

## Slāņa iestatīšana

DXF datnēm parasti ir vairāki slāņi (līmeņi), ar kuru palīdzību konstruktors var organizēt rasējumu. Ar slāņu tehnikas palīdzību konstruktors sagrupē dažādu veidu elementus, piemēram, īsto sagataves kontūru, izmērus, palīglīnijas un konstrukciju līnijas, iesvītrojumus un tekstus.

Lai kontūras izvēles laikā ekrānā būtu mazāk liekas informācijas, var paslēpt visus liekos DXF datnes slāņus.




Apstrādājamai DXF datnei jābūt vismaz vienam slānim.

Kontūru var izvēlēties arī tad, ja konstruktors to ir 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 kontrollodziņa
- Lai parādītu slāni: ar peles kreiso taustiņu izvēlieties attiecīgo slāni un atkal to aktivizējiet, uzklikšķinot uz kontrollodziņa

## Atsauces punkta noteikšana

DXF datnes rasējuma nulles punkts ne vienmēr atrodas tādā stāvoklī, lai to varētu uzreiz lietot kā sagataves atsauces punktu. Tādēļ TNC piedāvā funkciju, ar kuru,uzklikšķinot uz elementa, iespējams pārbīdīt rasējuma nulles punktu vajadzīgajā vietā.

Atsauces punktu iespējams definēt šādās vietās:

- taisnes sākumpunktā, gala punktā vai centrā
- apļa līnijas loka sākuma punktā vai gala punktā
- uz kvadranta pārejas vai pilna apļa centrā
- taisnes - taisnes
  - krustpunktā, arī tad, ja krustpunkts atrodas attiecīgo taišņu pagarinājumā
  - taisnes–riņķa līnijas loka krustpunktā
  - taisnes–noslēgtas riņķa līnijas krustpunktā
  - riņķa līnijas–riņķa līnijas krustpunktā (neatkarīgi no tā, riņķa līnija ir nenoslēgta vai noslēgta)




Lai varētu noteikt atsauces punktu, jāizmanto skārienpaliktnis uz TNC klaviatūras vai ar USB pieslēgta pele.

Atsauces punktu iespējams mainīt arī tad, kad kontūra jau izvēlēta. TNC aprēķina faktiskos kontūras datus tikai tad, kad izvēlētā kontūra saglabāta kontūru programmā.

### Atsauces punkta izvēle uz atsevišķa elementa

ATSAUCES NOTEIKŠ.

- Izvēlieties atsauces punkta noteikšanas režīmu
- Ar peles kreiso taustiņu uzklikšķiniet elementam, uz kura vēlaties noteikt atsauces punktu: TNC ar zvaigznīti parāda izvēlei pieejamos atsauces punktus, kas atrodas uz izvēlētā elementa
- Uzklikšķiniet uz zvaigznes, kuru vēlaties izvēlēties par atsauces punktu: TNC novieto atsauces punkta simbolu vēlamajā vietā. Ja nepieciešams, izmantojiet tālummaiņas funkciju, ka izvēlētais elements ir pārāk mazs

### Atsauces punkta kā divu elementu krustpunkta izvēle

ATSAUCES NOTEIKŠ.

- 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 tam otrā elementa punktam, kuram uzklikšķināts ar peli.

Ja TNC nevar aprēķināt krustpunktu, tā atceļ jau marķētu elementu.

### Elementu dati

Ekrāna kreisajā pusē apakšdaļā TNC rāda, kādā attālumā jūsu izraudzītais atskaites punkts atrodas no rasējuma nulles punkta.



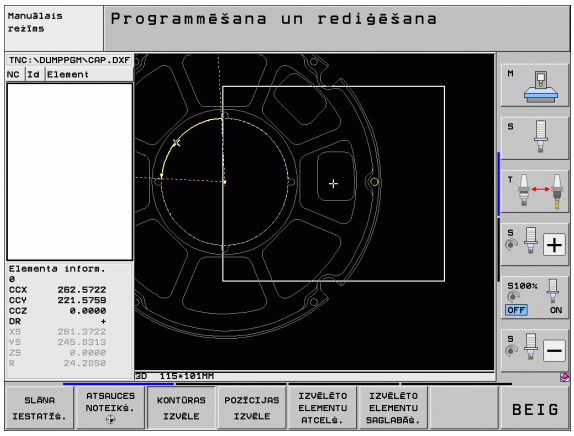
## Kontūras izvēle un saglabāšana

Lai varētu izvēlēties kontūru, jālieto 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 kreisajā logā parāda izvēlēto elementu ar simbolu (aplis vai taisne)
- 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. Noklikšķinot uz pēdējā zaļi iekrāsotā elementa, pārņemsit visus kontūras programmas elementus. Kreisajā logā TNC parāda visus izvēlētos kontūras elementus. Zaļi iezīmētos kontūras elementus TNC parāda ailē **NC** bez ķeksīša. Šādus elementus TNC nesaglabā kontūru programmā. Marķētos elementus kontūru programmā varat pārņemt arī, ieklikšķinot kreisajā logā.
- Vajadzības gadījumā izvēlētos elementus var atcelt, vēlreiz uzklikšķinot uz elementa labajā logā un vienlaikus turot nospiestu taustiņu CTRL

Ja ir izvēlēta polilīnija, TNC kreisajā logā parāda divpakāpju Id numuru. Pirmais numurs ir nepārtrauktā kontūras elementa numurs, otra numurs ir attiecīgās polilīnijas elementa numurs no DFX datnes.

IZVĒLĒTO ELEMENTU SAGLABĀS.

- Saglabāt izvēlētos kontūras elementus atklātā teksta dialoga programmā: TNC parāda uznirstošu logu, kurā iespējams ievadīt jebkādu datnes vārdu. Pamatiestatījums: DXF datnes nosaukums. Ja DXF datnes nosaukumā ir diakritiskās zīmes (garumzīmes, mīkstinājuma zīmes) vai atstarpes, TNC šīs zīmes aizvieto ar apakšsvītru

ENT

- Apstipriniet ievadi: TNC saglabā kontūru programmu mapē, kurā saglabāta DXF datne

IZVĒLĒTO ELEMENTU ATCELŠ.

- Ja gribat izvēlēties vēl citas kontūras: nospiediet programmtaustiņu ATCELT IZVĒLĒTOS ELEMENTUS un izvēlieties nākamo kontūru, kā aprakstīts iepriekš

Vienlaikus kontūru programmā TNC parāda divas priekšsagataves definīcijas (**BLK FORM**). Pirmajā definīcijā ir ietverti visā DXF datnē iekļautie izmēri, bet otrajā un līdz ar to efektīvajā definīcijā ir ietverti atlasītie kontūras elementi, kas nepieciešami optimizēta priekšsagataves lieluma izveidei.

TNC saglabā tikai tos elementus, kas patiešām izvēlēti (zili marķētie elementi), tātad atzīmēti ar ķeksīti kreisajā logā.

### Kontūras elementu dalīšana, pagarināšana un saīsināšana

Ja izvēlētie kontūras elementi rasējumā slīpi piekļaujas viens otram, attiecīgais kontūras elements vispirms jāsadala. Ja aktivizēts kontūras izvēles režīms, šī funkcija pieejama automātiski.




Rīkojieties šādi:

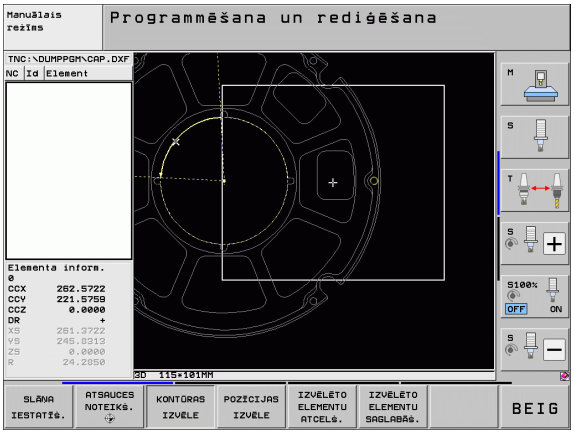
- Truli atdurošais kontūras elements izvēlēts, tātad marķēts zilā krāsā
- Uzklikšķiniet uz dalāmā kontūras elementa: TNC krustpunktu parāda ar zvaigznīti aplī un izvēlētos galapunktus ar vienkāršu zvaigznīti
- Turot nospiestu taustiņu CTRL, klikšķiniet uz krustpunkta: TNC sadala kontūras elementu krustpunktā un atkal izgaismo punktus. Ja nepieciešams, TNC pagarina vai saīsina truli piegulošos kontūras elementu līdz abu elementu krustpunktam
- Vēlreiz uzklikšķiniet uz sadalītā kontūras elementa: TNC atkal izgaismo krustpunktus un gala punktus
- 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 pagarina/saīsina kontūras elementu cirkulāri.

Lai šo funkciju varētu izmantot un virziens būtu noteikts viennozīmīgi, jābūt izvēlētiem vismaz diviem kontūras elementiem.

### Elementu dati

Ekrāna kreisās puses apakšdaļā TNC parāda dažādu informāciju par kreisajā vai labajā logā ar peles klikšķi pēdējo izraudzīto kontūras elementu.



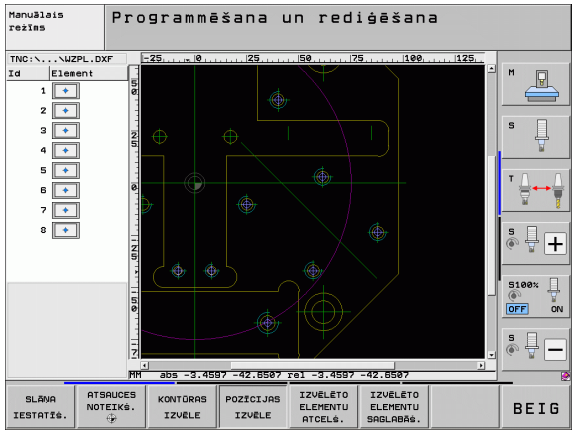

- Taisne
  Taišņu galapunkti un sākumpunkti, kas papildus attēloti pelēkā krāsā
- Riņķa līnija, riņķa līnijas sektors
  Riņķa līnijas centrs, riņķa līnijas beigu punkts un griešanās virziens. Riņķa līnijas sākumpunkts un rādiuss papildus attēloti pelēkā krāsā

## Apstrādes pozīciju izvēle un saglabāšana

Lai varētu izvēlēties apstrādes pozīciju, jālieto skārienpaliktnis uz TNC klaviatūras vai ar USB pieslēgtu peli.

Ja pozīcijas ir pārāk cieši viena uz otras, lietojiet tālummaiņas funkciju.

Vajadzības gadījumā izvēlieties pamatiestatījumu tā, lai TNC norāda instrumentu trajektorijas (sk. "Pamatiestatījumi" 268. lpp.).




Lai definētu apstrādes pozīcijas, pieejamas šādas iespējas:

- Vienreizēja izvēle:
  Vēlamo apstrādes pozīciju izvēlas ar vienu peles klikšķi (sk. "Vienreizēja izvēle" 276. lpp.)
- Urbšanas pozīciju ātra izvēle ar peli:
  visu kāda apgabala urbšanas pozīciju izvēle, pārvietojot to ar peli (sk. "Urbšanas pozīciju ātra izvēle ar peli" 277. lpp.)
- Urbšanas pozīciju ātra izvēle ar diametru ievadi:
  ievadot urbšanas diametru, veikta visu to DFX datnē ietilpstošo urbšanas pozīciju izvēle, kurām ir attiecīgais diametrs (sk. "Urbšanas pozīciju ātra izvēle ar diametru ievadi" 278. lpp.)

## Vienreizēja izvēle

POZĪCIJAS IZVĒLE

- Izvēlieties režīmu apstrādes pozīcijas izvēlei: TNC paslēpj kreisajā logā parādītos slāņus un labais logs paliek aktīvs pozīcijas izvēlei
- Lai izvēlētos apstrādes pozīciju: ar peles labo taustiņu noklikšķiniet uz vajadzīgā elementa, un TNC ar zvaigznīti parādīs pieejamās atlasītā elementa apstrādes pozīcijas. Uzklikšķiniet uz vienas no zvaigznītēm: TNC pārņem izvēlēto pozīciju kreisajā logā (parāda punktu simbolu). Uzklikšķinot uz riņķa līnijas, TNC tieši pārņem riņķa līnijas centru kā apstrādes pozīciju
- Vajadzības gadījumā izvēlētos elementus var atcelt, vēlreiz uzklikšķinot uz elementa labajā logā un vienlaikus turot nospiestu taustiņu CTRL (marķējuma ietvaros)
- Ja griežot divus elementus vēlaties noteikt apstrādes pozīciju, uzklikšķiniet ar peles taustiņu uz pirmā elementa: TNC ar zvaigznīti parāda apstrādes pozīciju izvēles
- Ar peles kreiso taustiņu uzklikšķiniet uz otrā elementa (taisne, pilns aplis vai apļa līnija): TNC pārņem elementu krustpunktu kreisajā logā (parāda punktu simbolu)

IZVĒLĒTO ELEMENTU SAGLABĀŠ.

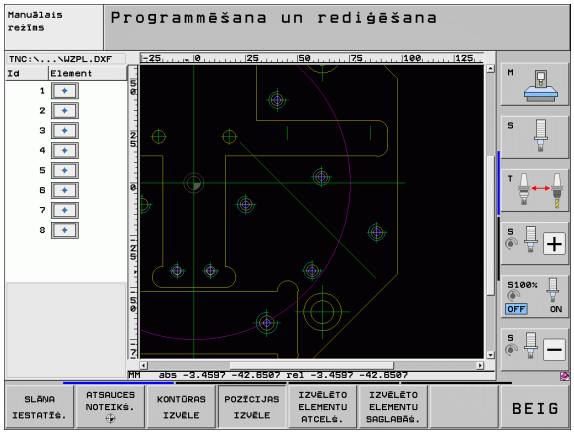
- Saglabājiet izvēlētās apstrādes pozīcijas punktu datnē: TNC parāda uznirstošu logu, kurā var ievadīt jebkuru datnes nosaukumu. Pamatiestatījums: DXF datnes nosaukums. Ja DXF datnes nosaukumā ir diakritiskās zīmes (garumzīmes, mīkstinājuma zīmes) vai atstarpes, TNC šīs zīmes aizvieto ar apakšsvītru

ENT

- Apstipriniet ievadi: TNC kontūru programmu saglabā mapē, kurā ir saglabāta arī DXF datne

IZVĒLĒTO ELEMENTU ATCELŠ.

- Ja gribat izvēlēties vēl citas apstrādes pozīcijas, lai tās saglabātu citā datnē: nospiediet programmtaustiņu ATCELT IZVĒLĒTOS ELEMENTUS un izvēlieties, kā iepriekš aprakstīts



### Urbšanas pozīciju ātra izvēle ar peli

POZĪCIJAS IZVĒLE

- Izvēlieties režīmu apstrādes pozīcijas izvēlei: TNC paslēpj kreisajā logā attēlotos slāņus un labais logs ir aktīvs pozīcijas izvēlei
- Nospiest klaviatūras taustiņu Shift un ar peles kreiso taustiņu pārvietot apgabalu, kurā jāpārņem visi TNC saglabātie riņķa līniju viduspunkti, nosakot tos par urbšanas pozīcijām: TNC iezīmē logu, kurā varat sarindot urbumus pēc to izmēra
- Noteikt filtra iestatījumus (sk. "Filtra iestatījumi" 279. lpp.) un apstiprināt ar pogu **pielietot**: TNC pārņem izvēlētās pozīcijas kreisajā logā (parāda punktu simbolu)
- Vajadzības gadījumā izvēlētos elementus var atcelt, vēlreiz pārvietojot apgabalu, taču turot nospiestu taustiņu CTRL

IZVĒLĒTO ELEMENTU SAGLABĀŠ.

- Izvēlētās apstrādes pozīcijas saglabāt punktu datnē: TNC parāda izlecošo logu, kurā var ievadīt jebkādu datnes nosaukumu. Pamatiestatījums: DXF datnes nosaukums Ja DXF nosaukums satur garum-/mīkstinājumzīmes vai atstarpes, TNC tos aizvieto ar pasvītru

ENT

- Apstipriniet ievadi: TNC kontūru programmu saglabā mapē, kurā ir saglabāta arī DXF datne

IZVĒLĒTO ELEMENTU ATCELŠ.

- Ja gribat izvēlēties vēl citas apstrādes pozīcijas, lai tās saglabātu citā datnē: nospiediet programmtaustiņu ATCELT IZVĒLĒTOS ELEMENTUS un izvēlieties, kā iepriekš aprakstīts



### Urbšanas pozīciju ātra izvēle ar diametru ievadi




POZĪCIJAS IZVĒLE

- Izvēlieties režīmu apstrādes pozīcijas izvēlei: TNC paslēpj kreisajā logā attēlotos slāņus un labais logs ir aktīvs pozīcijas izvēlei

- Izvēlieties pēdējo programmtaustiņu rindu

IZVĒLĒTIES DIA-METRU

- Atvērt diametra ievades dialogu: TNC parāda uznirstošu logu, kurā var ievadīt jebkādu diametru

- Ievadīt vēlamo diametru, apstiprināt ar taustiņu ENT: TNC meklē DXF datnē ievadīto diametra vērtību un pēc tam parāda logu, kurā izvēlēts tāds diametrs, kas vistuvāk atbilst jūsu ievadītajai vērtībai. Pēc tam urbumus var sarindot pēc to izmēra

- Ja nepieciešams, noteikt filtra iestatījumus (sk. "Filtra iestatījumi" 279. lpp.) un apstiprināt ar pogu **pielietot**: TNC pārņem izvēlētās pozīcijas kreisajā logā (parāda punktu simbolu)

- Ja nepieciešams, jau izvēlētus elementus var atcelt, no jauna ar peli apvelkot sektoru, vienlaikus turot nospiestu CTRL taustiņu

IZVĒLĒTO ELEMENTU SAGLABĀš.

- Izvēlētās apstrādes pozīcijas saglabāt punktu datnē: TNC parāda izlecošo logu, kurā var ievadīt jebkādu datnes nosaukumu. Pamatiestatījums: DXF datnes nosaukums Ja DXF datnes nosaukums satur garum-/mīkstinājumzīmes vai atstarpes, TNC tos aizvieto ar pasvītru

ENT

- Apstipriniet ievadi: TNC kontūru programmu saglabā mapē, kurā ir saglabāta arī DXF datne

IZVĒLĒTO ELEMENTU ATCELš.

- Ja Jūs gribat izvēlēties vēl citas apstrādes pozīcijas, lai tās saglabātu citā datnē: nospiediet programmtaustiņu ATCELT IZVĒLĒTOS ELEMENTUS un izvēlieties tās, kā aprakstīts iepriekš

### Filtra iestatījumi

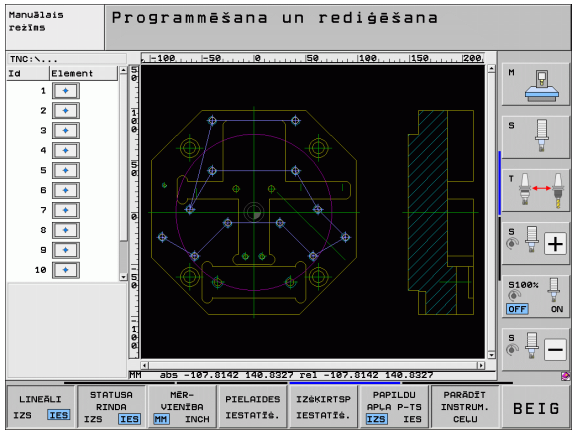
Pēc tam, kad esat marķējis urbšanas pozīciju ātro izvēli, TNC parāda uznirstošo logu, kura kreisajā pusē parādās mazākais, bet labajā pusē - lielākais atrastais urbšanas diametrs. Ar pogām zem diametru rādījuma var ievadīt kreisajā pusē zemāko, bet labajā pusē augstāko diametru tā, lai varētu pārņemt vēlamo urbšanas diametru.

Pieejamas šādas pogas:

| Filtra iestatījums - mazākais diametrs | Programm-taustiņš |
|---|---|
| Parādīt mazāko atrasto diametru (pamatiestatījums) | !<< |
| Parādīt nākamo mazāko atrasto diametru | < |
| Parādīt nākamo lielāko atrasto diametru | > |
| Parādīt lielāko atrasto diametru. TNC uzstāda filtru mazākajam diametram tādā vērtībā, kāda ievadīta lielākajam diametram | >> |

| Filtra iestatījums - lielākais diametrs | Programm-taustiņš |
|---|---|
| Parādīt mazāko atrasto diametru. TNC uzstāda filtru lielākajam diametram tādā vērtībā, kāda ievadīta mazākajam diametram | << |
| Parādīt nākamo mazāko atrasto diametru | < |
| Parādīt nākamo lielāko atrasto diametru | > |
| Parādīt lielāko atrasto diametru (pamatiestatījums) | >>! |




Ar izvēlni **pielietot ceļa optimizāciju** (pamatiestatījums ir „lietot ceļa optimizāciju") TNC sašķiro izvēlētās apstrādes pozīcijas tā, ka rodas maksimāli maz nevajadzīgu tukšo ceļu. Nospiežot programmtaustiņu PARĀDĪT INSTRUMENTA TRAJEKTORIJU, var apskatīt instrumenta trajektoriju (sk. "Pamatiestatījumi" 268. lpp.).

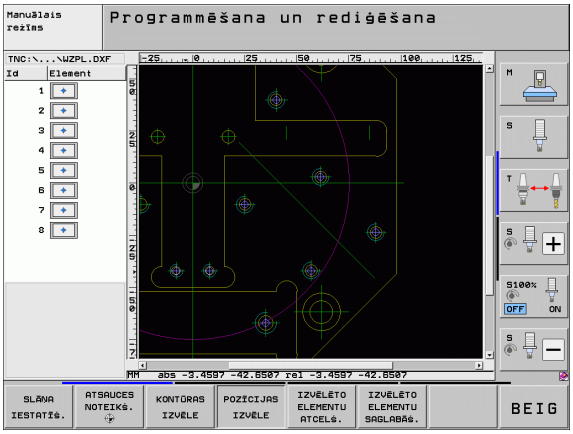
### Elementu dati

Ekrāna kreisajā pusē apakšdaļā TNC parāda kreisajā vai labajā logā ar peles klikšķi pēdējās izraudzītās apstrādes pozīcijas koordinātas.

### Atcelt darbības

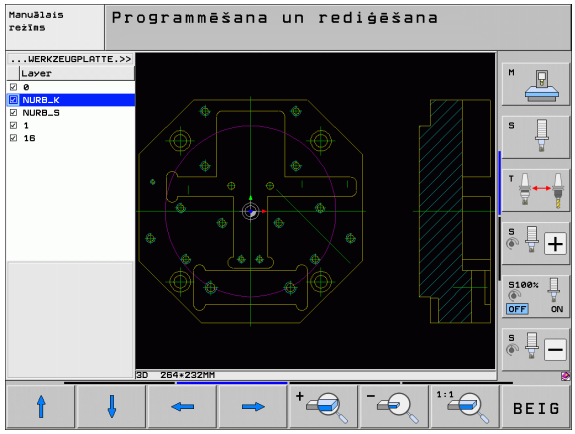
Iespējams atsaukt četras pēdējās darbības, kuras esat izpildījis režīmā "Apstrādes programmas izvēle". Šim nolūkam izmantojiet pēdējo programmtaustiņu rindā sekojošus programmtaustiņus:

| Funkcija | Programm-taustiņš |
|---|---|
| Atcelt pēdējo veikto darbību | DARBĪBAS ATCELŠANA |
| Atkārtot pēdējo veikto darbību | ATKĀRTOT DARBĪBU |



## Tālummaiņas funkcija

Lai izvēloties kontūru vai punktus, viegli varētu atpazīt arī sīkas detaļas, TNC piedāvā efektīvu tālummaiņas funkciju:




| Funkcija | Programm-taustiņš |
|---|---|
| Palielināt sagatavi. TNC palielināšanu veic parasti tā, ka tiek palielināts tikai šobrīd attēlotā izgriezuma centrs. Ar ritjoslu rasējumu nepieciešamības gadījumā 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.

Alternatīvā variantā izmēru var mainīt, izvēloties izmērā maināmo fragmentu ar peles kreiso taustiņu.

Divreiz noklikšķinot ar peles labo taustiņu, tiek atjaunots sākotnējais skatījums.

# 7.2 Datu pārņemšana no atklātā teksta dialogu programmām

## Pielietojums

Izmantojot šo funkciju, kontūru daļas vai pat pilnas kontūras varat iegūt no esošām, jo īpaši ar CAM sistēmām izveidotām, atklātā teksta dialogu programmām. TNC parāda atklātā teksta dialogu programmas divās vai trīs dimensijās.

Īpaši efektīvi datu pārņemšanu iespējams izmantot kombinācijā ar **smartWizard**, kurš piedāvā kontūru apstrādes vienības (UNITs) divu vai trīs dimensiju apstrādei.




## Atklātā teksta dialoga datnes atvēršana



▶ Izvēlieties režīmu „Programmas saglabāšana/rediģēšana"




▶ Izvēlieties datņu pārvaldi




▶ Lai izvēlētos attēlojamos datnes tipus, aktivizējiet programmtaustiņu izvēlni: nospiediet programmtaustiņu IZVĒLĒTIES TIPU




▶ Parādīt visas atklātā teksta dialogu datnes: nospiediet programmtaustiņu PARĀDĪT H

▶ Izvēlieties mapi, kurā ir saglabāta datne

▶ Izvēlieties vajadzīgo H datni

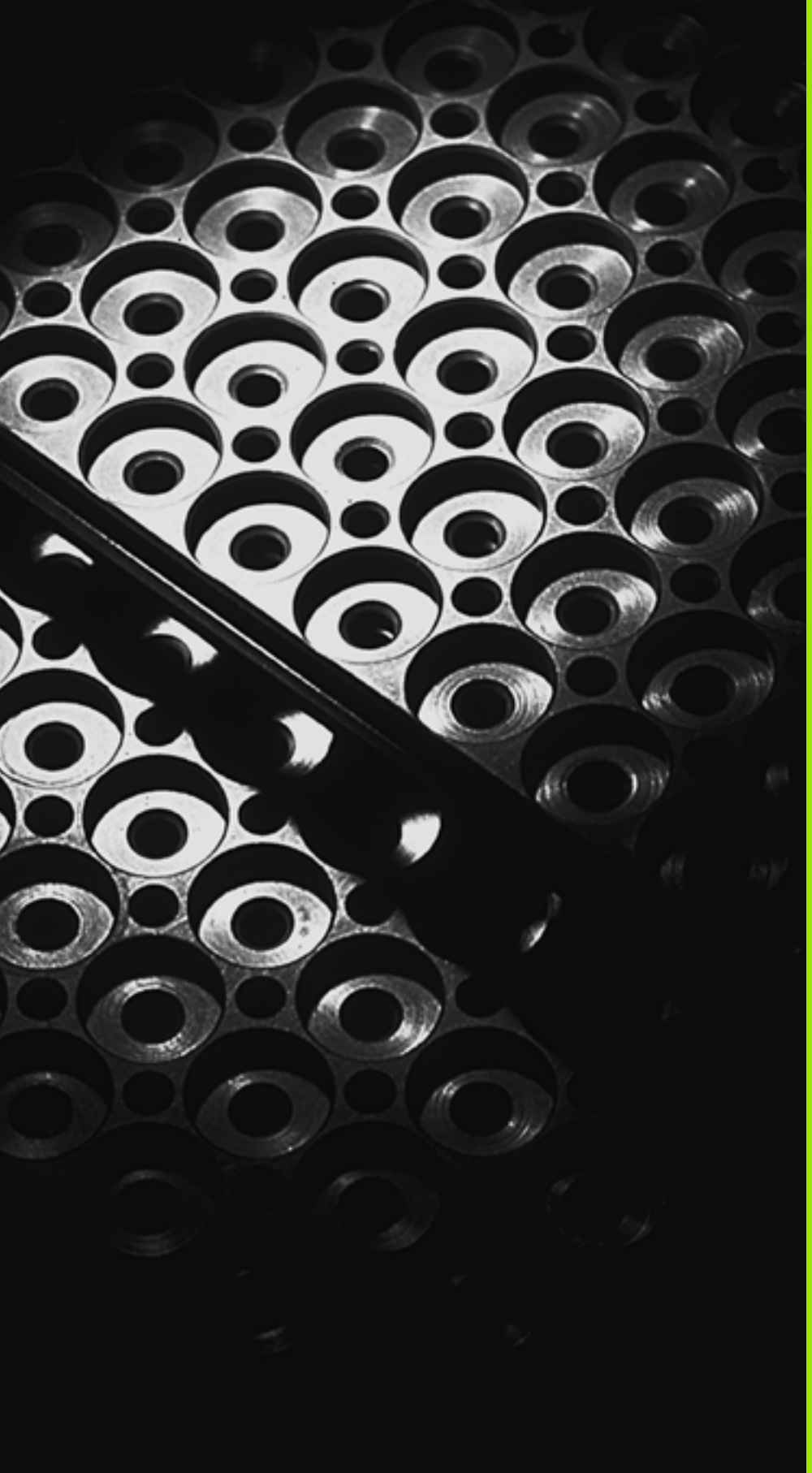
▶ Ar taustiņu kombināciju CTRL+O izvēlieties dialogu **Atvērt ar.**

▶ Izvēlieties atvēršanu ar **pārveidotāju**, apstipriniet ar taustiņu ENT: TNC atver atklātā teksta datni un kontūras elementus attēlo grafiski

## Atsauces punkta noteikšana, kontūru izvēlēšanās un saglabāšana

Atsauces punkta iestatīšana un kontūru izvēlēšanās process ir identisks datu pārņemšanai no DXF datnes:

■ Sk. "Atsauces punkta noteikšana" 270. lpp.
■ Sk. "Kontūras izvēle un saglabāšana" 272. lpp.



# 8

# Programmēšana: apakšprogrammas un programmas daļu atkārtojumi

# 8.1 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 var piešķirt tikai vienu reizi ar taustiņu LABEL SET. Piešķiramo iezīmju nosaukumus ierobežo tikai iekšējā atmiņa.

Ja kādu iezīmes numuru vai iezīmes nosaukumu ievada atkārtoti, beidzot **LBL** ierakstu, TNC parāda kļūdas paziņojumu. 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.

# 8.2 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 norādījumi

- Galvenajā programmā var būt līdz 254 apakšprogrammām
- Apakšprogrammas var izsaukt jebkurā secībā un tik bieži, cik nepieciešams
- Apakšprogramma pati sevi izsaukt nevar
- Apakšprogrammas ieprogrammējiet galvenās programmas 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

LBL SET

- Marķējiet sākumu: nospiediet taustiņu LBL SET
- Ievadiet apakšprogrammas numuru Ja vēlaties izmantot IEZĪMES nosaukumu: nospiediet programmtaustiņu LBL-NAME, lai pārietu uz teksta ievadi
- Marķējiet beigas: nospiediet taustiņu LBL SET un ievadiet iezīmes numuru "0"

## Apakšprogrammas izsaukšana

LBL CALL

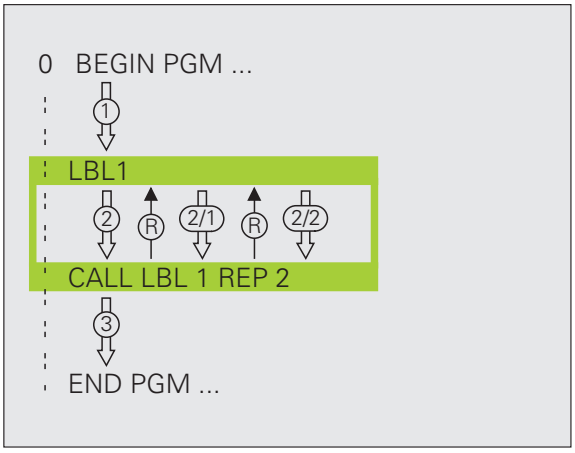
- Apakšprogrammas izsaukšana: nospiediet taustiņu LBL CALL
- **Apakšpr./atkārtojuma izsaukšana**: ievadiet izsaucamās apakšprogrammas iezīmes numuru. Ja vēlaties izmantot iezīmes nosaukumu: nospiediet programmtaustiņu LBL NOSAUKUMS, lai pārietu uz teksta ievadi. Ja kā mērķa adresi vēlaties ievadīt virknes parametra numuru: nospiediet programmtaustiņu QS, TNC pāries uz iezīmes nosaukumu, kurš ir norādīts definētajā virknes parametrā
- **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.

# 8.3 Programmas daļu atkārtojumi

## Iezīme LBL

Programmas daļu atkārtojumi sākas ar atzīmi **LBL**. Programmas daļu atkārtojums beidzas ar **CALL LBL n REPn**.




## Darba norise

1 TNC izpilda apstrādes programmu līdz programmas daļas beigām (**CALL LBL n REPn**)

2 Pēc tam TNC atkārto programmas daļu starp izsaukto IEZĪMI un iezīmes izsaukumu **CALL LBL n REPn** tik bieži, cik norādīts pie **REP**

3. Pēc tam TNC turpina izpildīt apstrādes programmu

## Programmēšanas norādījumi

- Programmas daļu var pēc kārtas atkārtot līdz pat 65 534 reizēm
- Programmas daļas TNC vienmēr izpilda par vienu reizi vairāk, nekā ieprogrammēts atkārtojumos

## Programmas daļas atkārtojumu programmēšana

LBL SET

- Marķējiet sākumu: nospiediet taustiņu LBL SET un ievadiet iezīmes numuru atkārtojamai programmas daļai. Ja vēlaties izmantot IEZĪMES nosaukumu: nospiediet programmtaustiņu LBL-NAME, lai pārietu uz teksta ievadi
- Ievadiet programmas daļu.

## Programmas daļas atkārtojuma izsaukšana

LBL CALL

- nospiediet taustiņu LBL CALL.
- **Apakšpr./atkārtojuma izsaukšana**: ievadiet izsaucamās apakšprogrammas iezīmes numuru. Ja vēlaties izmantot iezīmes nosaukumu: nospiediet programmtaustiņu LBL NOSAUKUMS, lai pārietu uz teksta ievadi. Ja kā mērķa adresi vēlaties ievadīt virknes parametra numuru: nospiediet programmtaustiņu QS, TNC pāries uz iezīmes nosaukumu, kurš ir norādīts definētajā virknes parametrā
- **Atkārtojums REP**: ievadiet atkārtojumu skaitu un apstipriniet ar taustiņu ENT

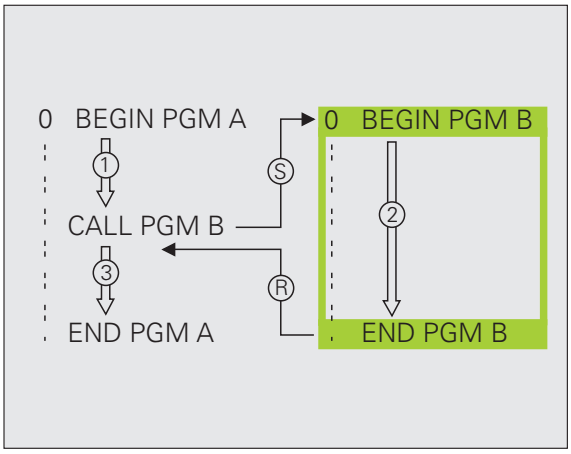
# 8.4 Jebkura programma kā apakšprogramma

## Darba norise



Ja vēlaties ieprogrammēt mainīgus programmu izsaukumus kombinācijā ar virknes parametriem, izmantojiet funkciju **SEL PGM** (sk. "Programmas izsaukuma definēšana" 444. lpp.)

1 TNC izpilda apstrādes programmu, līdz ar **CALL PGM** tiek izsaukta cita programma
2. Pēc tam TNC izpilda izsaukto programmu līdz beigām
3. Pēc tam TNC turpina izpildīt (izsaucošo) apstrādes programmu ar to ierakstu, kas seko programmas izsaukumam




## Programmēšanas norādījumi

- Lai jebkuru programmu izmantotu kā apakšprogrammu, TNC nav nepieciešamas IEZĪMES.
- Izsauktajā programmā nedrīkst būt papildfunkcijas M2 vai M30. Ja izsauktajā programmā ir definētas apakšprogrammas ar iezīmēm, var izmantot M2 vai M30 ar pāriešanas funkciju **FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99** lai izlaistu šo programmas daļu
- Izsauktā programma nedrīkst saturēt izsaukumu **CALL PGM** izsaucamajā programmā (noslēgts cikls).

## Jebkuras programmas kā apakšprogrammas izsaukšana

PGM CALL

▶ Izvēlieties funkcijas programmas izsaukšanai: nospiediet taustiņu PGM CALL

PROGRAMMA

▶ Nospiediet programmtaustiņu PROGRAMMA

IZVĒLES LOGS

▶ Nospiediet programmtaustiņu IZVĒLES LOGS: TNC parāda logu, kurā varat izvēlēties izsaucamo programmu

▶ Izvēlieties vajadzīgo programmu ar bultiņu taustiņiem vai, uzklikšķinot ar peli, apstipriniet ar taustiņuENT: TNC **SEL CONTOUR** ierakstā ievada pilnu ceļa nosaukumu

▶ Pabeidziet funkciju ar taustiņu END

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

Izsauktajai programmai jābūt saglabātai TNC cietajā diskā.

Ja ievada tikai programmas nosaukumu, izsauktajai programmai jābūt tajā pašā mapē, kur izsaucošā programma.

Ja izsauktā programma neatrodas tajā pašā programmā, kur izsaucošā programma, ievadiet pilnu ceļa nosaukumu, piem., **TNC:\ZW35\SCHRUPP\PGM1.H** vai izvēlieties programmu ar programmtaustiņu LOGA IZVĒLE.

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 darbojas vispārīgi. Tāpēc ievērojiet, ka Q parametru izmaiņas izsauktajā programmā eventuāli ietekmē arī izsaucošo programmu.

**Uzmanību! Sadursmes risks!**

Koordinātu pārrēķini, kurus definējat izsauktajā programmā un neatceļat, paliek aktīvi arī izsaucamajā programmā. Mašīnas parametra MP7300 iestatījums to neietekmē.

# 8.5 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 galveno programmu izsaukumiem: 10, turklāt **CYCL CALL** darbojas kā galvenās programmas izsaukums
- Programmas daļu atkārtojumus var saspiest neierobežoti bieži

## Apakšprogramma apakšprogrammā

**NC ierakstu piemēri**

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM UPGMS MM | |
| ... | |
| 17 CALL LBL "UP1" | Izsaukt apakšprogrammu ar LBL UP1 |
| ... | |
| 35 L Z+100 R0 FMAX M2 | Pēdējā programma |
| | galvenajā programmā (ar M2) |
| 36 LBL "UP1" | Apakšprogrammas UP1 sākums |
| ... | |
| 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** Galvenā programma UPGMS tiek izpildīta līdz 17. ierakstam

**2** Tiek izsaukta apakšprogramma UP1 un izpildīta līdz 39. ierakstam

**3** Tiek izsaukta 2. apakšprogramma un izpildīta līdz 62. ierakstam. 2. apakšprogrammas beigas un atgriešanās apakšprogrammā, no kuras tā tika izsaukta

**4** 1. apakšprogramma tiek izpildīta no 40. līdz 45. ierakstam. 1. apakšprogrammas beigas un atgriešanās galvenajā programmā UPGMS

**5** Galvenā programma UPGMS tiek izpildīta no 18. līdz 35. ierakstam. Atgriešanās pie 1. ieraksta un programmas beigas

## Programmas daļu atkārtojumu atkārtošana

**NC ierakstu piemēri**

| | |
|---|---|
| 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 daļu starp šo ierakstu un LBL 2 |
| ... | (20. ieraksts) atkārto 2 reizes |
| 35 CALL LBL 1 REP 1 | Programmas daļu starp šo ierakstu un LBL 1 |
| ... | (15. ieraksts) atkārto 1 reizi |
| 50 END PGM REPS MM | |

| | |
|---|---|
| %REPS G71 * | |
| ... | |
| N15 G98 L1 * | Programmas daļas 1. atkārtojuma sākums |
| ... | |
| N20 G98 L2 * | Programmas daļas 2. atkārtojuma sākums |
| ... | |
| N27 L2,2 * | Programmas daļu starp šo ierakstu un G98 L2 |
| ... | (ieraksts N20) atkārto 2 reizes |
| N35 L1,1 * | Programmas daļu starp šo ierakstu un G98 L1 |
| ... | (ieraksts N15) atkārto 1 reizi |
| N99999999 %REPS G71 * | |

**Programmas izpilde**

**1** Galvenā programma REPS tiek izpildīta līdz 27. ierakstam
**2** Programmas daļa starp 27. un 20. ierakstu tiek atkārtota 2 reizes
**3** Galvenā programma REPS tiek izpildīta no 28. līdz 35. ierakstam
**4** Programmas daļa starp 35. un 15. ierakstu tiek atkārtota 1 reizi (ietver programmas daļas atkārtojumu starp 20. un 27. ierakstu)
**5** Galvenā programma REPS tiek izpildīta no 36. līdz 50. ierakstam (programmas beigas)

## Apakšprogrammas atkārtošana

**NC ierakstu piemēri**

| | |
|---|---|
| 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 daļu starp šo ierakstu un LBL 1 |
| ... | (10. ieraksts) atkārto 2 reizes |
| 19 L Z+100 R0 FMAX M2 | Pēdējais galvenās programmas ieraksts ar M2 |
| 20 LBL 2 | Apakšprogrammas sākums |
| ... | |
| 28 LBL 0 | Apakšprogrammas beigas |
| 29 END PGM UPGREP MM | |

**Programmas izpilde**

**1** Galvenā programma UPGREP tiek izpildīta līdz 11. ierakstam

**2** Tiek izsaukta un izpildīta 2. apakšprogramma

**3** Programmas daļa starp 12. un 10. ierakstu tiek atkārtota 2 reizes: 2. apakšprogramma tiek atkārtota 2 reizes

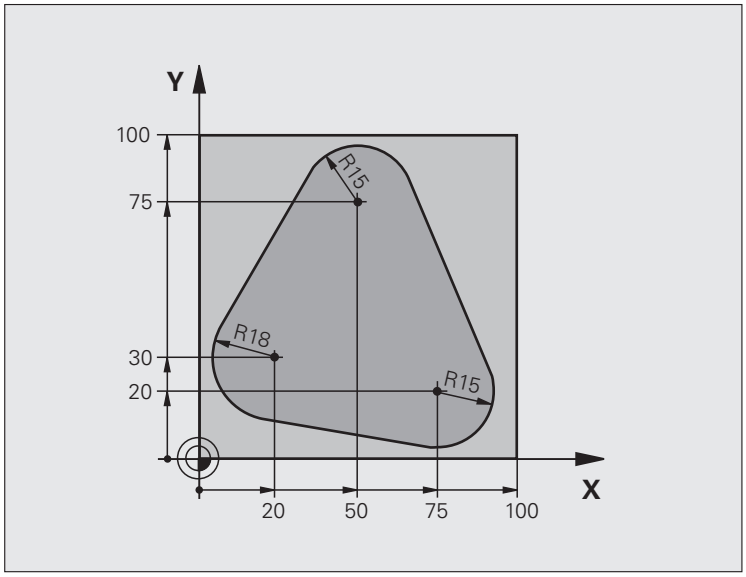
**4** Galvenā programma UPGREP tiek izpildīta no 13. līdz 19. ierakstam; programmas beigas

# 8.6 Programmēšanas piemēri

## Piemērs: kontūru frēzēšana ar vairākkārtēju pielikšanu

Programmas norise

- Instrumenta pozicionēšana uz sagataves augšmalas
- Pielikšanas inkrementāla ievade
- Kontūru frēzēšana
- Pielikšanas un kontūru frēzēšanas atkārtošana



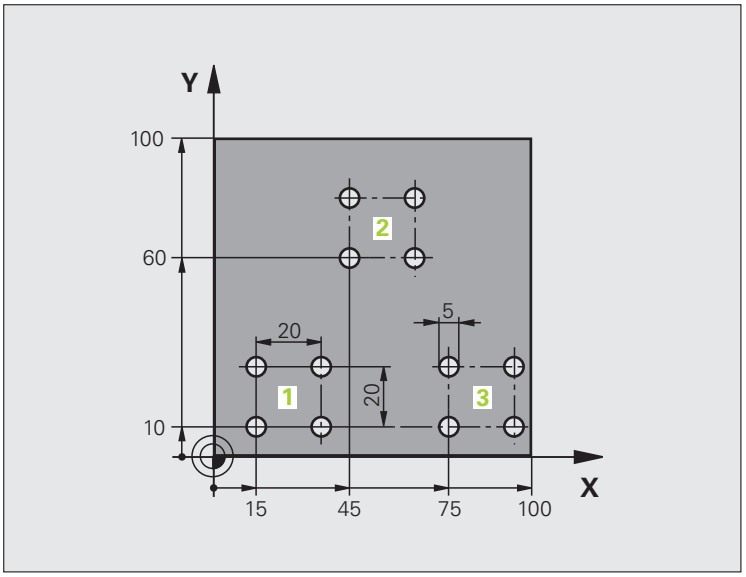

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM PROGATK MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40 | |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S500 | Instrumenta izsaukums |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Instrumenta izvirzīšana |
| 5 L X-20 Y+30 R0 FMAX | Pozicionēšana apstrādes plaknē |
| 6 L Z+0 R0 FMAX M3 | Pozicionēšana uz sagataves augšmalas |

| | |
|---|---|
| **7 LBL 1** | Programmas daļas atkārtojuma atzīme |
| **8 L IZ-4 R0 FMAX** | Inkrementālā pielikšana dziļumā (brīvi) |
| **9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250** | Pievirzīšana kontūrai |
| **10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30** | Kontūra |
| **11 FLT** | |
| **12 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75** | |
| **13 FLT** | |
| **14 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20** | |
| **15 FLT** | |
| **16 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30** | |
| **17 DEP CT CCA90 R+5 F1000** | Atvirzīšana no kontūras |
| **18 L X-20 Y+0 R0 FMAX** | Izvirzīšana |
| **19 CALL LBL 1 REP 4** | Atgriešanās LBL 1; kopumā četras reizes |
| **20 L Z+250 R0 FMAX M2** | Instrumenta izvirzīšana, programmas beigas |
| **21 END PGM PROGATK MM** | |

## Piemērs: urbumu grupas

Programmas norise

- Pievirzīšana urbumu grupām galvenajā programmā
- Urbumu grupas izsaukšana (1. apakšprogramma)
- Urbumu grupu 1. apakšprogrammā ieprogrammē tikai vienu reizi



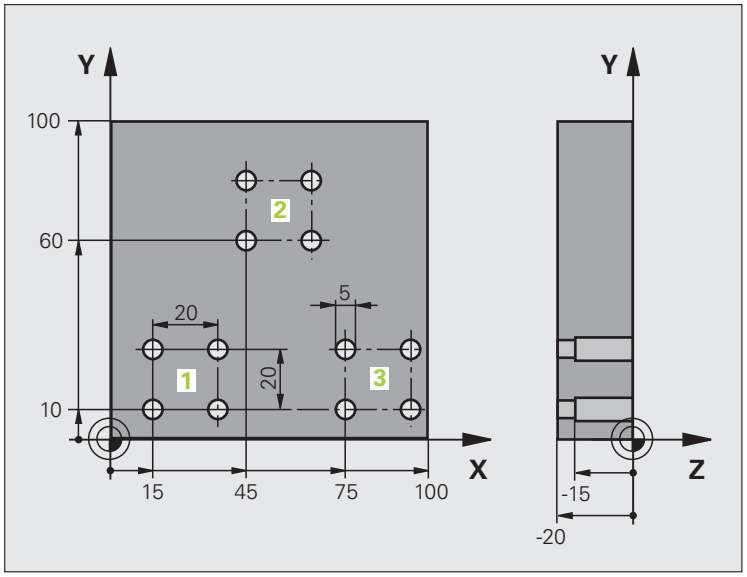

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM UP1 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S5000 | Instrumenta izsaukums |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Instrumenta izvirzīšana |
| 5 CYCL DEF 200 URBŠANA | Urbšanas cikla definīcija |
| Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL. | |
| Q201=-10 ;DZIĻUMS | |
| Q206=250 ;F PIELIKŠ. DZIĻ. | |
| Q202=5 ;PIELIKŠANAS DZIĻUMS | |
| Q210=0 ;AIZT. LAIKS AUGŠĀ | |
| Q203=+0 ;VIRSMAS KOORD. | |
| Q204=10 ;2. DROŠ. ATTĀL. | |
| Q211=0.25 ;AIZTURES LAIKS LEJĀ | |

| | |
|---|---|
| **6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3** | Pievirzīšana 1. urbumu grupas sākumpunktam |
| **7 CALL LBL 1** | Urbumu grupas apakšprogrammas izsaukšana |
| **8 L X+45 Y+60 R0 FMAX** | Pievirzīšana 2. urbumu grupas sākumpunktam |
| **9 CALL LBL 1** | Urbumu grupas apakšprogrammas izsaukšana |
| **10 L X+75 Y+10 R0 FMAX** | Pievirzīšana 3. urbumu grupas sākumpunktam |
| **11 CALL LBL 1** | Urbumu grupas apakšprogrammas izsaukšana |
| **12 L Z+250 R0 FMAX M2** | Galvenās programmas beigas |
| **13 LBL 1** | 1. apakšprogrammas sākums: urbumu grupa |
| **14 CYCL CALL** | 1. urbums |
| **15 L IX+20 R0 FMAX M99** | Pievirzīšana 2. urbumam, cikla izsaukšana |
| **16 L IY+20 R0 FMAX M99** | Pievirzīšana 3. urbumam, cikla izsaukšana |
| **17 L IX-20 R0 FMAX M99** | Pievirzīšana 4. urbumam, cikla izsaukšana |
| **18 LBL 0** | 1. apakšprogrammas beigas |
| **19 END PGM UP1 MM** | |

## Piemērs: urbumu grupa ar vairākiem instrumentiem

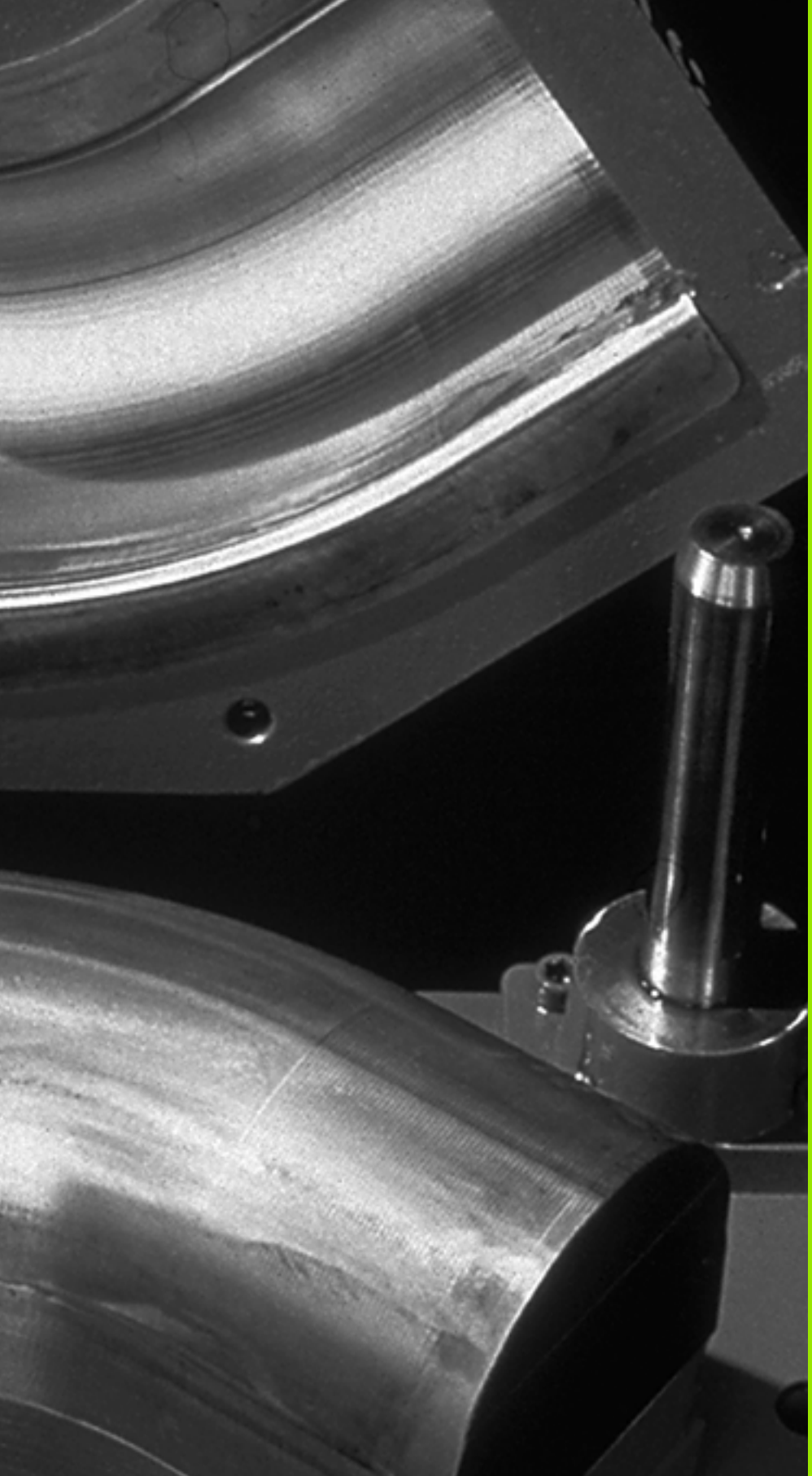
Programmas norise

- Apstrādes ciklu programmēšana galvenajā programmā
- Pilnīga urbumu attēla izsaukšana (1. apakšprogramma)
- Pievirzīšana urbumu grupām 1. apakšprogrammā, urbumu grupas izsaukšana (2. apakšprogramma)
- Urbumu grupu 2. apakšprogrammā ieprogrammē 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 CALL 1 Z S5000 | Instrumenta izsaukšana: centrēšanas urbis |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Instrumenta izvirzīšana |
| 5 CYCL DEF 200 URBŠANA | Centrēšanas cikla definīcija |
| Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL. | |
| Q201=-3 ;DZIĻUMS | |
| Q206=250 ;F PIELIKŠ. DZIĻ. | |
| Q202=3 ;PIELIKŠANAS DZIĻUMS | |
| Q210=0 ;AIZT. LAIKS AUGŠĀ | |
| Q203=+0 ;VIRSMAS KOORD. | |
| Q204=10 ;2. DROŠ. ATTĀL. | |
| Q211=0.25 ;AIZTURES LAIKS LEJĀ | |
| 6 CALL LBL 1 | 1. apakšprogrammas izsaukšana pilnīgam urbumu attēlam |

| | |
|---|---|
| 7 L Z+250 R0 FMAX M6 | Instrumenta nomaiņa |
| 8 TOOL CALL 2 Z S4000 | Instrumenta izsaukums: urbis |
| 9 FN 0: Q201 = -25 | Jauns urbšanas dziļums |
| 10 FN 0: Q202 = +5 | Jauna pielikšana urbšanai |
| 11 CALL LBL 1 | 1. apakšprogrammas izsaukšana pilnīgam urbumu attēlam |
| 12 L Z+250 R0 FMAX M6 | Instrumenta nomaiņa |
| 13 TOOL CALL 3 Z S500 | Instrumenta izsaukums: rīvurbis |
| 14 CYCL DEF 201 RĪVĒŠANA | Rīvēšanas cikla definīcija |
| Q200=2 ;DROŠĪBAS ATTĀL. | |
| Q201=-15 ;DZIĻUMS | |
| Q206=250 ;F PIELIKŠ. DZIĻ. | |
| Q211=0.5 ;AIZT. LAIKS LEJĀ | |
| Q208=400 ;F ATVIRZĪŠANA | |
| Q203=+0 ;VIRSMAS KOORD. | |
| Q204=10 ;2. DROŠ. ATTĀL. | |
| 15 CALL LBL 1 | 1. apakšprogrammas izsaukšana pilnīgam urbumu attēlam |
| 16 L Z+250 R0 FMAX M2 | Galvenās programmas beigas |
| | |
| 17 LBL 1 | 1. apakšprogrammas sākums: pilnīgs urbumu attēls |
| 18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3 | Pievirzīšana 1. urbumu grupas sākumpunktam |
| 19 CALL LBL 2 | Urbumu grupas 2. apakšprogrammas izsaukšana |
| 20 L X+45 Y+60 R0 FMAX | Pievirzīšana 2. urbumu grupas sākumpunktam |
| 21 CALL LBL 2 | Urbumu grupas 2. apakšprogrammas izsaukšana |
| 22 L X+75 Y+10 R0 FMAX | Pievirzīšana 3. urbumu grupas sākumpunktam |
| 23 CALL LBL 2 | Urbumu grupas 2. apakšprogrammas izsaukšana |
| 24 LBL 0 | 1. apakšprogrammas beigas |
| | |
| 25 LBL 2 | 2. apakšprogrammas sākums: urbumu grupa |
| 26 CYCL CALL | 1. urbums ar aktīvu apstrādes ciklu |
| 27 L IX+20 R0 FMAX M99 | Pievirzīšana 2. urbumam, cikla izsaukšana |
| 28 L IY+20 R0 FMAX M99 | Pievirzīšana 3. urbumam, cikla izsaukšana |
| 29 L IX-20 R0 FMAX M99 | Pievirzīšana 4. urbumam, cikla izsaukšana |
| 30 LBL 0 | 2. apakšprogrammas beigas |
| 31 END PGM UP2 MM | |

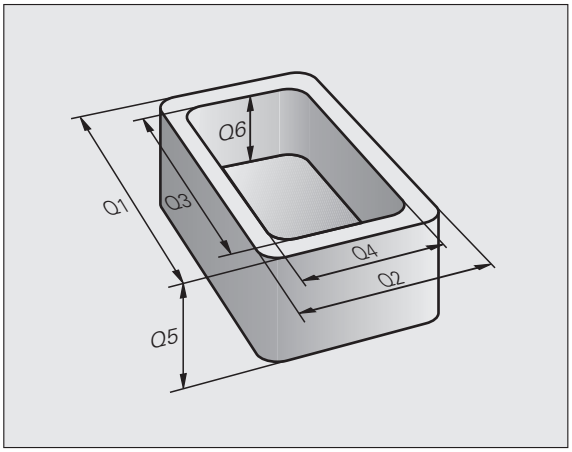


# 9

**Programmēšana:**
**Q parametri**

# 9.1 Princips un funkciju pārskats

Ar parametriem apstrādes programmā var definēt veselas daļu saimes. Skaitlisko vērtību vietā ievadiet aizstājējzīmes: Q parametrus.




Q parametri, piemēram, apzīmē

- koordinātu vērtības,
- Padeves
- apgriezienu skaitu,
- cikla datus.

Bez tam ar Q parametriem var 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 ar burtiem un numurs no 0 līdz 1999. Iespējams izmantot parametrus ar atšķirīgu iedarbības veidu, skatīt tabulu

| Nozīme | Grupa |
|---|---|
| Brīvi izmantojamie parametri, kas vispārīgi 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 vispārīgi attiecas uz TNC atmiņā saglabātajām programmām | no **Q200** līdz **Q1199** |
| Parametri, kurus kā primāros izmanto ražotāja ciklos un kas globāli attiecas uz TNC atmiņā saglabātajām programmām. Iespējams nepieciešama saskaņošana ar mašīnas ražotāju vai trešo piedāvātāju | no **Q1200** līdz **Q1399** |
| Parametri, kurus galvenokārt izmanto ražotāja noteiktajos ciklos **Call-Aktive**, vispārīgi attiecas uz visām TNC atmiņā saglabātajām programmām | no **Q1400** līdz **Q1499** |
| Parametri, kurus galvenokārt izmanto ražotāja noteiktajos ciklos **Def-Aktive**, vispārīgi attiecas uz visām TNC atmiņā saglabātajām programmām | no **Q1500** līdz **Q1599** |

| Nozīme | Grupa |
|---|---|
| Brīvi izmantojamie parametri, kas attiecas uz visām TNC atmiņā saglabātajām programmām | no **Q1600** līdz **Q1999** |
| Brīvi izmantojamie parametri **QL**, kas darbojas tikai vienas programmas ietvaros | no **QL1** līdz **QL499** |
| Brīvi izmantojamie parametri **QR**, ilgstoši (**r**emanenti) darbojas arī, neraugoties uz strāvas pārtraukumu | no **QR0** līdz **QR499** |

Papildus ir pieejami arī **QS** parametri (**S** ir vārda String (angl. virkne) saīsinājums), kurus izmantojot, TNC var apstrādāt arī tekstu. Principā uz **QS** parametriem attiecas Q parametru diapazoni (skatiet iepriekš norādīto tabulu).

Ievērojiet, ka arī **QS** parametriem zona no **QS100** līdz **QS199** rezervēta iekšējiem tekstiem.

## Norādījumi programmēšanai

Q parametrus un skaitliskās vērtības programmā var ievadīt jauktā secībā.

Q parametru skaitliskās vērtības var ievadīt diapazonā no -999 999 999 līdz +999 999 999 , kopā ir atļautas desmit zīmes, ieskaitot algebrisko zīmi. Decimāldaļas atdalītāju var ievietot jebkurā vietā. Iekšēji TNC var aprēķināt skaitliskās vērtības diapazonā no 57 bitiem pirms un līdz 7 bitiem aiz decimālpunkta (32 bitu skaitliskais diapazons atbilst decimālajai vērtībai 4 294 967 296).

**QS** parametriem maksimāli iespējams piešķirt 254 zīmes.

Dažiem Q un QS parametriem TNC vienmēr automātiski piešķir vienus un tos pašus datus, piemēram, Q parametram **Q108** - faktisko instrumenta rādiusu, sk. "Aizņemtie Q parametri" 351. lpp..

Ja parametrus no **Q60** līdz **Q99** jūs izmantojat kodētajos ražotāja ciklos, tad ar mašīnas parametru MP7251 varat noteikt, vai šie parametri darbosies tikai lokāli ražotāja ciklā (.CYC datne) vai arī vispārīgi visās programmās.

Izmantojot mašīnas parametru 7300, tiek noteikts, vai programmas beigās TNC ir jāatiestata Q parametri vai šīs vērtības ir nepieciešams saglabāt. Ņemiet vērā, ka šis iestatījums neietekmē Q parametru programmas darbību.

## 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 | PAMAT-FUNKC. | 307. lpp. |
| Leņķu funkcijas | LEŅĶA FUNKC. | 309. lpp. |
| Riņķa līnijas aprēķināšanas funkcijas | APLA APRĒ-ĶINS | 311. lpp. |
| Izvēles "Ja/tad", lēcieni | LĒCIENI | 312. lpp. |
| Citas funkcijas | SPEC. FUNKC. | 315. lpp. |
| Tieša formulas ievade | FORMULA | 336. lpp. |
| Funkcija kompleksu kontūru apstrādei | KONTŪRAS FORMULA | Cikla lietotāja rokasgrāmata |
| Funkcija virkņu apstrādei | VIRKNES FORMULA | 340. lpp. |

Ja uz ASCII-klaviatūras nospiedīsiet taustiņu Q, TNC atvērs dialogu formulas tiešai ievadei.

Lai definētu vai piešķirtu lokālos parametrus **QL**, no sākuma brīvi izvēlētā dialogā ASCII klaviatūrā nospiest taustiņu Q un visbeidzot taustiņu L.

Lai definētu vai piešķirtu remanentos parametrus **QR**, no sākuma brīvi izvēlētā dialogā ASCII klaviatūrā nospiest taustiņu Q un visbeidzot taustiņu R.

# 9.2 Daļu grupas — Q parametri skaitlisko vērtību vietā

## Pielietojums

Izmantojot Q parametru funkciju **FN 0: PIEŠĶIRE** Q parametriem var piešķirt skaitliskās vērtības. Tad skaitliskās vērtības vietā apstrādes programmā lietojiet Q parametru.

**NC ierakstu piemēri**

| | |
|---|---|
| **15 FN O: Q10=25** | Piešķire |
| **...** | Q10 satur vērtību 25 |
| **25 L X +Q10** | atbilst L X +25 |

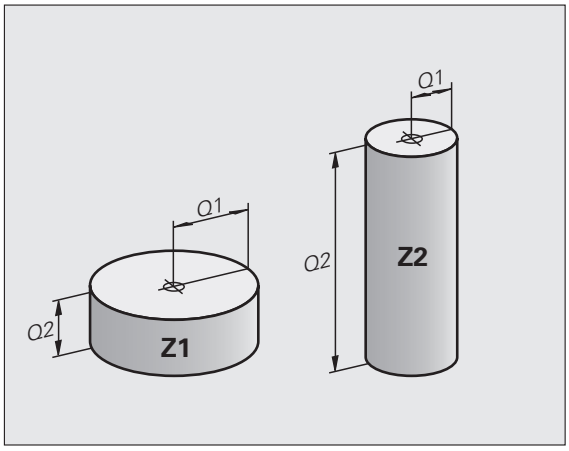
Daļu saimēm, piemēram, raksturīgākos sagataves izmērus ieprogrammējiet kā Q parametrus.

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<br>Q2 =+10 |
| Cilindrs Z2 | Q1 = +10<br>Q2 =+50 |



# 9.3 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: nospiest programmtaustiņu PAMATFUNKC. TNC parāda šādus programmtaustiņus:

## Pārskats

| Funkcija | Programm-taustiņš |
|---|---|
| **FN 0**: PIEŠĶIRE<br>piemēram **FN 0: Q5 = +60**<br>piešķirt vērtību uzreiz |  |
| **FN 1**: SASKAITĪŠANA<br>piemēram **FN 1: Q1 = -Q2 + -5**<br>izveidot divu vērtību summu un to piešķirt |  |
| **FN 2**: ATŅEMŠANA<br>piemēram **FN 2: Q1 = +10 - +5**<br>Izveidot un piešķirt divu vērtību starpību |  |
| **FN 3**: REIZINĀŠANA<br>piemēram **FN 3: Q2 = +3 - +3**<br>Izveidot produktu no divām vērtībām un piešķirt |  |
| **FN 4**: DALĪŠANA<br>piemēram **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2**<br>izveidot divu vērtību dalījumu un to piešķirt<br>**Aizliegts:** dalīt ar 0! |  |
| **FN 5**: SAKNE<br>piemēram **FN 5: Q20 = SQRT 4**<br>izvilkt skaitļa sakni un to piešķirt<br>**Aizliegts:** izvilkt sakni no negatīvas vērtības! |  |

Pa labi no zīmes "=" zīmes drīkst ievadīt:

- divus skaitļus;
- divus Q parametrus;
- vienu skaitli un vienu Q parametru.

Q parametriem un skaitliskajām vērtībām vienādojumos pēc lietotāja ieskatiem var pievienot algebriskās zīmes.

## Aritmētisko pamatdarbību programmēšana

Piemērs:

| | |
|---|---|
| Q | Q parametru funkcijas izvēle: nospiediet taustiņu Q |
| PAMAT-FUNKC. | Matemātisko pamatfunkciju izvēle: nospiediet programmtaustiņu PAMATFUNKC. |
| FN0 X = Y | Izvēlieties Q parametru funkciju PIEŠĶIRE: 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: nospiediet programmtaustiņu PAMATFUNKC. |
| FN3 X * Y | Izvēlieties Q parametru funkciju REIZINĀŠANA: 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. |

**Piemērs: Programmu ieraksti TNC**

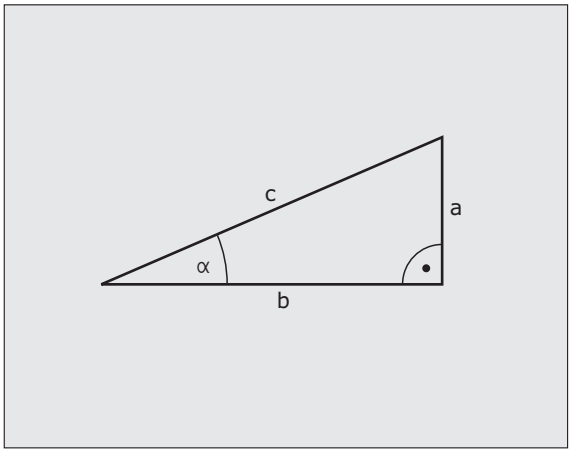
```
16 FN 0: Q5 = +10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7
```

# 9.4 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 $\alpha$
- b ir trešā mala

No tangensa TNC var aprēķināt leņķi:

$\alpha$ = arctan (a / b) = arctan (sin $\alpha$ / cos $\alpha$)

**Piemērs:**

a = 25 mm

b = 50 mm

$\alpha$ = arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57°

Ņemiet vērā:

$a^2 + b^2 = c^2$ (ar $a^2 = a \times a$)

$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

## Leņķa funkciju programmēšana

Leņķa funkcijas parādās, nospiežot programmtaustiņu LEŅĶA FUNKC. TNC parāda zemāk tabulā attēlotos programmtaustiņus.

Programmēšana: salīdziniet ar "Piemērs: aritmētisko pamatdarbību programmēšana"

| Funkcija | Programm-taustiņš |
|---|---|
| **FN 6**: SINUSS<br>piemēram **FN 6: Q20 = SIN-Q5**<br>noteikt leņķa sinusu grādos (°) un to piešķirt |  |
| **FN 7**: KOSINUSS<br>piemēram **FN 7: Q21 = COS-Q5**<br>noteikt leņķa kosinusu grādos (°) un to piešķirt |  |
| **FN 8**: SAKNE NO KVADRĀTU SUMMAS<br>piemēram **FN 8: Q10 = +5 LEN +4**<br>izveidot garumu no divām vērtībām un to piešķirt |  |
| **FN 13**: LEŅĶIS<br>piemēram **FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1**<br>noteikt leņķi ar arktangensu no divām malām vai leņķa sinusu un kosinusu (0 < leņķis < 360°) un to piešķirt |  |

# 9.5 riņķa līnijas aprēķināšana

## Pielietojums

Izmantojot riņķa līnijas aprēķina funkcijas un trīs vai četrus riņķa līnijas punktus, TNC var aprēķināt apļa viduspunktu un rādiusu. Riņķa līnijas aprēķins ir precīzāks, ja izmanto četrus punktus.

Pielietojums: šīs funkcijas var izmantot, piemēram, ja vēlaties ar ieprogrammējamo skenēšanas funkciju noteikt urbuma vai pusapļa stāvokli un lielumu.

| Funkcija | Programm-taustiņš |
|---|---|
| FN 23: RIŅĶA LĪNIJAS DATU aprēķināšana, izmantojot trīs riņķa līnijas punktus piemēram, **FN 23: Q20 = CDATA Q30** | FN23 APLIS NO 3 P-KTIEM |

Trīs riņķa līnijas punktu koordinātu pāriem jābūt saglabātiem parametrā Q30 un nākamajos piecos parametros — šeit tātad līdz Q35.

Tad TNC galvenās ass apļa viduspunktu (X, ja ir vārpstas ass Z) saglabā parametrā Q20, blakusass apļa viduspunktu (Y, ja ir vārpstas ass Z) - parametrā Q21 un apļa rādiusu - parametrā Q22.

| Funkcija | Programm-taustiņš |
|---|---|
| FN 24: RIŅĶA LĪNIJAS DATU aprēķināšana, izmantojot četrus riņķa līnijas punktus piemēram, **FN 24: Q20 = CDATA Q30** | FN24 APLIS NO 4 P-KTIEM |

Četriem riņķa līnijas punktu koordinātu pāriem jābūt saglabātiem parametrā Q30 un nākamajos septiņos parametros — tātad līdz Q37.

Tad TNC galvenās ass apļa viduspunktu (X, ja ir vārpstas ass Z) saglabā parametrā Q20, blakusass apļa viduspunktu (Y, ja ir vārpstas ass Z) - parametrā Q21 un apļa rādiusu - parametrā Q22.

Ņemiet vērā, ka **FN 23** un **FN 24** līdz ar rezultātu parametriem automātiski pārraksta arī divus nākamos parametrus.

# 9.6 Izvēles "Ja/tad" ar Q parametriem

## Pielietojums

Kad tiek izmantotas izvēles "Ja/tad", TNC salīdzina vienu Q parametru ar citu Q parametru vai skaitlisko vērtību. Kad nosacījums izpildīts, TNC turpina apstrādes programmu pie iezīmes, kas ir ieprogrammēta aiz nosacījuma (iezīme sk. "Apakšprogrammu un programmas daļu atkārtojumu marķēšana" 284. lpp.). Ja nosacījums nav izpildīts, TNC izpilda nākamo ierakstu.

Ja vēlaties kā apakšprogrammu izsaukt citu programmu, tad zem iezīmes ieprogrammējiet programmas izsaukumu ar **PGM CALL**.

## Obligātais lēciens

Obligātie lēcieni ir lēcieni, kuru nosacījums vienmēr (=obligāti) tiek izpildīts, piemēram,

**FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1**

## Izvēļu "Ja/tad" ieprogrammēšana

Pastāv trīs iespējas, kā ievadīt lēciena adresi:

- iezīmes numurs, var izvēlēties ar programmtaustiņu LBL NUMURS
- iezīmes nosaukums, var izvēlēties ar programmtaustiņu LBL NOSAUKUMS
- virknes parametrs, var izvēlēties ar programmtaustiņu QS

Izvēles "Ja/tad" tiek parādītas ekrānā pēc programmtaustiņa LĒCIENI nospiešanas. TNC parāda šādus programmtaustiņus:

| Funkcija | Programm-taustiņš |
|---|---|
| **FN 9**: JA VIENĀDS, PĀRIET UZ<br>piemēram **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"**<br>ja abas vērtības vai parametri ir vienādi, notiek pāriešana uz norādīto iezīmi | FN9<br>IF X EQ Y<br>GOTO |
| **FN 10**: JA NEVIENĀDS, PĀRIET UZ<br>piemēram **FN 10: IF +10 NE –Q5 GOTO LBL 10**<br>ja abas vērtības vai parametri nav vienādi, notiek pāriešana uz norādīto iezīmi | FN10<br>IF X NE Y<br>GOTO |
| **FN 11**: JA LIELĀKS, PĀRIET UZ<br>Piem., **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5**<br>ja pirmā vērtība vai parametrs ir lielāks par otro vērtību vai parametru, notiek pāriešana uz norādīto iezīmi | FN11<br>IF X GT Y<br>GOTO |
| **FN 12**: JA MAZĀKS, PĀRIET UZ<br>piemēram **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"**<br>ja pirmā vērtība vai parametrs ir mazāks par otro vērtību vai parametru, notiek pāriešana uz norādīto iezīmi | FN12<br>IF X LT Y<br>GOTO |

## Izmantotie saīsinājumi un termini

| | | |
|---|---|---|
| **IF** | (angl.): | ja |
| **EQU** | (angl. equal): | Vienāds |
| **NE** | (angl. not equal): | nav vienāds |
| **GT** | (angl. greater than): | Lielāks nekā |
| **LT** | (angl. less than): | Mazāks nekā |
| **GOTO** | (angl. go to): | iet uz |

# 9.7 Q parametru pārbaude un izmainīšana

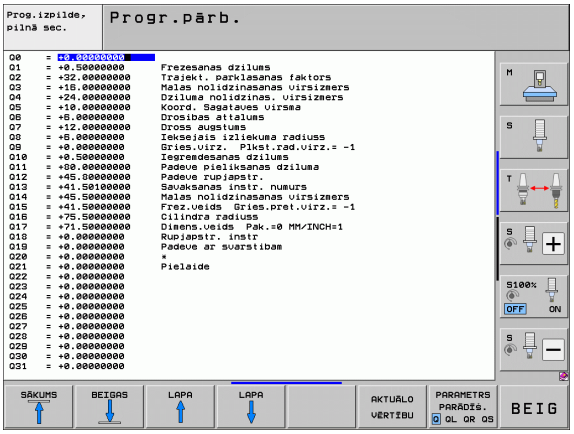
## Rīcība

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.

- Vajadzības gadījumā pārtrauciet programmas izpildi (piemēram, nospiediet ārējo taustiņu STOP un programmtaustiņu IEKŠĒJS STOP) vai pārtrauciet programmas pārbaudi

Q

- 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 kursoru 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 lokālos, vispārīgos vai virknes parametrus, nospiediet programmtaustiņu PARĀDĪT PARAMETRUS Q QL QR QS. TNC parāda visus attiecīgos parametrus, atstājot spēkā iepriekš aprakstītās funkcijas.

# 9.8 Papildfunkcijas

## Pārskats

Papildfunkcijas parādās, nospiežot programmtaustiņu SPECIĀLĀS FUNKC. TNC parāda šādus programmtaustiņus:

| Funkcija | Programm-taustiņš | Lappuse |
|---|---|---|
| **FN 14:ERROR**<br>Kļūdas paziņojumu izvade | FN14 KĻŪDA= | 316. lpp. |
| **FN 15:PRINT**<br>Neformatēta teksta vai Q parametru izvade | FN15 DRUKĀT | 320. lpp. |
| **FN 16: F-PRINT**<br>Formatēta teksta vai Q parametru vērtību izvade | FN16 F IZDRUKA | 321. lpp. |
| **FN 18: SYS-DATUM READ**<br>Sistēmas datu lasīšana | FN18 LASĪT SIST.DATI | 325. lpp. |
| **FN 19:PLC**<br>Vērtību nodošana PLC | FN19 PLC: | 332. lpp. |
| **FN 20: WAIT FOR**<br>NC un PLC sinhronizēšana | FN20 GAIDĪT UZ | 333. lpp. |
| **FN 25: PRESET**<br>Atsauces punkta noteikšana programmas izpildes laikā | FN25 ATSAUC.P. NOTEIKš. | 335. lpp. |
| **FN 26: TABOPEN**<br>Brīvi definējamas tabulas atvēršana | FN26 TABULAS ATVĒRšANA | 462. lpp. |
| **FN 27: TABWRITE**<br>Ierakstīšana brīvi definējamā tabulā | FN27 TABULAS RAKSTīš. | 463. lpp. |
| **FN 28: TABREAD**<br>Lasīšana no brīvi definējamas tabulas | FN28 TABULAS LASīšANA | 464. lpp. |

## FN 14: ERROR: kļūdas paziņojuma izvade

Izmantojot funkciju **FN 14: ERROR** var izvadīt programmas noteiktus paziņojumus, kurus ieprogrammējis mašīnas ražotājs vai HEIDENHAIN: Ja TNC programmas izpildes vai pārbaudes laikā nonāk pie ieraksta ar **FN 14**, tā pārtrauc procesu un parāda paziņojumu. Pēc tam programma jāstartē vēlreiz. Kļūdu numuri: skatiet tālāk parādīto tabulu.

| Kļūdas numuru diapazons | Standarta dialogs |
|---|---|
| 0 ... 299 | FN 14: kļūdas numurs 0 .... 299 |
| 300 ... 999 | No mašīnas atkarīgs dialogs |
| 1000 ... 1099 | Iekšējie kļūdu paziņojumi (skatiet tabulu pa labi) |

**NC ieraksta piemērs**

TNC jāizvada paziņojums, kas saglabāts ar kļūdas numuru 254.

```
180 FN 14: 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 | MĒRĪJUMU KOEFICIENTS nav atļauts |
| 1008 | SPOGULĻATTĒLS nav atļauts |
| 1009 | Nobīde nav atļauta |
| 1010 | Nav padeves |
| 1011 | Nepareiza ievades vērtība |
| 1012 | Nepareiza algebriskā zīme |
| 1013 | Leņķis nav atļauts |
| 1014 | Nesasniedzams skārienpunkts |
| 1015 | Pārāk daudz punktu |

| Kļūdas numurs | Teksts |
|---|---|
| 1016 | Pretrunīga ievadne |
| 1017 | Nepilnīgs CYCL |
| 1018 | Nepareizi definēta plakne |
| 1019 | Ieprogrammēta nepareiza ass |
| 1020 | Nepareizs apgriezienu skaits |
| 1021 | Nav definēta rādiusa korekcija |
| 1022 | Nav definēts noapaļojums |
| 1023 | Pārāk liels noapaļojuma rādiuss |
| 1024 | Nav definēts programmas starts |
| 1025 | Pārāk augsta ligzdošana |
| 1026 | Nav leņķa attiecības |
| 1027 | Nav definēts apstrādes cikls |
| 1028 | Pārāk mazs rievas platums |
| 1029 | Pārāk maza iedobe |
| 1030 | Q202 nav definēts |
| 1031 | Q205 nav definēts |
| 1032 | Q218 ievadīt lielāku par Q219 |
| 1033 | CYCL 210 nav atļauts |
| 1034 | CYCL 211 nav atļauts |
| 1035 | Q220 pārāk liels |
| 1036 | Ievadīt Q222 lielāku par Q223 |
| 1037 | Q244 jāievada lielāks par 0 |
| 1038 | Q245 jāievada atšķirīgs no Q246 |
| 1039 | Jāievada leņķa diapazons < 360° |
| 1040 | Ievadīt Q223 lielāku par Q222 |
| 1041 | Q214: nevar būt 0 |

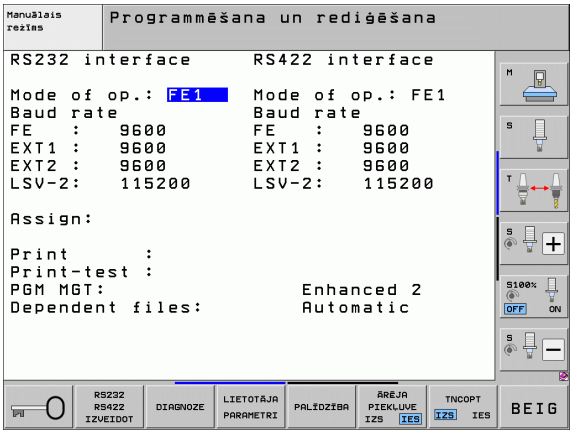
| Kļūdas numurs | Teksts |
|---|---|
| 1042 | Procesa virziens nav definēts |
| 1043 | Nav aktivizēta nulles punkta tabula |
| 1044 | Stāvokļa kļūda: 1. ass centrs |
| 1045 | Stāvokļa kļūda: 2. ass centrs |
| 1046 | Pārāk mazs urbums |
| 1047 | Pārāk liels urbums |
| 1048 | Pārāk maza tapa |
| 1049 | Pārāk liela tapa |
| 1050 | Pārāk maza iedobe: labošana 1.A. |
| 1051 | Pārāk maza iedobe: labošana 2.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: maksimālā izmēra kļūda |
| 1059 | TCHPROBE 425: minimālā izmēra kļūda |
| 1060 | TCHPROBE 426: maksimālā izmēra kļūda |
| 1061 | TCHPROBE 426: minimālā izmēra kļūda |
| 1062 | TCHPROBE 430: pārāk liels diametrs |
| 1063 | TCHPROBE 430: pārāk mazs diametrs |
| 1064 | Nav definēta mērīšanas ass |
| 1065 | Pārsniegta instrumenta bojājumu pielaide |
| 1066 | Q247 nedrīkst būt vienāds ar 0 |
| 1067 | Ievadītajai Q247 summai jābūt lielākai par 5 |
| 1068 | Nulles punktu tabula? |
| 1069 | Frēzēšanas veids Q351 nedrīkst būt vienāds ar 0 |
| 1070 | Samazināt vītnes dziļumu |

| Kļūdas numurs | Teksts |
|---|---|
| 1071 | Veikt kalibrēšanu |
| 1072 | Pārsniegta pielaide |
| 1073 | Aktivizēta ieraksta pievade |
| 1074 | ORIENTĒŠANA nav atļauta |
| 1075 | 3DROT nav atļauts |
| 1076 | Aktivizēt 3DROT |
| 1077 | Ievadīt negatīvu dziļumu |
| 1078 | Mērīšanas ciklā nav definēts Q303! |
| 1079 | Instrumenta ass nav atļauta |
| 1080 | Aprēķinātās vērtības ir kļūdainas |
| 1081 | Pretrunīgi mērīšanas punkti |
| 1082 | Nepareizi ievadīts drošais augstums |
| 1083 | Pretrunīgs iegremdēšanas veids |
| 1084 | Apstrādes cikls nav atļauts |
| 1085 | Rinda ir ierakstaizsargāta |
| 1086 | Virsizmērs ir lielāks par dziļumu |
| 1087 | Nav definēts virsotnes leņķis |
| 1088 | Pretrunīgi dati |
| 1089 | Rievas stāvoklis 0 nav atļauts |
| 1090 | Ievadīt no 0 atšķirīgu pievirzīšanu |
| 1091 | Q399 pārslēgšana nav atļauta |
| 1092 | Instruments nav definēts |
| 1093 | Darba instrumenta nr. nav atļauts. |
| 1094 | Darba instrumenta nr. nav atļauts. |
| 1095 | Programmatūras opcija nav aktīva |
| 1096 | Kinemātikas atjaunošana. nav iespējama. |
| 1097 | Funkcija nav atļauta |
| 1098 | Pretrunīgi sagataves izmēri |
| 1099 | Mērīšanas pozīcija nav atļauta |

| Kļūdas numurs | Teksts |
|---|---|
| 1100 | Pieeja kinemātikai nav iespējama |
| 1101 | Mērījuma pozīc. nav pārvietošanās zonā |
| 1102 | Iestatījuma. kompensācija. nav iespējama |

## FN 15: PRINT: Teksta vai Q parametru vērtību izvade

Datu porta izveide: izvēlnes punktā PRINT vai PRINT-TEST nosakiet ceļu, kādā TNC jāsaglabā teksti vai Q parametru vērtības. Sk. "Piešķire" 640. lpp..




Izmantojot funkciju **FN 15: PRINT**, Q parametru vērtības un kļūdas paziņojumus var izvadīt pa datu portu, piemēram, uz printeri. Ja vērtības saglabājat iekšēji vai izvadāt datorā, TNC datus saglabā datnē %FN 15RUN.A (izvade programmas izpildes laikā) vai datnē %FN15SIM.A (izvade programmas pārbaudes laikā).

Izvade notiek ar kavēšanos, tā notiks vēlākais programmas beigās vai apturot programmu. Atsevišķa ieraksta režīmā datu pārsūtīšana sākas ieraksta beigās.

### Dialogu un kļūdas paziņojumu izvadīšana ar FN 15: PRINT "Skaitliskā vērtība"

| | |
|---|---|
| Skaitliskā vērtība no 0 līdz 99: | Ražotāja ciklu dialogi |
| sākot ar 100: | PLC kļūdas paziņojumi |

**Piemērs: dialoga numura 20 izvade**

```
67 FN 15: PRINT 20
```

### Dialogu un Q parametru izvade ar FN 15: PRINT „Q parametri“

Pielietojuma piemērs: sagataves pārmērīšanas protokolēšana.

Vienlaikus iespējams izvadīt līdz sešiem Q parametriem un skaitliskām vērtībām. TNC tos atdala ar šķērssvītrām.

**Piemērs: dialoga 1 un skaitliskās vērtības Q1 izvade**

```
70 FN 15: PRINT1/Q1
```

## FN 16: F-PRINT: formatēta teksta un Q parametru vērtību izvade

Datu saskarnes izveidošana: izvēlnes punktā PRINT vai PRINT-TEST nosakiet ceļu, kurā TNC jāsaglabā teksta datne. Sk. "Piešķire" 640. lpp..

Izmantojot **FN 16**, ekrānā var parādīt jebkādus NC programmas paziņojumus. Šādus paziņojumus TNC parāda uznirstošajā informācijas logā.

Izmantojot funkciju **FN 16: F-PRINT**, formatētas Q parametru vērtības un tekstu var izvadīt pa datu portu, piemēram, uz printeri. Ja vērtības saglabājat iekšēji vai izvadāt uz datoru, TNC datus saglabā datnē, kas 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 SMAGUMA CENTRA MĒRĪJUMU PROTOKOLS";

**“DATUMS: %2d-%2d-%4d“,DAY,MONTH,YEAR4;**

**“LAIKS: %2d:%2d:%2d“,HOUR,MIN,SEC;**

**"MĒRĪJUMA 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 augšējās pēdiņās |
| **%9.3LF** | Noteikt formātu Q parametriem: kopā 9 vietas (iesk. decimālpunktu), 3 no tām ir vietas aiz komata, Long, Floating (decimālskaitlis) |
| **%s** | Mainīgā teksta formāts |
| **,** | Dalījuma zīme starp izvades formātu un parametru |
| **;** | Ieraksta beigu zīme, kas noslēdz rindu |

Atšķirīgas informācijas izvades iespējai protokola datnē pieejamas šādas funkcijas:

| Kods | Funkcija |
|---|---|
| CALL_PATH | Izvada NC programmas ceļa nosaukumu, kurā atrodas FN16 funkcija. Piemērs: "Mērīšanas programma: %S",CALL_PATH; |
| M_CLOSE | Aizver datni, kurā ieraksta 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 iestatīts MM rādījums |
| INCH_DISPLAY | Q parametru vērtību izvade INCH (collās), ja MOD funkcijā iestatīts INCH rādījums |
| 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 |
| 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 |

| Kods | Funkcija |
|---|---|
| L_ALL | Izvadīt tekstu 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 virknes 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 FN 16:  F-PRINT
TNC:\MASKA\MASKA1.A/RS232:\PROT1.A
```

TNC datni PROT1.A izvada pa seriālo portu:

**DARBRATA SMAGUMA CENTRA MĒRĪJUMU PROTOKOLS**

**DATUMS: 27:11:2001**

**LAIKS: 08:56:34**

**MĒRĪJUMA VĒRTĪBU SKAITS : = 1**

**X1 = 149,360**

**Y1 = 25,509**

**Z1 = 37,000**

Izvadītā datne tiek saglabāta tikai tad, ja TNC nolasa ierakstu **END PGM**, ja nospiežat taustiņu NC-Stop vai aizverat datni ar **M_CLOSE**.

**FN 16** ierakstā ieprogrammējiet formāta datni un protokola datni ar paplašinājumu.

Ja kā ceļa nosaukumu protokola datnei norādīsiet tikai datnes nosaukumu, TNC protokola datni saglabās mapē, kurā atrodas NC programma ar **FN 16** funkciju.

Formāta apraksta datnē katrā rindā maksimāli var izvadīt 32 Q parametrus.

### Paziņojumu izvadīšana uz ekrāna

Funkciju **FN 16** var izmantot, lai jebkādus paziņojumus no NC programmas izvadītu TNC ekrānā uznirstošās informācijas logā. Šādi vienkāršā veidā jebkurā programmas vietā var parādīt arī garākus norādījumu tekstus, lai operators tiem pievērstu uzmanību. 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 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKA\MASKA1.A/SCREEN:
```

Ja paziņojums satur vairāk rindu nekā parādīts uznirstošajā informācijas logā, to var pāršķirt ar bultiņu taustiņiem.

Lai aizvērtu uznirstošo informācijas logu: nospiediet taustiņu CE. Lai aizvērtu logu ar programmas vadību, ieprogrammējiet šādu NC ierakstu:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKA\MASKA1.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**.

### Izvadīt paziņojumus ārēji

Funkciju **FN 16** var izmantot, lai ar **FN16** izveidotās datnes varētu saglabāt ārpus NC programmas. Pieejamas divas iespējas:

Funkcijā **FN 16** pilnīgi ievadīt mērķa ceļa nosaukumu:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A /
PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

Ja datnes vienmēr vēlaties saglabāt vienā un tajā pašā mapē uz servera, mērķa ceļa nosaukumu MOD funkcijā nosakiet sadaļā **Print** jeb **Print-Test** (sk. arī "Piešķire" 640. lpp.):

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PRO1.TXT
```

Uz protokola apraksta datni attiecas visi iepriekš aprakstītie nosacījumi.

Ja programmā to pašu datni izvada vairākkārt, TNC visus tekstus pievieno mērķa datnē aiz jau izvadītajiem tekstiem.

## FN 18: SYS-DATUM READ: sistēmas datu lasīšana

Ar funkciju **FN 18: SYS-DATUM READ** var lasīt sistēmas datus un tos saglabāt Q parametros. Sistēmas datu izvēle notiek ar grupas numuru (ID Nr.), numuru un eventuāli arī indeksu.

| Grupas nosaukums, ID Nr. | Numurs | Indekss | Nozīme |
|---|---|---|---|
| Programmas informācija, 10 | 1 | - | mm/collu stāvoklis |
| | 2 | - | Pārklāšanās koeficients, 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<br>0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W |
| | 4 | - | Ieprogrammētais vārpstas apgriezienu skaits |
| | 5 | - | Aktīvais vārpstas stāvoklis: -1 — nav definēts, 0 — aktivizēts ar M3,<br>1 — aktivizēts ar M4, 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 |
| | 15 | - | Loģiskās ass numurs<br>0=X, 1=Y, 2=Z, 3=A, 4=B, 5=C, 6=U, 7=V, 8=W |
| | 17 | - | Pašreizējās procesa zonas numurs (0, 1, 2) |
| Cikla parametrs, 30 | 1 | - | Aktīvā apstrādes cikla drošības attālums |
| | 2 | - | Aktīvā apstrādes cikla urbšanas dziļums/frēzēšanas dziļums |
| | 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 |

| Grupas nosaukums, ID Nr. | Numurs | Indekss | Nozīme |
|---|---|---|---|
| | 8 | - | Rievas cikla otrās malas garums |
| | 9 | - | Apaļas iedobes cikla rādiuss |
| | 10 | - | Aktīvā apstrādes cikla frēzēšanas padeve |
| | 11 | - | Aktīvā apstrādes cikla griešanās virziens |
| | 12 | - | Aktīvā apstrādes cikla aiztures laiks |
| | 13 | - | Vītnes kāpums ciklā 17, 18 |
| | 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. | Instruments 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 pielaide LTOL |
| | 17 | INSTR. Nr. | TT: Rādiusa nodiluma pielaide 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 pielaide LBREAK |

| Grupas nosaukums, ID Nr. | Numurs | Indekss | Nozīme |
|---|---|---|---|
| | 22 | INSTR. Nr. | TT: Rādiusa lūzuma pielaide RBREAK |
| | 23 | INSTR. Nr. | PLC vērtība |
| | 24 | INSTR. Nr. | TS: galvenās ass tausta centra novirze |
| | 25 | INSTR. Nr. | TS: blakusass tausta centra novirze |
| | 26 | INSTR. Nr. | TS: vārpstas leņķis kalibrēšanas laikā |
| | 27 | INSTR. Nr. | Instrumenta tips vietu tabulai |
| | 28 | INSTR. Nr. | Maksimālais apgriezienu skaits |
| | Bez indeksa: aktīvā instrumenta dati | | |
| Dati no vietu tabulas, 51 | 1 | Vietas Nr. | Instrumenta numurs |
| | 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 |
| | 6 | Vietas Nr. | Instrumenta tips |
| | no 7 līdz 11 | Vietas Nr. | Vērtība no ailes P1 līdz P5 |
| | 12 | Vietas Nr. | Vieta rezervēta: 0 — nē, 1 — jā |
| | 13 | Vietas Nr. | Virsmas magazīna: vieta virs tās aizņemta (0 — nē, 1 — jā) |
| | 14 | Vietas Nr. | Virsmas magazīna: vieta zem tās aizņemta (0 — nē, 1 — jā) |
| | 15 | Vietas Nr. | Virsmas magazīna: vieta pa kreisi aizņemta (0 — nē, 1 — jā) |
| | 16 | Vietas Nr. | Virsmas magazīna: vieta pa labi aizņemta (0 — nē, 1 — jā) |
| Instrumenta vieta, 52 | 1 | INSTR. Nr. | Vietas numurs P |
| | 2 | INSTR. Nr. | Instrumentu magazīnas numurs |
| Informācija par datni, 56 | 1 | - | Rindu skaits Instrumentu tabulā TOOL.T |
| | 2 | - | Aktivizētās nulles punktu tabulas rindu skaits |

| Grupas nosaukums, ID Nr. | Numurs | Indekss | Nozīme |
|---|---|---|---|
| | 3 | Q parametra numurs, sākot no kura jāsaglabā informācija par asu statusu. +1: ass aktīva, -1: ass neaktīva | Aktivizēto asu skaits, kas ir ieprogrammētas aktivizētajā nulles punktu tabulā |
| Tieši pēc **TOOL CALL** ieprogrammētā pozīcija, 70 | 1 | - | Pozīcija derīga/nederīga (vērtība nav vienāda ar 0/0) |
| | 2 | 1 | X ass |
| | 2 | 2 | Y ass |
| | 2 | 3 | Z ass |
| | 3 | - | Ieprogrammētā padeve (-1: padeve nav ieprogr.) |
| 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 ciklu 10 |
| | 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 |
| | 5 | 1 | 3D-ROT A ass |

| Grupas nosaukums, ID Nr. | Numurs | Indekss | Nozīme |
|---|---|---|---|
| | 5 | 2 | 3D-ROT B ass |
| | 5 | 3 | 3D-ROT C ass |
| | 6 | - | Apstrādes plaknes sagāšana aktīva/neaktīva (vērtība nav vienāda ar 0/0) programmas izpildes režīmā |
| | 7 | - | Apstrādes plaknes sagāšana aktīva/neaktīva (vērtība nav vienāda ar 0/0) manuālā darba režīmā |
| Trajektorijas pielaide, 214 | 8 | - | Izmantojot ciklu 32 vai MP1096 ieprogrammētā pielaide |
| 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 | no 1 līdz 9 | Negatīvs programmatūras gala slēdzis 1.-9. asij |
| | 3 | no 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 |
| Pašreizējā pozīcija aktīvajā koordinātu sistēmā, 270 | 1 | 1 | X ass |
| | | 2 | Y ass |

| Grupas nosaukums, ID Nr. | Numurs | Indekss | Nozīme |
|---|---|---|---|
| | | 3 | Z ass |
| | | 4 | A ass |
| | | 5 | B ass |
| | | 6 | C ass |
| | | 7 | U ass |
| | | 8 | V ass |
| | | 9 | W ass |
| M128 statuss, 280 | 1 | - | 0: M128 neaktīva, vērtība nav vienāda ar 0: M128 aktīva |
| | 2 | - | Ar M128 ieprogrammētā padeve |
| M116 statuss, 310 | 116 | - | 0: M116 neaktīva, vērtība nav vienāda ar 0: M116 aktīva |
| | 128 | - | 0: M128 neaktīva, vērtība nav vienāda ar 0: M128 aktīva |
| | 144 | - | 0: M144 neaktīva, vērtība nav vienāda ar 0: M144 aktīva |
| Pašreizējais TNC sistēmas laiks, 320 | 1 | 0 | Sistēmas laiks sekundēs, kas pagājis kopš 01.01.1970. plkst. 00.00. |
| Globālo programmas iestatījumu GS statuss, 331 | 0 | 0 | 0: nav aktīvu globālo programmas iestatījumu, 1: ir aktīvs kāds globālais iestatījums |
| | 1 | 0 | 1: aktīva pamatgriešanās, citos gadījumos 0 |
| | 2 | 0 | 1: aktīva asu maiņa, citos gadījumos 0 |
| | 3 | 0 | 1: aktīvs asu spoguļattēls, citos gadījumos 0 |
| | 4 | 0 | 1: aktīva pārbīde, citos gadījumos 0 |
| | 5 | 0 | 1: aktīva griešanās, citos gadījumos 0 |
| | 6 | 0 | 1: aktīvs padeves koeficients, citos gadījumos 0 |
| | 7 | 0 | 1: aktīva asu bloķēšana, citos gadījumos 0 |
| | 8 | 0 | 1: aktīva rokrata pārklāšanās, citos gadījumos 0 |
| Vērtības no globālajiem programmas iestatījumiem GS, 332 | 1 | 0 | Pamatgriešanās vērtība |
| | 2 | no 1 līdz 9 (no X līdz W) | Uzrāda tās ass indeksu, uz kuru pieprasītā ass ir nomainīta: 1=X, 2=Y, 3=Z, 4=Y, 5=B, 6=C, 7=U, 8=V, 9=W |
| | 3 | no 1 līdz 9 (no X līdz W) | Ja pieprasītā ass ir spoguļattēlā, uzrāda 1 |

| Grupas nosaukums, ID Nr. | Numurs | Indekss | Nozīme |
|---|---|---|---|
| | 4 | no 1 līdz 9 (no X līdz W) | Uzrāda pieprasītās ass pārbīdes vērtību |
| | 5 | 0 | Uzrāda aktīvo griešanās leņķi |
| | 6 | 0 | Uzrāda padeves korekcijas aktīvo vērtību |
| | 7 | no 1 līdz 9 (no X līdz W) | Ja pieprasītā ass ir bloķēta, uzrāda 1 |
| | 8 | no 1 līdz 10 (no X līdz VT) | Uzrāda rokrata pārklāšanās **maks. vērtību** pieprasītajā asī |
| | 9 | no 1 līdz 10 (no X līdz VT) | Uzrāda rokrata pārklāšanās **fakt. vērtību** pieprasītajā asī |
| 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 | Blakusass centra novirze |
| | 15 | - | Centra novirzes virziens attiecībā pret 0° stāvokli |
| Darbgalda 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 ciklā 0 vai pēdējais skārienpunkts manuālajā režīmā, 360 | 1 | no 1 līdz 9 | Pozīcija aktīvo koordinātu sistēmā 1.- 9. asij |
| | 2 | no 1 līdz 9 | Pozīcija REF sistēmā 1.- 9. asij |

| Grupas nosaukums, ID Nr. | Numurs | Indekss | Nozīme |
|---|---|---|---|
| Vērtība no aktīvās nulles punktu tabulas aktīvajā koordinātu | NP numurs | no 1 līdz 9 | no X ass līdz W asij |
| REF vērtība no aktīvās nulles punktu tabulas, 501 | NP numurs | no 1 līdz 9 | no X ass līdz W asij |
| Vērtības nolasīšana no iestatījumu tabulas, ņemot vērā mašīnas kinemātiku, 502 | Iestatījuma numurs | no 1 līdz 9 | no X ass līdz W asij |
| Vērtības nolasīšana uzreiz no iestatījumu tabulas, 503 | Iestatījuma numurs | no 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 | - | Atgrieztā vērtība — 0: nulles punktu tabula nav aktivizēta<br>Atgrieztā vērtība nav vienāda ar nulli 0: aktīva nulles punktu tabula |
| Dati no aktīvās palešu tabulas, 510 | 1 | - | Aktīvā rinda |
| | 2 | - | Paletes numurs no lauka PAL/PGM |
| | 3 | - | Palešu tabulas pašreizējā rinda |
| | 4 | - | Pašreizējās paletes NC programmas pēdējā rinda |
| Mašīnas parametrs pastāv, 1010 | MP numurs | MP indekss | Atgrieztā vērtība — 0: MP nepastāv<br>Atgrieztā vērtība nav vienāda ar 0: MP pastāv |

**Piemērs: aktivizētā Z ass mērījumu faktora vērtības piešķiršana Q25**

```
55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

## FN 19: PLC: vērtību nodošana PLC

Izmantojot 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 FN 19: PLC=+10/+Q3
```

## FN 20: WAIT FOR: NC un PLC sinhronizēšana

Šo funkciju var izmantot tikai saskaņojot ar 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 | Adreses diapazons |
|---|---|---|
| Marķieris | **M** | no 0 līdz 4999 |
| Ieeja | **I** | no 0 līdz 31, no 128 līdz 152<br>no 64 līdz 126 (pirmā PL 401 B)<br>no 192 līdz 254 (otrā PL 401 B) |
| Izeja | **O** | no 0 līdz 30<br>no 32 līdz 62 (pirmā PL 401 B)<br>no 64 līdz 94 (otrā PL 401 B) |
| Skaitītājs | **C** | no 48 līdz 79 |
| Taimeris | **T** | no 0 līdz 95 |
| Baits | **B** | no 0 līdz 4095 |
| Vārds | **W** | no 0 līdz 2047 |
| Dubultvārds | **D** | no 2048 līdz 4095 |

FN20 ierakstā var definēt nosacījumu ar maksimāli 128 zīmēm.

FN 20 ierakstā atļauti šādi nosacījumi:

| Nosacījums | Saīsināts apzīmējums |
|---|---|
| Vienāds | == |
| Mazāks nekā | < |
| Lielāks nekā | > |
| Mazāks vai vienāds | <= |
| Lielāks vai vienāds | >= |

Šim nolūkam ir pieejama funkcija **FN20: WAIT FOR SYNC**. **WAIT FOR SYNC** vienmēr izmantot tad, ja, piemēram, ar **FN18** tiek nolasīti sistēmas dati, kam nepieciešama sinhronizācija reālajā laikā. TNC veic aprēķinu un izpilda sekojošo NC ierakstu tikai tad, kad NC programma šo ierakstu patiešām ir sasniegusi.

**Piemērs: programmas izpildes apturēšana, līdz PLC marķieri 4095 iestata uz 1**

```
32 FN 20: WAIT FOR M4095==1
```

**Piemērs: apturēt iekšējo aprēķinu, nolasīt aktuālo pozīciju X asī.**

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

## FN 25: PRESET: jauna atsauces punkta noteikšana

Šo funkciju var ieprogrammēt tikai tad, ja ir ievadīts koda numurs 555343, sk. "Koda numura ievadīšana" 637. lpp.

Izmantojot funkciju **FN 25: PRESET**, programmas izpildes laikā brīvi izvēlētā asī var noteikt jaunu atsauces punktu.

- Q parametru funkcijas izvēle: nospiediet taustiņu Q (skaitļu ievades laukā pa labi). Programmtaustiņu rinda parāda Q parametru funkcijas.
- Papildfunkciju izvēle: nospiediet programmtaustiņu SPECIĀLĀS FUNKC.
- **FN 25** izvēle: pārslēdziet programmtaustiņu rindu otrajā līmenī, nospiediet programmtaustiņu FN 25 ATSAUCES P. nospiest NOTEIKŠANA.
- **Ass?**: ievadiet asi, kurā vēlaties noteikt jauno atsauces punktu, un apstipriniet ar taustiņu ENT
- **Pārrēķina vērtība?**: aktīvajā koordinātu sistēmā ievadiet koordinātu, kurā vēlaties noteikt jauno atsauces punktu
- **Jauns atsauces punkts?**: ievadiet koordinātu, kura jaunajā koordinātu sistēmā ir pārrēķina vērtībai

**Piemērs: jauna atsauces punkta noteikšana pašreizējā koordinātā X+100**

```
56 FN 25: PRESET = X/+100/+0
```

**Piemērs: pašreizējai koordinātei Z+50 jaunajā koordinātu sistēmā jābūt ar vērtību -20**

```
56 FN 25: PRESET = Z/+50/-20
```

Ar papildfunkciju M104 var atjaunot pēdējo, manuālajā darba režīmā noteikto atsauces punktu (sk. "Pēdējā noteiktā atsauces punkta aktivizēšana: M104" 370. lpp.).

# 9.9 Tieša formulas ievade

## Formulas ievade

Formulas, kas satur vairākas aritmētiskās darbības, ar programmtaustiņiem iespējams uzreiz ievadīt tieši apstrādes programmā.

Matemātiskās savienošanas funkcijas parādās, nospiežot programmtaustiņu FORMULA. TNC vairākās rindās parāda šādus programmtaustiņus:

| Savienojuma funkcija | Programm-taustiņš |
|---|---|
| **Saskaitīšana**<br>piemēram, **Q10 = Q1 + Q5** | + |
| **Atņemšana**<br>piemēram, **Q25 = Q7 – Q108** | - |
| **Reizināšana**<br>piemēram, **Q12 = 5 * Q5** | * |
| **Dalīšana**<br>piemēram, **Q25 = Q1 / Q2** | / |
| **Sākuma iekava**<br>piemēram, **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)** | ( |
| **Beigu iekava**<br>piemēram, **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)** | ) |
| **Vērtības kāpināšana kvadrātā (angl. square)**<br>piemēram, **Q15 = SQ 5** | SQ |
| **Kvadrātsaknes izvilkšana (angl. square root)**<br>piemēram, **Q22 = SQRT 25** | SQRT |
| **Leņķa sinuss**<br>piemēram, **Q44 = SIN 45** | SIN |
| **Leņķa kosinuss**<br>piemēram, **Q45 = COS 45** | COS |
| **Leņķa tangenss**<br>piemēram, **Q46 = TAN 45** | TAN |
| **Arksinuss**<br>Sinusa apgrieztā funkcija; leņķa noteikšana attiecībā pretkatete/hipotenūza<br>piemēram, **Q10 = ASIN 0,75** | ASIN |
| **Arkkosinuss**<br>Kosinusa apgrieztā funkcija; leņķa noteikšana attiecībā katete/hipotenūza<br>piemēram, **Q11 = ACOS Q40** | ACOS |

| Savienojuma funkcija | Programm-taustiņš |
|---|---|
| **Arktangenss**<br>Tangensa apgrieztā funkcija; leņķa noteikšana attiecībai pretkatete/katete<br>piemēram, **Q12 = ATAN Q50** | ATAN |
| **Vērtību kāpināšana**<br>piemēram, **Q15 = 3^3** | ^ |
| **Konstante PI (3,14159)**<br>piemēram, **Q15 = PI** | PI |
| **Naturālā logaritma (LN) izveidošana skaitlim**<br>Bāzes skaitlis 2,7183<br>piemēram, **Q15 = LN Q11** | LN |
| **Logaritma izveidošana skaitlim, bāzes skaitlis 10**<br>piemēram, **Q33 = LOG Q22** | LOG |
| **Eksponentfunkcija, 2,7183 uz augšu n**<br>piemēram, **Q1 = EXP Q12** | EXP |
| **Vērtību apvēršana (reizināšana ar -1)**<br>piemēram, **Q2 = NEG Q1** | NEG |
| **Ciparu skaita samazināšana aiz komata**<br>Veselu skaitļu iegūšana<br>piemēram, **Q3 = INT Q42** | INT |
| **Skaitļa absolūtās vērtības iegūšana**<br>piemēram, **Q4 = ABS Q22** | ABS |
| **Ciparu skaita samazināšana pirms komata**<br>Daļskaitļu iegūšana<br>piemēram, **Q5 = FRAC Q23** | FRAC |
| **Skaitļa algebriskās zīmes pārbaude**<br>piemēram, **Q12 = SGN Q50**<br>Ja atgrieztā vērtība Q12 ir 1, tad Q50 >= 0<br>Ja atgrieztā vērtība Q12 ir -1, tad Q50 <0 | SGN |
| **Atlikuma vērtības (dalīšanas atlikuma) aprēķināšana**<br>piemēram, **Q12 = 400 % 360**<br>Rezultāts: Q12 = 40 | % |

## Aritmētiskie likumi

Uz matemātisko formulu programmēšanu attiecas šādi likumi:

**Reizināšana/dalīšana pirms saskaitīšanas/atņemšanas**

```
12  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  Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

1. Aritmētiskā darbība: skaitļa 10 kāpināšana kvadrātā = 100
2. Aritmētiskā darbība: skaitļa 3 kāpināšana ar 3 = 27
3. Aritmētiskā darbība 100 – 27 = 73

**Distributīvais likums**

Dalīšanas likums, aprēķinos izmantojot iekavas

a * (b + c) = a * b + a * c

## Ievades piemērs

Aprēķināt leņķi ar arctan no pretkatetes (Q12) un katetes (Q13); piešķirt rezultātu Q25:

| | |
|---|---|
| Q FORMULA | Formulas ievades izvēle: nospiediet taustiņu Q un programmtaustiņu FORMULA vai izmantojiet ātro pieeju: |
| Q | Nospiest Q taustiņu ASCII klaviatūrā |
| **PARAMETRA NR. REZULTĀTAM?** | |
| ENT 25 | Ievadīt parametra numuru |
| ▷ ATAN | Pārslēgt tālāk programmtaustiņu rindu un izvēlēties arktangensa funkciju |
| ◁ ( | Pārslēgt tālāk programmtaustiņu rindu un atvērt iekavas |
| Q 12 | Ievadīt Q parametra numuru 12 |
| / | Izvēlēties dalīšanu |
| Q 13 | Ievadīt Q parametra numuru 13 |
| ) END | Aizvērt iekavas un pabeigt formulas ievadi |

**NC ieraksta piemērs**

```
37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

# 9.10 Virknes parametri

## Virknes apstrādes funkcijas

Virknes apstrādi (angl. string — simbolu virkne), izmantojot **QS** parametrus, var lietot, lai izveidotu mainīgu simbolu virknes. Šādas simbolu virknes var izvadīt, piemēram, izmantojot funkciju **FN16:F-PRINT**, lai izveidotu mainīgus protokolus.

Virknes parametram var piešķirt simbolu rindu (burtus, ciparus, speciālas rakstzīmes, vadības rakstzīmes un atstarpes), kuras garums ir līdz pat 256 zīmēm Turpināt piešķirto vai importēto vērtību apstrādi vai pārbaudi var veikt ar turpmāk aprakstītajām funkcijām Tāpat kā Q parametru programmēšanā, kopumā ir pieejami 2000 QS parametri (sk. arī "Princips un funkciju pārskats" 302. lpp.)

Q parametru funkcijās VIRKNES FORMULA un FORMULA ietvertas dažādas virknes parametru apstrādes funkcijas.

| Funkcijas VIRKNES FORMULĀ | Programm-taustiņš | Lappuse |
|---|---|---|
| Virknes parametru piešķire | STRING | 341. lpp. |
| Virknes parametru savienošana | | 341. lpp. |
| Skaitliskas vērtības pārveidošana virknes parametrā | TOCHAR | 343. lpp. |
| Virknes daļas kopēšana no virknes parametra | SUBSTR | 344. lpp. |
| Sistēmas datu kopēšana virknes parametrā | SYSSTR | 345. lpp. |

| Virknes funkcijas funkcijā FORMULA | Programm-taustiņš | Lappuse |
|---|---|---|
| Virknes parametra pārveidošana skaitliskā vērtībā | TONUMB | 347. lpp. |
| Virknes parametra pārbaude | INSTR | 348. lpp. |
| Virknes parametra garuma noteikšana | STRLEN | 349. lpp. |
| Alfabētiskās secības salīdzināšana | STRCOMP | 350. lpp. |

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 piešķire

Pirms virknes mainīgo izmantošanas, tie vispirms ir jāpiešķir. Šim nolūkam izmantojiet komandu **DECLARE STRING**.

SPEC FCT

▶ Atveriet programmtaustiņu rindu ar speciālajām funkcijām

PROGRAMMAS FUNKCIJAS

▶ Atveriet funkciju izvēlni dažādu atklātā teksta funkciju definēšanai

VIRKNES FUNKCIJAS

▶ Izvēlieties virknes funkcijas

DECLARE STRING

▶ Izvēlieties funkciju **DECLARE STRING**

**NC ieraksta piemērs**

```
37 DECLARE STRING QS10 = "SAGATAVE"
```

## Virknes parametru savienošana

Ar savienošanas operatoru (virknes parametrs || virknes parametrs) var savstarpēji savienot vairākus virkņu parametrus.

SPEC FCT

- Atveriet programmtaustiņu rindu ar speciālajām funkcijām

PROGRAMMAS FUNKCIJAS

- Atveriet funkciju izvēlni dažādu atklātā teksta funkciju definēšanai

VIRKNES FUNKCIJAS

- Izvēlieties virknes funkcijas

VIRKNES 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. Šādi skaitliskās vērtības var savienot ar virknes mainīgajiem.




▶ 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 ievadi pabeidziet 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
- Izteiksmi iekavās aizveriet ar taustiņu ENT un pabeidziet ievadi ar taustiņu END



Sekojiet, lai pirmais teksta simbols iekšēji 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 )
```

## Sistēmas datu kopēšana virknes parametrā

Izmantojot funkciju **SYSTR**, sistēmas datus var kopēt virknes parametrā. Pagaidām var nolasīt tikai pašreizējo sistēmas laiku:




▶ Izvēlieties Q parametru funkcijas




▶ Izvēlieties funkciju VIRKNES FORMULA

▶ Ievadiet tā parametra numuru, kurā TNC jāsaglabā iekopētā simbolu virkne, un apstipriniet ar taustiņu ENT




▶ Izvēlieties sistēmas datu kopēšanas funkciju

▶ **Ievadiet sistēmas koda numuru** sistēmas laikam **ID321**, kuru vēlaties kopēt, un apstipriniet ar taustiņu ENT

▶ Ievadiet **sistēmas koda indeksu**. Definē atšķirojamā sistēmas laika formātu, apstiprināt ar taustiņu ENT (skatīt aprakstu zemāk)

▶ **Nolasāmā avota masīva indeksam** patlaban nav nekādas funkcijas, apstipriniet ar taustiņu NO ENT

▶ **Skaitlim, kas jāpārveido par tekstu** patlaban nav nekādas funkcijas, apstipriniet ar taustiņu NO ENT

▶ Izteiksmi iekavās aizveriet ar taustiņu ENT un pabeidziet ievadi ar taustiņu END



Šī funkcija ir sagatavota turpmākai izstrādei. **IDX** un **DAT** parametriem patlaban nav nekādu funkciju.

Datuma formatēšanā var izmantot šādus formātus:

- 00: DD.MM.GGGG hh:mm:ss
- 01: D.MM.GGGG h:mm:ss
- 02: D.MM.GGGG h:mm
- 03: D.MM.GG h:mm
- 04: GGGG-MM-DD hh:mm:ss
- 05: GGGG-MM-DD hh:mm
- 06: GGGG-MM-DD h:mm
- 07: GG-MM-DD h:mm
- 08: DD.MM.GGGG
- 09: D.MM.GGGG
- 10: D.MM.GG
- 11: GGGG-MM-DD
- 12: GG-MM-DD
- 13: hh:mm:ss
- 14: h:mm:ss
- 15: h:mm

**Piemērs: pašreizējā sistēmas laika nolasīšana formātā DD.MM.GGGG hh:mm:ss un saglabāšana parametrā QS13.**

```
37 QS13 = SYSSTR ( ID321 NR0)
```

## Virknes parametra pārveidošana skaitliskā vērtībā

Funkcija **TONUMB** pārveido virknes parametru skaitliskā vērtībā. Pārveidojamai vērtībai jāsastāv tikai no skaitliskām vērtībām.



Pārveidojamais QS parametrs drīkst ietvert tikai vienu skaitlisku vērtību, citādāk 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
- Izteiksmi iekavās 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
- Izteiksmi iekavās aizveriet ar taustiņu ENT un pabeidziet ievadi ar taustiņu END



Sekojiet, lai pirmais teksta simbols iekšēji sāktos no 0. vietas.

Ja TNC neatrod meklējamo virknes daļu, tad tā rezultātu parametrā saglabā caurskatāmās virknes kopējo garumu (skaitīšana šeit sākas no 1).

Ja meklētā virknes daļa parādās vairakkārt, TNC uzrāda pirmo vietu, kurā tā atradusi virknes daļu.

**Piemērs: QS10 pārmeklēšana parametrā QS13 saglabātajā tekstā. Meklēšanu sāk 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
- Izteiksmi iekavās 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
- Izteiksmi iekavās 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 )
```

# 9.11 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, pretējā gadījumā tas var izraisīt nevēlamu efektu.

## 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

TNC saglabā aktīvo instrumenta rādiusu arī pēc strāvas padeves pārtraukuma.

## 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, pulksteņrādītāju kustības virzienā | Q110 = 0 |
| M4: vārpsta IESL, pretēji pulksteņrādītāju kustības virzienam | Q110 = 1 |
| M5 pēc M3 | Q110 = 2 |
| M5 pēc M4 | Q110 = 3 |

## Apgāde ar dzesēšanas šķidrumu: Q111

| M funkcija | Parametra vērtība |
|---|---|
| M8: dzesēšanas. šķidrums IESL | Q111 = 1 |
| M9: dzesēšanas šķidrums IZSL | Q111 = 0 |

## Pārklāšanās koeficients: Q112

Veicot iedobes frēzēšanu, TNC Q112 piešķir pārklāšanās koeficientu (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.

Instrumenta garuma aktīvā vērtība tiek piešķirta Q114. Q114 sastāv no:

- instrumenta garuma L (instrumentu tabula vai **TOOL DEF** ieraksts)
- delta vērtības DL no instrumentu tabulas
- delta vērtības DL no **TOOL CALL** ieraksta

TNC saglabā aktīvo instrumenta garumu arī pēc strāvas padeves pārtraukuma.

## Pēcskenēšanas koordinātas programmas izpildes laikā

Pēc ieprogrammētās mērīšanas ar trīsdimensiju skenēšanas sistēmu, parametri no Q115 līdz Q119 satur vārpstas pozīcijas koordinātas skenēšanas laikā. Koordinātas attiecas uz manuālajā režīmā aktīvo atsauces punktu.

Šajās koordinātās netiek ņemts vērā tausta irbuļa garums un tausta lodītes rādiuss.

| Koordinātu ass | Parametra vērtība |
|---|---|
| X ass | Q115 |
| Y ass | Q116 |
| Z ass | Q117 |
| IV Ass<br>atkarībā no MP100 | Q118 |
| V ass<br>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 sasvēršana ar sagataves leņķiem: TNC aprēķinātās griešanās asu koordinātas

| Koordinātas | Parametra vērtība |
|---|---|
| A ass | Q120 |
| B ass | Q121 |
| C ass | Q122 |

## Skenēšanas ciklu mērījumu rezultāti (skatiet arī skenēšanas sistēmas 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 |
| Brāķis | Q182 |

| Izmērītā nobīde ar ciklu 440 | Parametra vērtība |
|---|---|
| X ass | Q185 |
| Y ass | Q186 |
| Z ass | Q187 |
| Ciklu marķieris | Q188 |

| Instrumenta pārmērīšana ar BLUM lāzeri | Parametra vērtība |
|---|---|
| Rezervēts | Q190 |
| Rezervēts | Q191 |
| Rezervēts | Q192 |
| Rezervēts | Q193 |

| Rezervēts iekšējai lietošanai | Parametra vērtība |
|---|---|
| Ciklu marķieris | Q195 |
| Ciklu marķieris | Q196 |
| Ciklu marķieris (apstrādes attēli) | Q197 |
| Pēdējā aktīvā mērīšanas cikla numurs | Q198 |

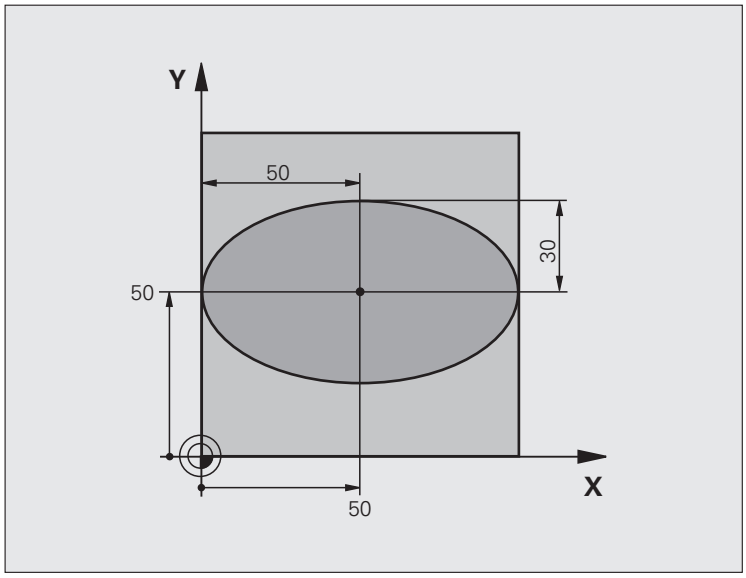
| Statuss instrumenta pārmērīšanai ar TT | Parametra vērtība |
|---|---|
| Instruments pielaides robežās | Q199 = 0.0 |
| Instruments nodilis (LTOL/RTOL pārsniegts) | Q199 = 1.0 |
| Instruments salūzis (LBREAK/RBREAK pārsniegts) | Q199 = 2.0 |

# 9.12 Programmēšanas piemēri

## Piemērs: elipse

Programmas izpilde

- Elipses kontūru pietuvina ar vairākiem maziem taisnes posmiem (definējams ar Q7). Jo vairāk aritmētisko darbību definēts, jo līdzenāka ir kontūra.
- Frēzēšanas virzienu nosakiet plaknē, izmantojot sākuma un gala leņķi:
  Apstrādes virziens pulksteņrādītāju kustības virzienā:
  sākuma leņķis > beigu leņķis
  Apstrādes virziens pretēji pulksteņrādītāju kustības virzienam:
  sākuma leņķis < beigu leņķis
- Instrumenta rādiusu neņem vērā.



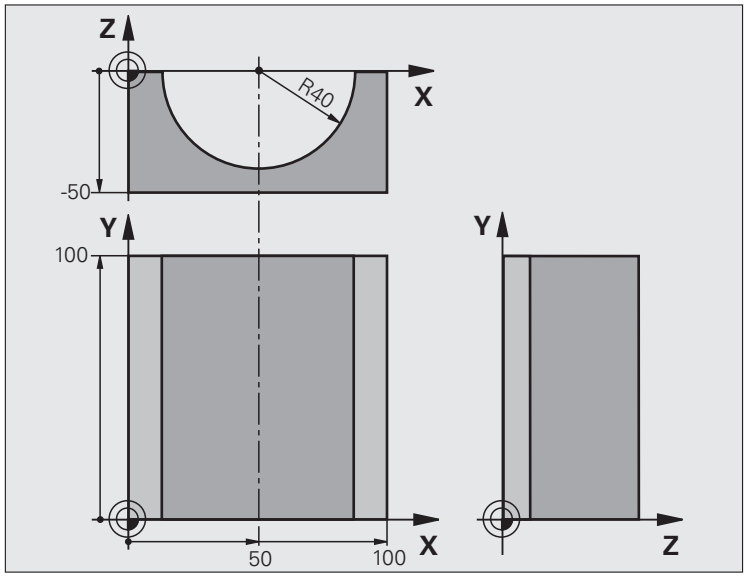

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM ELIPSE MM | |
| 1 Q1 = +50 | X ass centrs |
| 2 Q2 = +50 | Y ass centrs |
| 3 Q3 = +50 | Pusass X |
| 4 Q4 = +30 | Pusass Y |
| 5 Q5 = +0 | Sākuma leņķis plaknē |
| 6 Q6 = +360 | Gala leņķis plaknē |
| 7 Q7 = +40 | Aritmētisko darbību skaits |
| 8 Q8 = +0 | Elipses griešanās stāvoklis |
| 9 Q9 = +5 | Frēzēšanas dziļums |
| 10 Q10 = +100 | Padeve dziļumā |
| 11 Q11 = +350 | Frēzēšanas padeve |
| 12 Q12 = +2 | Drošības attālums pozicionējot |
| 13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Sagataves definīcija |
| 14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 15 TOOL CALL 1 Z S4000 | Instrumenta izsaukums |
| 16 L Z+250 R0 FMAX | Instrumenta izvirzīšana |
| 17 CALL LBL 10 | Apstrādes izsaukšana |

| | |
|---|---|
| 18 L Z+100 R0 FMAX M2 | Instrumenta izvirzīšana, programmas beigas |
| 19 LBL 10 | 10. apakšprogramma: apstrāde |
| 20 CYCL DEF 7.0 NULLES PUNKTS | Nulles punkta pārbīdīšana elipses centrā |
| 21 CYCL DEF 7.1 X+Q1 | |
| 22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2 | |
| 23 CYCL DEF 10.0 GRIEŠANĀS | Griešanās stāvokļa aprēķināšana plaknē |
| 24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8 | |
| 25 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7 | Leņķa intervāla aprēķināšana |
| 26 Q36 = Q5 | Sākuma leņķa kopēšana |
| 27 Q37 = 0 | Griezumu skaitītāja iestatīšana |
| 28 Q21 = Q3 * COS Q36 | Sākumpunkta X koordinātas aprēķināšana |
| 29 Q22 = Q4 * SIN Q36 | Sākumpunkta Y koordinātas aprēķināšana |
| 30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3 | Pievirzīšana sākuma leņķim plaknē |
| 31 L Z+Q12 R0 FMAX | Pozicionēšana drošā attālumā vārpstas asī |
| 32 L Z-Q9 R0 FQ10 | Virzīšana apstrādes dziļumā |
| | |
| 33 LBL 1 | |
| 34 Q36 = Q36 + Q35 | Leņķa aktualizēšana |
| 35 Q37 = Q37 + 1 | Griezumu skaitītāja aktualizēšana |
| 36 Q21 = Q3 * COS Q36 | Aktuālās X koordinātas aprēķināšana |
| 37 Q22 = Q4 * SIN Q36 | Aktuālās Y koordinātas aprēķināšana |
| 38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11 | Pievirzīšana nākamajam punktam |
| 39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1 | Vaicājums, vai nav gatavs, ja "jā", tad atgriešanās LBL 1 |
| | |
| 40 CYCL DEF 10.0 GRIEŠANĀS | Griešanās atcelšana |
| 41 CYCL DEF 10.1 ROT+0 | |
| 42 CYCL DEF 7.0 NULLES PUNKTS | Nulles punkta nobīdes atcelšana |
| 43 CYCL DEF 7.1 X+0 | |
| 44 CYCL DEF 7.2 Y+0 | |
| 45 L Z+Q12 R0 FMAX | Virzīšana drošības attālumā |
| 46 LBL 0 | Apakšprogrammas beigas |
| 47 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 soļu definēts, jo līdzenāka ir kontūra.
- Cilindru frēzē gareniski (šeit: paralēli Y asij)
- Frēzēšanas virzienu nosakiet telpā, izmantojot sākuma un gala leņķi:
  Apstrādes virziens pulksteņrādītāju kustības virzienā:
  sākuma leņķis > beigu leņķis
  Apstrādes virziens pretēji pulksteņrādītāju kustības virzienam:
  sākuma leņķis < beigu leņķis
- Instrumenta rādiuss tiek koriģēts automātiski.



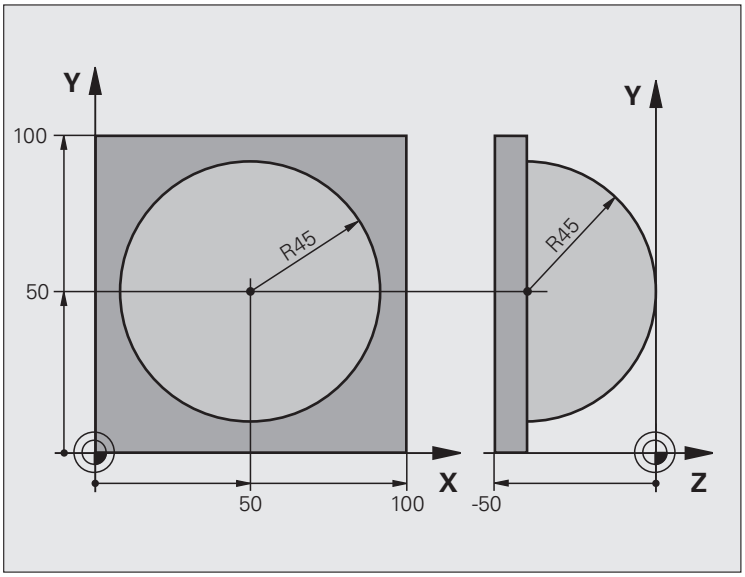

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM CILINDRS MM** | |
| **1 Q1 = +50** | X ass centrs |
| **2 Q2 = +0** | Y ass centrs |
| **3 Q3 = +0** | Z ass centrs |
| **4 Q4 = +90** | Telpas sākuma leņķis (plakne Z/X) |
| **5 Q5 = +270** | Telpas gala leņķis (plakne Z/X) |
| **6 Q6 = +40** | Cilindra rādiuss |
| **7 Q7 = +100** | Cilindra garums |
| **8 Q8 = +0** | Griešanās stāvoklis plaknē X/Y |
| **9 Q10 = +5** | Cilindra rādiusa virsizmērs |
| **10 Q11 = +250** | Padeve pielikšanai dziļumā |
| **11 Q12 = +400** | Frēzēšanas padeve |
| **12 Q13 = +90** | Griezumu skaits |
| **13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50** | Sagataves definīcija |
| **14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | |
| **15 TOOL CALL 1 Z S4000** | Instrumenta izsaukums |
| **16 L Z+250 R0 FMAX** | Instrumenta izvirzīšana |
| **17 CALL LBL 10** | Apstrādes izsaukšana |
| **18 FN 0: Q10 = +0** | Virsizmēra atiestate |
| **19 CALL LBL 10** | Apstrādes izsaukšana |

| | |
|---|---|
| 20 L Z+100 R0 FMAX M2 | Instrumenta izvirzīšana, programmas beigas |
| | |
| 21 LBL 10 | 10. apakšprogramma: apstrāde |
| 22 Q16 = Q6 - Q10 - Q108 | Virsizmēra un instrumenta aprēķins attiecībā pret cilindra rādiusu |
| 23 Q20 = +1 | Griezumu skaitītāja iestatīšana |
| 24 Q24 = +Q4 | Telpas sākuma leņķa (plakne Z/X) kopēšana |
| 25 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13 | Leņķa intervāla aprēķināšana |
| 26 CYCL DEF 7.0 NULLES PUNKTS | Nulles punkta pārbīdīšana cilindra centrā (X ass) |
| 27 CYCL DEF 7.1 X+Q1 | |
| 28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2 | |
| 29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3 | |
| 30 CYCL DEF 10.0 GRIEŠANĀS | Griešanās stāvokļa aprēķināšana plaknē |
| 31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8 | |
| 32 L X+0 Y+0 R0 FMAX | Pozicionēšana plaknē cilindra centrā |
| 33 L Z+5 R0 F1000 M3 | Pozicionēšana vārpstas asī |
| 34 LBL 1 | |
| 35 CC Z+0 X+0 | Pola noteikšana Z/X plaknē |
| 36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11 | Pievirzīšana sākuma pozīcijai uz cilindra, nolaižoties materiālā slīpi |
| 37 L Y+Q7 R0 FQ12 | Gareniska griešana Y+ virzienā |
| 38 Q20 = +Q20 + +1 | Griezumu skaitītāja aktualizēšana |
| 39 Q24 = +Q24 + +Q25 | Telpiskā leņķa aktualizēšana |
| 40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99 | Vaicājums, vai jau ir gatavs, ja "jā", tad pāreja uz beigām |
| 41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11 | Virzīšanās pa pietuvinātu "loku", lai veiktu nākamo garenisko griezumu |
| 42 L Y+0 R0 FQ12 | Gareniska griešana Y– virzienā |
| 43 Q20 = +Q20 + +1 | Griezumu skaitītāja aktualizēšana |
| 44 Q24 = +Q24 + +Q25 | Telpiskā leņķa aktualizēšana |
| 45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1 | Vaicājums, vai nav gatavs, ja "jā", tad atgriešanās LBL 1 |
| 46 LBL 99 | |
| 47 CYCL DEF 10.0 GRIEŠANĀS | Griešanās atcelšana |
| 48 CYCL DEF 10.1 ROT+0 | |
| 49 CYCL DEF 7.0 NULLES PUNKTS | Nulles punkta nobīdes atcelšana |
| 50 CYCL DEF 7.1 X+0 | |
| 51 CYCL DEF 7.2 Y+0 | |
| 52 CYCL DEF 7.3 Z+0 | |
| 53 LBL 0 | Apakšprogrammas beigas |
| 54 END PGM CILINDRS | |

## Piemērs: lode konveksa 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 trīsdimensiju griezumā frēzē virzienā no apakšas uz augšu
- Instrumenta rādiuss tiek koriģēts automātiski.




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM LODE MM | |
| 1 Q1 = +50 | X ass centrs |
| 2 Q2 = +50 | Y ass centrs |
| 3 Q4 = +90 | Telpas sākuma leņķis (plakne Z/X) |
| 4 Q5 = +0 | Telpas gala leņķis (plakne Z/X) |
| 5 Q14 = +5 | Leņķa intervāls telpā |
| 6 Q6 = +45 | Lodes rādiuss |
| 7 Q8 = +0 | Griešanās stāvokļa sākuma leņķis plaknē X/Y |
| 8 Q9 = +360 | Griešanās stāvokļa gala leņķis plaknē X/Y |
| 9 Q18 = +10 | Leņķa intervāls plaknē X/Y rupjapstrādei |
| 10 Q10 = +5 | Lodes rādiusa virsizmērs rupjapstrādei |
| 11 Q11 = +2 | Drošības attālums pozicionēšanai vārpstas asī |
| 12 Q12 = +350 | Frēzēšanas padeve |
| 13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50 | Sagataves definīcija |
| 14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 15 TOOL CALL 1 Z S4000 | Instrumenta izsaukums |
| 16 L Z+250 R0 FMAX | Instrumenta izvirzīšana |

| | |
|---|---|
| 17 CALL LBL 10 | Apstrādes izsaukšana |
| 18 Q10 = +0 | Virsizmēra atiestate |
| 19 Q18 = +5 | Leņķa intervāls plaknē X/Y galapstrādei |
| 20 CALL LBL 10 | Apstrādes izsaukšana |
| 21 L Z+100 R0 FMAX M2 | Instrumenta izvirzīšana, programmas beigas |
| 22 LBL 10 | 10. apakšprogramma: apstrāde |
| 23 Q23 = +Q11 + +Q6 | Z koordinātas aprēķināšana pozicionēšanai |
| 24 Q24 = +Q4 | Telpas sākuma leņķa (plakne Z/X) kopēšana |
| 25 Q26 = +Q6 + +Q108 | Lodes rādiusa korekcija pozicionēšanai |
| 26 Q28 = +Q8 | Griešanās stāvokļa kopēšana plaknē |
| 27 Q16 = +Q6 + -Q10 | Lodes rādiusa virsizmēra ņemšana vērā |
| 28 CYCL DEF 7.0 NULLES PUNKTS | Nulles punkta pārbīdīšana lodes centrā |
| 29 CYCL DEF 7.1 X+Q1 | |
| 30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2 | |
| 31 CYCL DEF 7.3 Z-Q16 | |
| 32 CYCL DEF 10.0 GRIEŠANĀS | Griešanās stāvokļa sākuma leņķa aprēķināšana plaknē |
| 33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8 | |
| 34 LBL 1 | Pozicionēšana vārpstas asī |
| 35 CC X+0 Y+0 | Pola noteikšana Z/X plaknē pozicionēšanai |
| 36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12 | Pozicionēšana plaknē |
| 37 CC Z+0 X+Q108 | Pola noteikšana Z/X plaknē, pārbīdīta par instrumenta rādiusu |
| 38 L Y+0 Z+0 FQ12 | Nolaišanās dziļumā |

| | |
|---|---|
| 39 LBL 2 | |
| 40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12 | Virzīšana pa pietuvinātu "loku" uz augšu |
| 41 Q24 = +Q24 - +Q14 | Telpiskā leņķa aktualizēšana |
| 42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2 | Vaicājums, vai loks ir pabeigts, ja nav, tad atgriešanās LBL 2 |
| 43 LP PR+Q6 PA+Q5 | Pievirzīšana gala leņķim telpā |
| 44 L Z+Q23 R0 F1000 | Izvirzīšana vārpstas asī |
| 45 L X+Q26 R0 FMAX | Pozicionēšana nākamajam lokam |
| 46 Q28 = +Q28 + +Q18 | Griešanās stāvokļa aktualizēšana plaknē |
| 47 Q24 = +Q4 | Telpiskā leņķa atiestatīšana |
| 48 CYCL DEF 10.0 GRIEŠANĀS | Jauna griešanās stāvokļa aktivizēšana |
| 49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28 | |
| 50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1 | |
| 51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1 | Vaicājums, vai nav gatavs, ja "jā", tad atgriešanās LBL 1 |
| 52 CYCL DEF 10.0 GRIEŠANĀS | Griešanās atcelšana |
| 53 CYCL DEF 10.1 ROT+0 | |
| 54 CYCL DEF 7.0 NULLES PUNKTS | Nulles punkta nobīdes atcelšana |
| 55 CYCL DEF 7.1 X+0 | |
| 56 CYCL DEF 7.2 Y+0 | |
| 57 CYCL DEF 7.3 Z+0 | |
| 58 LBL 0 | Apakšprogrammas beigas |
| 59 END PGM LODE MM | |



# 10

**Programmēšana: papildfunkcijas**

# 10.1 Papildfunkciju M un STOP ievade

## Pamati

Izmantojot TNC papildfunkcijas, ko sauc arī par M funkcijām, var vadīt

- programmas izpildi, piemēram, programmas izpildes pārtraukumu
- iekārtas funkcijas, piemēram, vārpstas griešanās un dzesēšanas šķidruma padeves ieslēgšanu un izslēgšanu
- instrumenta trajektorijas attiecības



Iekārtas ražotājs var aktivizēt papildu funkcijas, kas nav aprakstītas šajā rokasgrāmatā. Ievērojiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatā sniegtos norādījumus.

Pozicionēšanas ieraksta beigās vai arī vienā atsevišķā ierakstā var ievadīt līdz divām papildu funkcijām M. TNC tad parāda dialogu: **Papildfunkcija M ?**

Parasti dialogā jāievada tikai papildfunkcijas numurs. Dažu papildfunkciju gadījumā dialogu turpina, lai varētu ievadīt šīs funkcijas parametrus.

Manuālajā režīmā un elektroniskā rokrata režīmā ievadiet papildfunkcijas, izmantojot programmtaustiņu M.



Ievērojiet, ka dažas papildfunkcijas darbojas, sākot pozicionēšanas ierakstu, citas beigās, neatkarīgi no secības, kādā tās atrodas attiecīgajā NC ierakstā.

Papildfunkcijas darbojas, sākot ar to ierakstu, kurā tās ir izsauktas.

Dažas papildfunkcijas darbojas tikai tajā ierakstā, kurā tās ir ieprogrammētas. Ja papildfunkcija darbojas ne tikai ierakstu veidā, tad tā nākamajā ierakstā jāatceļ ar atsevišķu M funkciju, vai TNC to programmas beigās atceļ automātiski.

### Papildfunkcijas ievade STOP ierakstā

Ieprogrammēts STOP ieraksts pārtrauc programmas izpildi vai programmas pārbaudi, piemēram, lai pārbaudītu instrumentu. STOP ierakstā var ieprogrammēt M papildfunkciju:




- Programmas izpildes pārtraukuma programmēšana: nospiediet taustiņu STOP
- Ievadiet papildfunkciju M

NC ierakstu piemēri

```
87 STOP M6
```

# 10.2 Papildfunkcijas programmas izpildes kontrolei, vārpstas un dzesēšanas šķidruma padeves vadīšanai

## Pārskats

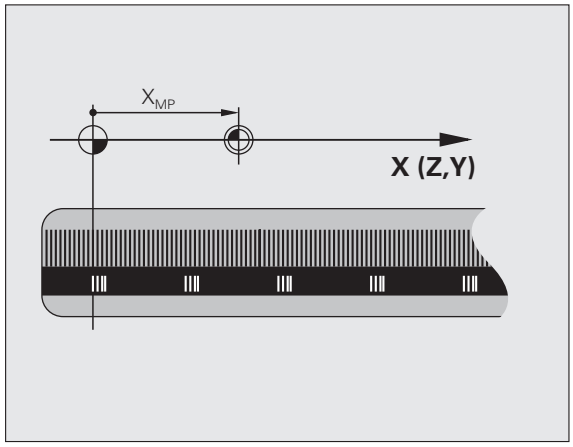
| M | Darbība | Darbība ieraksta sākumā | Beigās |
|---|---|---|---|
| **M0** | Programmas izpildes APTURĒŠANA<br>Vārpstas APTURĒŠANA<br>Dzesēšanas šķidrums IZSL | | ■ |
| **M1** | Programmas izpildes apturēšana pēc izvēles<br>Vārpstas apturēšana<br>Dzesēšanas šķidruma padeves izslēgšana (nedarbojas programmas pārbaudē, funkciju iestata mašīnas ražotājs) | | ■ |
| **M2** | Programmas izpildes APTURĒŠANA<br>Vārpstas APTURĒŠANA<br>Dzesēšanas šķidrums izsl.<br>Atgriešanās pie 1. ieraksta<br>Statusa rādījuma dzēšana (atkarībā no mašīnas parametra 7300) | | ■ |
| **M3** | Vārpsta IESL pulksteņrādītāju kustības virzienā | ■ | |
| **M4** | Vārpsta IESL pretēji pulksteņrādītāju kustības virzienam | ■ | |
| **M5** | Vārpstas APTURĒŠANA | | ■ |
| **M6** | Instrumenta maiņa<br>Vārpstas APTURĒŠANA<br>Programmas izpildes APTURĒŠANA<br>(atkarībā no mašīnas parametra 7440) | | ■ |
| **M8** | Dzesēšanas šķidrums IESL | ■ | |
| **M9** | Dzesēšanas šķidrums IZSL | | ■ |
| **M13** | Vārpsta IESL pulksteņrādītāju kustības virzienā<br>Dzesēšanas šķidrums IESL | ■ | |
| **M14** | Vārpsta IESL pretēji pulksteņrādītāju kustības virzienam<br>Dzesēšanas šķidrums iesl. | ■ | |
| **M30** | kā M2 | | ■ |

# 10.3 Papildfunkcijas saistībā ar koordinātu datiem

## Ar iekārtu saistītu koordinātu programmēšana: M91/M92

**Mēroga nulles punkts**

Atsauces atzīme uz mēroga nosaka mēroga nulles punkta pozīciju.




**Iekārtas nulles punkts**

Iekārtas nulles punkts nepieciešams, lai

- noteiktu pārvietošanās zonas ierobežojumus (programmatūras gala slēdzis)
- pievirzītos iekārtas fiksētajām pozīcijām (piemēram, instrumenta nomaiņas pozīcijai)
- noteiktu sagataves atsauces punktu

Iekārtas ražotājs iekārtas parametrā katrai asij ievada iekārtas nulles punkta attālumu no mēroga nulles punkta.

**Standarta darbība**

Koordinātas TNC attiecina uz sagataves nulles punktu, sk. "Atsauces punkta noteikšana bez 3D skenēšanas sistēmas" 557. lpp.

**Darbība ar M91 — iekārtas nulles punkts**

Ja koordinātām pozicionēšanas ierakstos jāattiecas uz iekārtas nulles punktu, tad šajos ierakstos ievadiet M91.

Ja 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 pret iekārtas nulles punktu. Statusa indikācijā koordinātu rādījumu pārslēdziet uz REF, sk. "Statusa indikācijas" 89. lpp.

### Darbība ar M92 — iekārtas atskaites punkts

Papildus iekārtas nulles punktam iekārtas ražotājs var noteikt arī citu iekārtas fiksēto pozīciju (iekārtas atsauces punktu).

Iekārtas ražotājs katrai asij nosaka iekārtas atsauces punkta attālumu no iekārtas nulles punkta (skatiet iekārtas lietošanas rokasgrāmatu).

Ja koordinātām pozicionēšanas ierakstos jāattiecas uz iekārtas atskaites punktu, tad šajos ierakstos ievadiet M92.

Rādiusa korekciju TNC veic korekti arī ar M91 vai M92. Taču instrumenta garums **netiek** ņemts vērā.

#### Darbība

M91 un M92 darbojas tikai tajos programmēšanas ierakstos, kuros programmēts M91 vai M92.

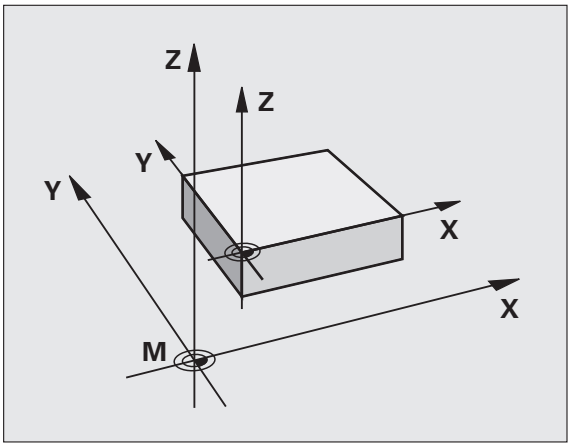
M91 un M92 darbojas tikai ieraksta sākumā.

#### Sagataves atsauces punkts

Ja koordinātām vienmēr jāattiecas uz iekārtas nulles punktu, tad atskaites punkta noteikšana vienai vai vairākām asīm var būt bloķēta.

Ja atskaites punkta noteikšana visām asīm ir bloķēta, tad TNC manuālajā režīmā vairs nerāda programmtaustiņu ATSKAITES PUNKTA NOTEIKŠANA.

Attēls rāda koordinātu sistēmas ar iekārtas un sagataves nulles punktu.




#### M91/M92 programmas pārbaudes režīmā

Lai M91/M92 kustības varētu simulēt arī grafiski, ir jāaktivizē darba telpas kontrole un sagataves parādīšana jāiestata attiecībā uz noteikto atsauces punktu, sk. "Sagataves attēlošana darba telpā" 656. lpp.

## Pēdējā noteiktā atsauces punkta aktivizēšana: M104

**Funkcija**

Palešu tabulu apstrādes laikā, ja vajadzīgs, TNC ar vērtībām no palešu tabulas pārraksta pēdējo jūsu noteikto atsauces punktu. Ar funkciju M104 aktivizējiet pēdējo jūsu noteikto atsauces punktu.

**Darbība**

M104 darbojas tikai tajos programmas ierakstos, kuros programmēts M104.

M104 sāk darboties ieraksta beigās.

TNC, izpildot funkciju M104, neizmaina aktīvo pamatgriešanos.

## Pievirzīšanās pozīcijām nesasvērtā koordinātu sistēmā sasvērtas apstrādes plaknes gadījumā: M130

**Standarta darbība, ja apstrādes plakne ir sasvērta**

Pozicionēšanas ierakstu koordinātas TNC attiecina uz sasvērto koordinātu sistēmu.

**Darbība ar M130**

Aktīvas sasvērtas apstrādes plaknes gadījumā koordinātas taišņu ierakstos TNC attiecina uz nesasvērtu koordinātu sistēmu

Tad TNC pozicionē (sasvērto) instrumentu atbilstoši nesasvērtās sistēmas ieprogrammētajai koordinātai.

**Uzmanību! Sadursmju risks!**

Turpmākie pozicionēšanas ieraksti vai apstrādes cikli tiek atkal izpildīti sasvērtā koordinātu sistēmā, apstrādes ciklos ar absolūto iepriekšējo pozicionēšanu tas var izraisīt problēmas.

Funkcija M130 ir atļauta tikai tad, ja aktivizēta funkcija "Sasvērt apstrādes plakni".

**Darbība**

M130 darbojas katram taisnes taisnes ierakstam bez instrumenta rādiusa korekcijas.

# 10.4 Trajektorijas attiecību papildfunkcijas

## Stūru noslīpēšana: M90

**Standarta darbība**

Pozicionēšanas ierakstos bez instrumenta rādiusa korekcijas TNC īslaicīgi aptur instrumentu stūros (precīza apstāšanās).

Programmu ierakstos ar rādiusa korekciju (RR/RL) TNC ārējos stūros automātiski pievieno pārejas riņķa līniju.

**Darbība ar M90**

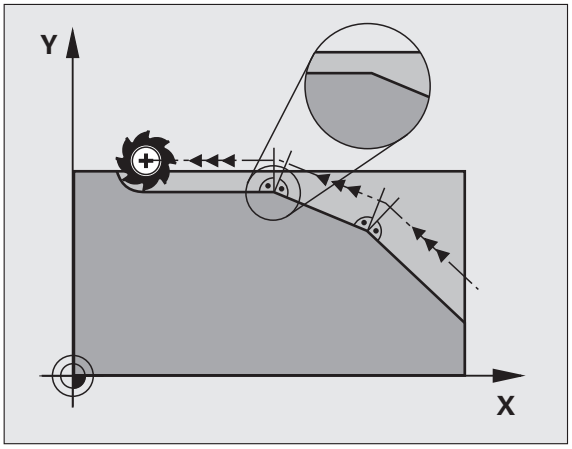
Instruments stūru pārejās tiek virzīts ar nemainīgu trajektorijas ātrumu: stūri noslīpējas un sagataves virsma kļūst gludāka. Turklāt samazinās apstrādes laiks.

Pielietojuma piemērs: virsmas no īsiem taišņu posmiem.

**Darbība**

M90 darbojas tikai tajā programmas ierakstā, kurā ieprogrammēts M90.

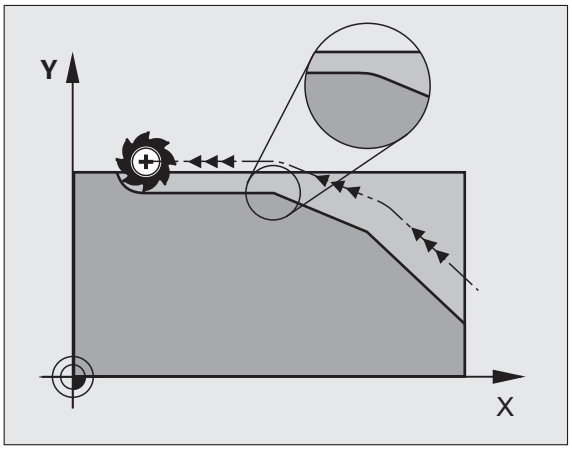
M90 darbojas ieraksta sākumā. Jāizvēlas režīms ar vilkšanas attālumu.




## Definētās noapaļojuma riņķa līnijas ievietošana starp taišņu posmiem: M112

**Savietojamība**

Savietojamības dēļ arī turpmāk ir pieejama funkcija M112. Lai noteiktu pielaidi ātrai kontūru frēzēšanai, HEIDENHAIN tomēr iesaka izmantot ciklu PIELAIDE (skatiet lietotāja rokasgrāmatu - Cikli, Cikls 32 PIELAIDE).



## Punktu ignorēšana, apstrādājot nekoriģētus taišņu ierakstus: M124

**Standarta darbība**

TNC apstrādā visus aktīvajā programmā ievadītos taišņu ierakstus.

**Darbība ar M124**

Apstrādājot **nekoriģētus taišņu ierakstus** ar ļoti maziem attālumiem starp punktiem, ar parametru **T** var definēt minimālo punktu attālumu, līdz kuram apstrādājot TNC nav jāņem vērā punkti.

**Darbība**

M124 sāk darboties ieraksta sākumā.

TNC atiestata M124, ja M124 ievada bez parametra T vai ja izvēlas 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 (sk. "Princips un funkciju pārskats" 302. lpp.).

## Mazu kontūras posmu apstrāde: M97

### Standarta darbība

TNC ārējam stūrim pievieno pārejas riņķa līniju. Mazu kontūras posmu gadījumā instruments var radīt kontūras bojājumus.

Šādās vietās TNC 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 pāri šim punktam.

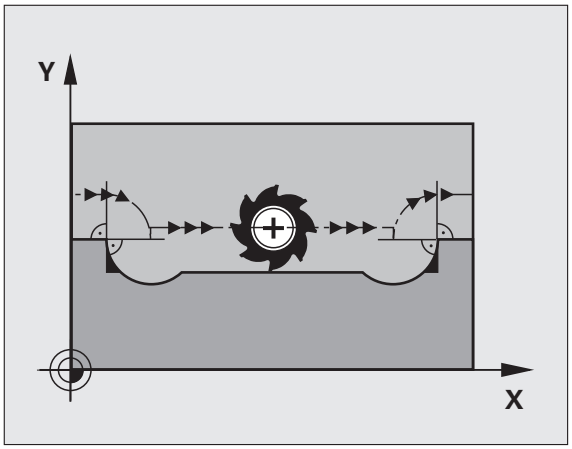
M97 ieprogrammējiet tajā ierakstā, kurā noteikts ārējais stūra punkts.

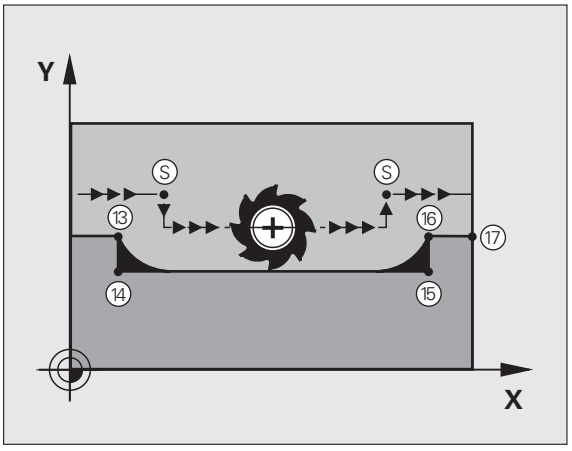
**M97** vietā jāizmanto daudz efektīvākā **M120 LA** funkcija (sk. "Iepriekšējs kontūras ar rādiusa korekciju aprēķins (LOOK AHEAD): M120" 379. lpp.)!

### Darbība

M97 darbojas tikai tajā programmas ierakstā, kurā M97 ieprogrammēts.

Ar M97 kontūras stūris tiek apstrādāts nepilnīgi. Iespējams, ka kontūras stūrim pēc tam jāveic pēcapstrāde ar mazāku instrumentu.



**NC ierakstu piemēri**

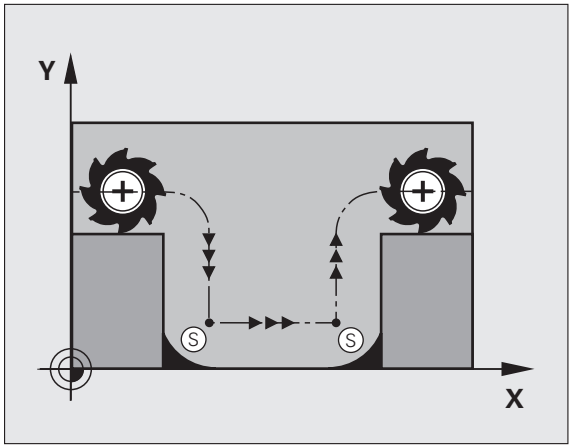
| | |
|---|---|
| 5 TOOL CALL 20 ... | Instruments ar lielu instrumenta rādiusu |
| ... | |
| 13 L X... Y... R... F... M97 | Pievirzīšanās 13. kontūras punktam |
| 14 L IY-0,5 ... R... F... | Mazu 13. un 14. kontūras posmu apstrāde |
| 15 L IX+100 ... | Pievirzīšanās 15. kontūras punktam |
| 16 L IY+0,5 ... 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, lai patiešām apstrādātu katru kontūras punktu:

### Darbība

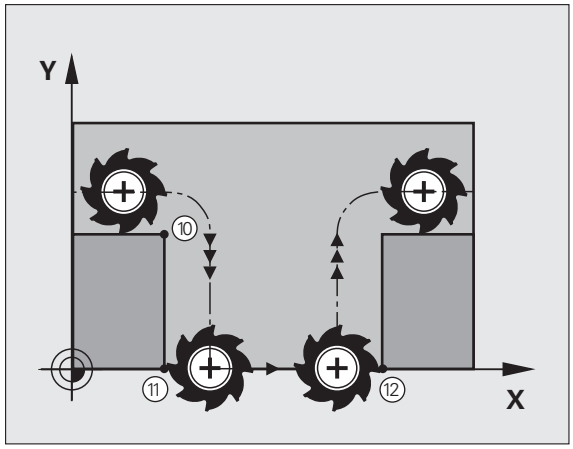
M98 darbojas tikai tajos programmas ierakstos, kuros M98 ieprogrammēta.

M98 sāk darboties ieraksta beigās.

### NC ierakstu piemēri

Secīga pievirzīšanās 10., 11. un 12. kontūras punktiem:

```
10 L X... Y... RL F
11 L X... IY... M98
12 L IX+ ...
```



## Padeves koeficients nolaišanas kustībām: M103

### Standarta darbība

TNC neatkarīgi no kustības virziena virza instrumentu ar pēdējo ieprogrammēto padevi.

### Darbība ar M103

Padeves samazināšana ar M103 darbojas tikai tad, ja bits 4 parametrā MP7440=1.

TNC samazina trajektorijas padevi, ja instruments virzās instrumenta ass negatīvajā virzienā. Nolaišanas padeve FZMAX tiek aprēķināta no pēdējās ieprogrammētās padeves FPROG un koeficienta F%:

FZMAX = FPROG x F%

### M103 ievade

Ja pozicionēšanas ierakstā tiek ievadīts M103, TNC turpina dialogu un pārvaicā koeficientu F.

### Darbība

M103 sāk darboties ieraksta sākumā.
M103 atcelšana: vēlreiz ieprogrammējiet M103, nelietojot koeficientu

M103 darbojas arī aktīvā sagāztā apstrādes plaknē. Tad padeves reducēšana darbojas, virzoties **sasvērtas** 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 apgriezienu skaits: M136

**Standarta darbība**

TNC virza instrumentu ar programmā noteikto padevi F mm/min.

**Darbība ar M136**

Collu programmās M136 izmantošana nav atļauta kopā ar no jauna ievadīto padeves alternatīvu FU.

Ja M136 ir aktivizēta, vārpstas darbību nedrīkst regulēt.

Ar M136 TNC nevirza instrumentu ar mm/min., bet gan ar programmā noteikto padevi F milimetros uz vārpstas apgriezienu skaitu. Ja apgriezienu skaita maiņa tiek veikta, izmantojot vārpstas manuālās korekcijas pogu, TNC automātiski pielāgo padevi.

**Darbība**

M136 sāk darboties ieraksta sākumā.

Ieprogrammējot M137, M136 tiek atcelts.

## Padeves ātrums riņķa līniju lokiem: M109/M110/M111

**Standarta darbība**

Ieprogrammēto padeves ātrumu TNC attiecina uz instrumenta viduspunkta trajektoriju.

**Darbība riņķa līniju lokos ar M109**

Veicot iekšējās un ārējās apstrādes, TNC instrumenta asmenim saglabā nemainīgu riņķa līniju loku padevi.

**Uzmanību! Instrumenta un sagataves apdraudējums!**

Ja ir ļoti mazi ārējie stūri, TNC attiecīgos gadījumos palielina padevi tik daudz, ka var sabojāt instrumentu vai sagatavi. Ja ir mazi ārējie stūri, izvairieties izmantot **M109**.

**Darbība riņķa līniju lokos ar M110**

Nemainīgu padevi pa riņķa līniju lokiem TNC saglabā tikai iekšējās apstrādes gadījumā. Riņķa līniju loku ārējās apstrādes gadījumā nedarbojas padeves pielāgošana.

**M110** darbojas arī, veicot riņķa līnijas iekšējo apstrādi ar kontūru cikliem (īpašs gadījums).

Ja **M109** jeb **M110** pirms apstrādes cikla izsaukuma definē ar numuru, kas lielāks par 200, padeves pielāgošana ir spēkā arī attiecībā uz riņķa līnijām šo apstrādes ciklu ietvaros. Apstrādes cikla beigās vai pārtraukuma gadījumā atkal tiek atjaunots sākumstāvoklis.

**Darbība**

M109 un M110 sāk darboties ieraksta sākumā. M109 un M110 tiek atiestatīti ar M111.

## Iepriekšējs kontūras ar rādiusa korekciju aprēķins (LOOK AHEAD): M120

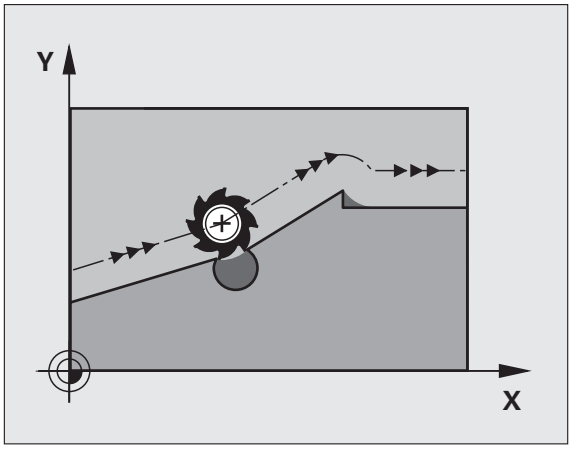
### Standarta darbība

Ja instrumenta rādiuss ir lielāks par kontūras posmu, kas jāvirza ar rādiusa korekciju, tad TNC pārtrauc programmas izpildi un parāda kļūdas paziņojumu. M97 (sk. "Mazu kontūras posmu apstrāde: M97" 373. lpp.) novērš kļūdas paziņojuma parādīšanu, taču izraisa tīrgriešanas izrobojumus un papildus tam pārbīda stūri.

Iegriezumu gadījumos TNC var bojāt kontūru.

### Darbība ar M120

TNC pārbauda, vai kontūrai ar rādiusa korekciju nav iegriezumu un pārklājumu un iepriekš aprēķina instrumenta trajektoriju no aktuālā ieraksta. Vietas, kurās instruments varētu bojāt kontūru, paliek neapstrādātas (attēlā tās parādītas tumšas). M120 var izmatot arī, lai digitalizācijas datiem vai datiem, kas izveidoti ar ārējo programmēšanas sistēmu, pievienotu instrumenta rādiusa korekciju. Tā iespējams kompensēt novirzes no teorētiskā instrumenta rādiusa.




TNC aprēķināmo ierakstu skaitu (ne vairāk kā 99) iespējams noteikt, aiz M120 norādot LA (angl. **L**ook **A**head — paredzēt iepriekš). Jo lielāku skaitu TNC iepriekš aprēķināmo ierakstu izvēlēsities, jo lēnāka būs ierakstu apstrāde.

### Ievade

Ja pozicionēšanas ierakstā ievada M120, tad TNC turpina šī ieraksta dialogu un pārvaicā iepriekš 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

- rādiusa korekcija tiek atcelta ar **R0**
- M120 LA0 programmēšana
- M120 programmēšana bez LA
- citas programmas izsaukšana ar **PGM CALL**
- apstrādes plaknes sasvēršana ar ciklu **19** vai PLANE funkciju

M120 sāk darboties ieraksta sākumā.

**Ierobežojumi**

- Atgriešanos kontūrā pēc ārējās/iekšējās apturēšanas drīkst veikt tikai ar funkciju PIEVADE IERAKSTAM N. Pirms sākt ieraksta pievadi ir jāatceļ M120 (izvēlieties programmu no jauna ar PGM MGT, neizmantojiet GOTO 0), citādi TNC parādīs kļūdas paziņojumu
- Ja tiek izmantotas trajektorijas funkcijas **RND** un **CHF**, tad ieraksti pirms un pēc **RND** vai **CHF** drīkst saturēt tikai apstrādes plaknes koordinātas
- Ja vērtību **LA** ievada pārāk lielu, apstrādātā kontūra var izmainīties, jo TNC tādā gadījumā izlaiž pārāk daudzus NC ierakstus
- Ja pievirzīšanās kontūrai notiek tangenciāli, jāizmanto funkcija APPR LCT; ieraksts ar APPR LCT drīkst ietvert tikai apstrādes plaknes koordinātas
- Novirzoties no kontūras tangenciāli, jāizmanto funkcija DEP LCT; ieraksts ar DEP LCT drīkst ietvert tikai apstrādes plaknes koordinātas
- Pirms turpmāk minēto funkciju izmantošanas jāatceļ M120 un rādiusa korekcija:
  - Cikls **32** Pielaide
  - Cikls **19** Apstrādes plakne
  - PLANE funkcija
  - M114
  - M128
  - M138
  - M144
  - FUNCTION 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 iespējamas manuālās korekcijas ar rokratu. Šim nolūkam ieprogrammējiet M118 un ievadiet ass specifisko vērtību (lineārā ass vai griešanās ass) mm.

### Ievade

Ja pozicionēšanas ierakstā tiek ievadīts M118, tad TNC turpina dialogu un pārvaicā ass specifiskās vērtības. Koordinātu ievadei izmantojiet oranžās krāsas asu taustiņus vai ASCII tastatūru.

### Darbība

Rokrata pozicionēšana tiek atcelta, no jauna bez koordinātu ievades ieprogrammējot M118.

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 ±5° no ieprogrammētās vērtības:

```
L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1 B5
```

M118 vienmēr darbojas oriģinālajā koordinātu sistēmā arī tad, ja ir aktivizēta funkcija "Sasvērt apstrādes plakni"!

Lineāro asu M118 vērtības TNC MM programmās interpretē milimetros un INCH programmās - collās.

M118 darbojas arī režīmā "Pozicionēšana ar manuālo ievadi"!

M118 izmantošana vienlaikus ar sadursmju kontroli DCM ir iespējama tikai tad, ja programmas izpilde ir apturēta (mirgo STIB). Ja mēģināsiet veikt virzību ar rokrata pārklājumu, TNC parādīs kļūdas paziņojumu.

## Atvirzīšanās no kontūras instrumenta asu virzienā: M140

**Standarta darbība**

Instrumentu programmas izpildes režīmos TNC virza tā, kā noteikts apstrādes programmā.

**Darbība ar M140**

Ar M140 MB (move back - atvirzīties) ir iespējams atvirzīties no kontūras par ievadāmo ceļu instrumenta ass virzienā.

**Ievade**

Ja pozicionēšanas ierakstā tiek ievadīts 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 pārvietošanās zonas malai.

Papildus iespējams programmēt padevi, ar kuru instruments virzās pa ievadīto ceļu. Ja neievada padevi, TNC pa ieprogrammēto ceļu virzās ātrgaitā.

**Darbība**

M140 darbojas tikai tajā programmas ierakstā, kurā M140 ieprogrammēta.

M140 sāk darboties ieraksta sākumā.

**NC ierakstu piemēri**

250. ieraksts: instrumenta atvirzīšana 50 mm no kontūras

251. ieraksts: instrumenta virzīšana līdz pārvietošanās 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 aktivizēta funkcija "Sasvērt apstrādes plakni", M114 vai M128. Iekārtām ar šarnīrsavienojuma galviņām TNC virza instrumentu sasvērtā sistēmā.

Ar funkciju **FN18: SYSREAD ID230 NR6** var noteikt attālumu no aktuālās pozīcijas līdz pozitīvās instrumenta ass pārvietošanās zonas robežai.

Ar **M140 MB MAX** izvirzīšanu var veikt tikai pozitīvā virzienā.

Pirms **M140** vienmēr jādefinē instrumenta izsaukums ar instrumenta asi, pretējā gadījumā nebūs definēts kustības virziens.

**Uzmanību! Sadursmes risks!**

Ja ir aktīva DCM sadursmju kontrole, TNC virza instrumentu tikai līdz brīdim, kad tiek konstatēta sadursme, un, neparādot kļūdas paziņojumu, no tās vietas izpilda NC programmu. Līdz ar to var rasties kustības, kuras tādā veidā netika ieprogrammētas!

## Skenēšanas sistēmas kontroles atcelšana: M141

**Standarta darbība**

Izvirzītas tausta adatas gadījumā TNC rāda kļūdas paziņojumu, tiklīdz vēlaties virzīt iekārtas asi.

**Darbība ar M141**

TNC virza iekārtas asis arī tad, ja skenēšanas sistēma ir izvirzīta. Šī funkcija nepieciešama, ja rakstāt savu mērīšanas ciklu apvienojumā ar mērīšanas ciklu 3, lai pēc izvirzīšanas skenēšanas sistēmu atkal atvirzītu ar pozicionēšanas ierakstu.

**Uzmanību! Sadursmes risks!**

Ja tiek izmantota funkcija M141, jāpievērš uzmanība tam, lai skenēšanas sistēma tiktu izvirzīta pareizajā virzienā.

M141 darbojas vienīgi virzīšanas kustībās ar taisnes ierakstiem.

**Darbība**

M141 darbojas tikai tajā programmas ierakstā, kurā M141 ieprogrammēta.

M141 sāk darboties ieraksta sākumā.

## Modālās programmas informācijas dzēšana: M142

**Standarta darbība**

TNC atiestata modālo programmas informāciju šādās situācijās:

- Izvēlieties jaunu programmu
- Izpildiet papildfunkcijas **M2**, **M30** vai ierakstu **END PGM** (atkarībā no iekārtas parametra 7300)
- No jauna definējiet ciklu ar pamatdarbības vērtībām

**Darbība ar M142**

Tiek atiestatīta visa modālā programmas informācija, izņemot pamatgriešanos, trīsdimensiju rotāciju un Q parametrus.

Funkcija **M142** nav atļauta ieraksta pievades gadījumā.

**Darbība**

M142 darbojas tikai tajā programmas ierakstā, kurā M142 ieprogrammēta.

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 NC programmā ieprogrammēto pamatgriešanos.

Funkcija **M143** nav atļauta ieraksta pievades gadījumā.

**Darbība**

M143 darbojas tikai tajā programmas ierakstā, kurā M143 ieprogrammēta.

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 iekārtas izgatavotājam.

TNC atvirza instrumentu atpakaļ no kontūras instrumenta ass virzienā par 0,1 mm, ja instrumentu tabulas ailē **LIFTOFF** aktīvajam instrumentam ir noteikts **Y** parametrs (sk. "Instrumentu tabula: instrumentu standarta dati" 174. lpp.).

LIFTOFF darbojas šādās situācijās:

- Jūsu izraisītas NC apstāšanās gadījumā
- Programmatūras izraisītas NC apstāšanās gadījumā, piemēram, ja piedziņas sistēmā ir radusies kļūda
- Strāvas padeves pārtraukuma gadījumā. Ceļu, par kādu TNC atvirza instrumentu strāvas padeves pārtraukuma gadījumā, nosaka mašīnas ražotājs mašīnas parametrā 1160



**Uzmanību! Sadursmes risks!**

Ievērojiet, ka, atkārtoti pievirzot pie kontūras, īpaši, ja ir izliektas virsmas, var rasties kontūras deformācijas. Pirms atkārtotas pievirzīšanas izvirziet instrumentu!

**Darbība**

M148 darbojas tik ilgi, līdz funkcija tiek deaktivizēta ar M149.

M148 sāk darboties ieraksta sākumā, M149 — ieraksta beigās.

## Gala slēdža paziņojuma atcelšana: M150

**Standarta darbība**

Ja pastāv iespēja, ka instruments pozicionēšanas ieraksta laikā atstās darba telpu, TNC programmas izpildi aptur ar kļūdas paziņojumu. Kļūdas paziņojumu parāda pirms pozicionēšanas ieraksta izpildes.

**Darbība ar M150**

Ja pozicionēšanas ieraksta beigu punkts ar M150 atrodas ārpus aktīvās darba telpas, tad TNC virza instrumentu līdz darba telpas robežai un tad turpina programmas izpildi bez kļūdas paziņojuma paradīšanas.

**Uzmanību! Sadursmes risks!**

Ņemiet vērā, ka pievirzīšanas ceļš M150 ierakstā ieprogrammētajai pozīcijai, iespējams, var būtiski mainīties!

M150 ietekmē pārvietošanās zonas robežas, kas definētas ar MOD funkciju.

M150 ir spēkā arī tad, ja ir aktīva rokrata pārklājuma funkcija. Tad TNC virza instrumentu gala slēdža virzienā attālumā, kas samazināts par definēto maksimālo rokrata pārklājuma vērtību.

Ja ir aktīva sadursmju kontrole DCM, TNC instrumentu attiecīgā gadījumā virza tikai līdz brīdim, kad tiek konstatēta sadursme, un pēc tam NC programmu no šīs vietas izpilda bez kļūdas paziņojuma parādīšanas. Tādējādi var rasties kustības, kuras nav ieprogrammētas!

**Darbība**

M150 darbojas tikai taišņu ierakstos un programmas ierakstā, kurā ieprogrammēta M150.

M150 sāk darboties ieraksta sākumā.

# 10.5 Griešanas lāzeriekārtu papildfunkcijas

## Princips

TNC pa S analogo izeju dod sprieguma vērtības lāzera darbības vadībai. Programmas izpildes laikā lāzera darbību jūs varat ietekmēt ar M funkcijām no M200 līdz M204.

**Lāzera griešanas iekārtu papildfunkciju ievadīšana**

Ja pozicionēšanas ierakstā tiek ievadīta M funkcija 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 pēc M200 ieprogrammēto vērtību parāda kā spriegumu V.

Ievades datu diapazons: no 0 līdz 9,999 V

**Darbība**

M200 darbojas tik ilgi, kamēr ar M200, M201, M202, M203 vai M204 tiek dots jauns spriegums.

## Spriegums kā posma funkcija: M201

**Darbība ar M201**

M201 parāda spriegumu atkarībā no veiktā ceļa. TNC lineāri palielina vai samazina aktuālo spriegumu līdz ieprogrammētajai vērtībai V.

Ievades datu diapazons: no 0 līdz 9 999 V

**Darbība**

M201 darbojas tik ilgi, kamēr ar M200, M201, M202, M203 vai M204 tiek dots jauns spriegums.

## Spriegums kā ātruma funkcija: M202

**Darbība ar M202**

Spriegumu TNC parāda kā ātruma funkciju. Iekārtas ražotājs iekārtas parametros nosaka ne vairāk kā trīs raksturlīknes FNR., kurās padeves ātrumi tiek pielāgoti spriegumiem. Ar M202 izvēlieties FNR. raksturlīkni, no kuras TNC iegūst dodamo spriegumu.

Ievades datu diapazons: no 1 līdz 3

**Darbība**

M202 darbojas tik ilgi, kamēr parāda jaunu spriegumu ar M200, M201, M202, M203 vai M204.

## Parādīt spriegumu kā laika funkciju (no laika atkarīgā rampa): M203

**Darbība ar M203**

TNC parāda spriegumu V kā laika funkciju TIME. TNC lineāri palielina vai samazina aktuālo spriegumu ieprogrammētajā laikā TIME līdz programmētajai sprieguma vērtībai V.

**Ievades datu diapazons**

Spriegums V: no 0 līdz 9,999 voltiem
Laiks TIME: no 0 līdz 1,999 sekundēm

**Darbība**

M203 darbojas tik ilgi, kamēr ar M200, M201, M202, M203 vai M204 tiek dots jauns spriegums.

## Parādīt spriegumu kā laika funkciju (no laika atkarīgais impulss): M204

**Darbība ar M204**

TNC parāda programmēto spriegumu kā impulsu ar ieprogrammēto ilgumu TIME.

**Ievades datu diapazons**

Spriegums V: no 0 līdz 9,999 voltiem
Laiks TIME: no 0 līdz 1,999 sekundēm

**Darbība**

M204 darbojas tik ilgi, kamēr ar M200, M201, M202, M203 vai M204 tiek dots jauns spriegums.



# 11

**Programmēšana: speciālās funkcijas**

# 11.1 Pārskats speciālās funkcijas

TNC visdažādākajiem pielietojumiem piedāvā izmantot šādas efektīgas īpašās funkcijas:

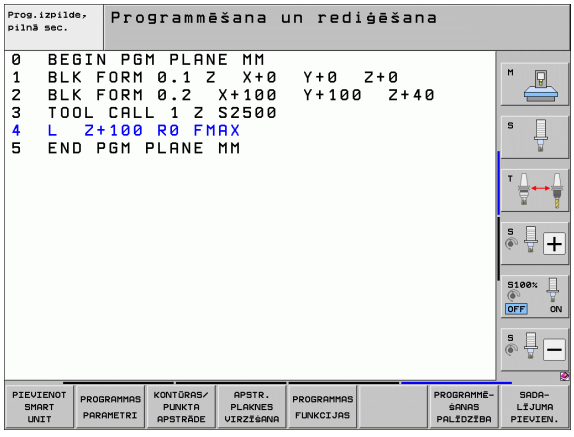
| Funkcija | Apraksts |
|---|---|
| Dinamiskā sadursmju kontrole DCM ar integrētu patronas kontroli (programmatūras opcija) | 394. lpp. |
| Globālie programmas iestatījumi GS (programmatūras opcija) | 413. lpp. |
| Adaptīvā padeves regulēšana AFC (programmatūras opcija) | 424. lpp. |
| Darbs ar teksta datnēm | 448. lpp. |
| Darbs ar griezumu datu tabulām | 453. lpp. |
| Darbs ar brīvi definējamām tabulām | 459. lpp. |

Izmantojot taustiņu SPEC FCT un atbilstošos programmtaustiņus, iespējams piekļūt vēl citām TNC speciālajām funkcijām. Tālāk parādītajās tabulās ir iekļauts pieejamo funkciju pārskats.

## Speciālo funkciju SPEC FCT galvenā izvēlne

SPEC FCT

▶ Izvēlieties speciālās funkcijas

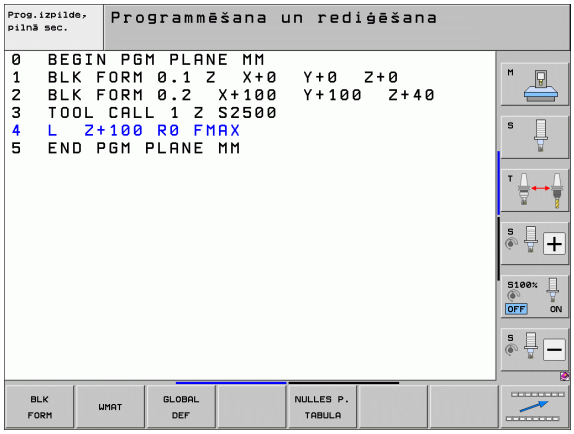



| Funkcija | Programmtaustiņš | Apraksts |
|---|---|---|
| smarT.NC vienību pievienošana atklātā teksta dialogu programmās | PIEVIENOT SMART UNIT | 445. lpp. |
| Kontūru un punktu apstrādes funkcijas | KONTŪRAS/ PUNKTA APSTRĀDE | 391. lpp. |
| **PLANE** funkcijas definēšana | APSTR. PLAKNES VIRZĪŠANA | 469. lpp. |
| Dažādu atklātā teksta funkciju definēšana | PROGRAMMAS FUNKCIJAS | 392. lpp. |
| Programmēšanas palīdzības izmantošana | PROGRAMMĒŠANAS PALĪDZĪBA | 393. lpp. |
| Sadalījuma punkta definēšana | SADAĻĪJUMA PIEVIEN. | 150. lpp. |

## Programmas noklusējuma iestatījumu izvēlne

PROGRAMMAS PARAMETRI

▶ Izvēlieties programmas noklusējuma iestatījumu izvēlni

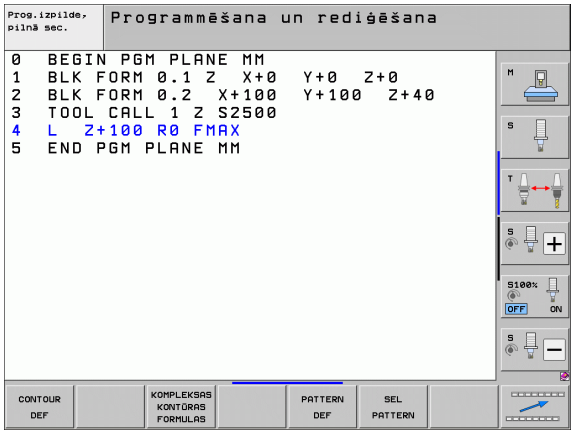



| Funkcija | Programm-taustiņš | Apraksts |
|---|---|---|
| Priekšsagataves definēšana | BLK FORM | 109. lpp. |
| Sagataves definēšana | WMAT | 454. lpp. |
| Globālo ciklu parametru definēšana | GLOBAL DEF | Skatiet lietotāja rokasgrāmatu - Cikli |
| Nulles punkta tabulas izvēle | NULLES P. TABULA | Skatiet lietotāja rokasgrāmatu - Cikli |
| Spriegotāja ielāde | WMAT | 409. lpp. |
| Spriegotāja atiestate | WMAT | 409. lpp. |

## Kontūru un punktu apstrādes funkciju izvēlne

KONTŪRAS/ PUNKTA APSTRĀDE

▶ Izvēlieties kontūru un punktu apstrādes funkciju izvēlni



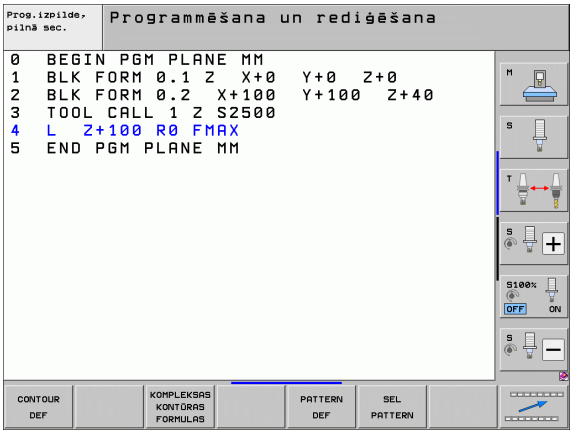

| Funkcija | Programm-taustiņš | Apraksts |
|---|---|---|
| Vienkāršas kontūras formulas definēšana | CONTOUR DEF | Skatiet lietotāja rokasgrāmatu - Cikli |
| Komplekso kontūras formulu izvēlnes atvēršana | KOMPLEKSAS KONTŪRAS FORMULAS | Skatiet lietotāja rokasgrāmatu - Cikli |
| Regulāra apstrādes parauga definēšana | PATTERN DEF | Skatiet lietotāja rokasgrāmatu - Cikli |
| Punktu datnes izvēle, kurā norādītas apstrādes pozīcijas | SEL PATTERN | Skatiet lietotāja rokasgrāmatu - Cikli |

## Kontūru un punktu apstrādes funkciju izvēlne

KONTŪRAS/ PUNKTA APSTRĀDE

▶ Izvēlieties kontūru un punktu apstrādes funkciju izvēlni

| Funkcija | Programm-taustiņš | Apraksts |
|---|---|---|
| Kontūras definīcijas izvēle | SEL CONTOUR | Skatiet lietotāja rokasgrāmatu - Cikli |
| Kontūras apraksta piešķiršana | DECLARE CONTOUR | Skatiet ciklu lietotāja rokasgrāmatu |
| Kompleksās kontūras formulas definēšana | KONTŪRAS FORMULA | Skatiet ciklu lietotāja rokasgrāmatu |

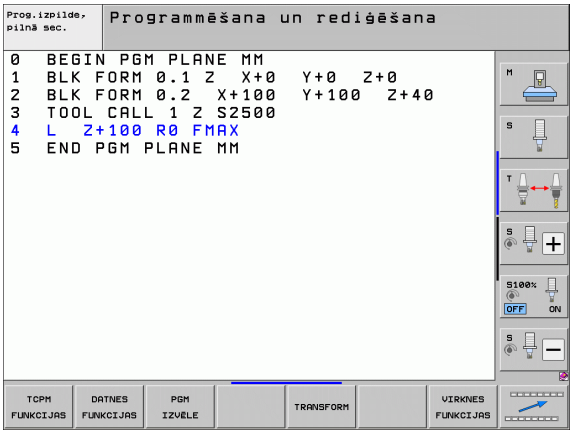



## Dažādu atklātā teksta funkciju definēšanas izvēlne

PROGRAMMAS FUNKCIJAS

▶ Izvēlieties dažādu atklātā teksta funkciju definēšanas izvēlni

| Funkcija | Programm-taustiņš | Apraksts |
|---|---|---|
| Griešanās asu pozicionēšanas attiecības definēšana | FUNCTION TCPM | 491. lpp. |
| Datnes funkciju definēšana | FUNCTION FILE | 440. lpp. |
| Programmas izsaukuma definēšana | TRANSFORM | 444. lpp. |
| Koordinātu transformāciju definēšana | TRANSFORM | 441. lpp. |
| Virknes funkciju definēšana | VIRKNES FUNKCIJAS | 340. lpp. |



# Programmēšanas palīdzības izvēlne

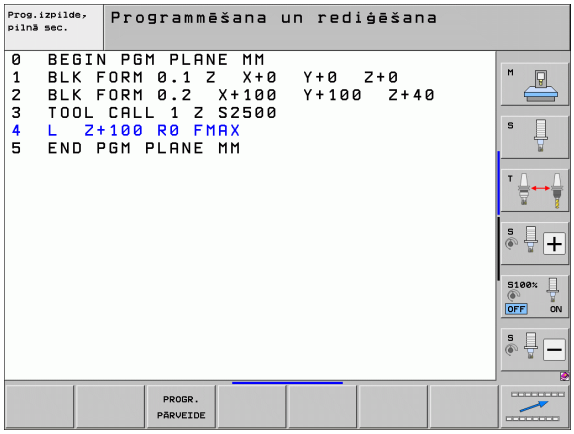
PROGRAMMĒ-ŠANAS PALĪDZĪBA

▶ Izvēlieties programmēšanas palīdzības izvēlni

PROGR. PĀRVEIDE

▶ Izvēlieties datņu pārveides/konvertēšanas izvēlni

| Funkcija | Programm-taustiņš | Apraksts |
|---|---|---|
| Strukturēta programmas konvertēšana no FK uz H | PĀRVEIDOT FK->H STRUKTŪRA | 250. lpp. |
| Nestrukturēta programmas konvertēšana no FK uz H | PĀRVEIDOT FK->H LINEĀRĀ | 250. lpp. |
| Atpakaļgaitas programmas izveide | PĀRVEIDOT PGM .FWD .REV | 435. lpp. |
| Kontūru filtrēšana | PĀRVEIDOT | 438. lpp. |



# 11.2 Dinamiskā sadursmju kontrole (programmatūras opcija)

## Funkcija



Iekārtas ražotājam jāpielāgo dinamiskā sadursmju kontrole **DCM** (angl.: **D**ynamic **C**ollision **M**onitoring ) TNC un iekārtā. Ņemiet vērā iekārtas rokasgrāmatu.

Iekārtas ražotājs var definēt jebkādus objektus, ko TNC kontrolēs jebkuru iekārtas kustību laikā un arī programmas pārbaudē. Ja divi sadursmju kontroles objekti pārsniedz noteiktu attālumu starp tiem, TNC programmas pārbaudes un apstrādes laikā ziņo par kļūdu.

Definētos sadursmes objektus TNC var grafiski attēlot visos iekārtas darba režīmos un programmas pārbaudes režīmā (sk. "Aizsargtelpas grafiskais attēlojums (FCL4 funkcija)" 398. lpp.).

TNC kontrolē arī sadursmes aktīvajam instrumentam ar instrumentu tabulā ievadīto garumu un ievadīto rādiusu (kā priekšnoteikums cilindrisks instruments). Daudzpakāpju instrumentu TNC uzrauga atbilstoši definīcijai instrumentu tabulā, un to attiecīgi arī attēlo.

Ja attiecīgajam instrumentam ir definēta atsevišķa turētāja kinemātika ar sadursmes objekta aprakstu, un tā piešķirta instrumentam instrumentu tabulas ailē KINEMĀTIKA, TNC kontrolē arī šo instrumenta turētāju (sk. "Instrumenta turētāja kinemātika" 184. lpp.).

Bez tam sadursmju kontrolē iespējams iekļaut arī vienkāršas patronas (sk. "Patronas kontrole (programmatūras opcija DCM)" 400. lpp.).

**Ņemiet vērā šādus ierobežojumus:**

- DCM palīdz samazināt sadursmju risku. Tomēr TNC nespēj paredzēt visus apstākļus darbības laikā.
- TNC neatpazīst definēto iekārtas komponentu sadursmes un instrumenta sadursmes ar sagatavi.
- DCM no sadursmes var pasargāt tikai tās iekārtas komponentes, kuru izmērus un pozīciju iekārtas koordinātu sistēmā iekārtas ražotājs definējis pareizi.
- TNC var veikt instrumenta kontroli tikai tad, ja instrumentu tabulā ir definēts **pozitīvs instrumenta rādiuss**. TNC nevar veikt instrumentu kontroli, kuru rādiuss ir 0 (tie bieži tiek izmantoti urbšanas instrumentos), un tādēļ izveido atbilstošu kļūmes paziņojumu.
- TNC spēj kontrolēt tikai tos instrumentus, kuriem definēti **pozitīvi instrumentu garumi**.
- Palaižot skenēšanas sistēmas ciklu, TNC vairs nekontrolē tausta adatas garumu un tausta lodes diametru, lai skenēšanu varētu veikt arī sadursmes objektos.
- Noteiktiem instrumentiem (piemēram, gala frēzēšanas instrumentiem) sadursmi izraisošais diametrs var būt lielāks par instrumenta korekcijas datos definētajiem izmēriem.
- Funkcijas "Rokrata pārklājums" (M118 un globālais programmas iestatījums) izmantošana vienlaikus ar sadursmju kontroli ir iespējama tikai tad, ja programmas izpilde ir apturēta (mirgo STIB). Lai M118 varētu izmantot bez ierobežojumiem, nepieciešams izslēgt DCM vai nu ar programmtaustiņu izvēlnē **Sadursmju kontrole (DCM)**, vai jāaktivizē kinemātika bez sadursmes objektiem (CMOs).
- Ciklos "Vītņurbšana bez izlīdzināšanas spīļpatronas" DCM darbojas tikai tad, ja ar MP7160 aktivizēta instrumenta ass precīza interpolācija ar vārpstu

## Sadursmju kontrole manuālajos režīmos

Režīmos **Manuāli** vai **El. rokrats** TNC aptur kustību, ja attālums starp diviem sadursmes kontroles objektiem ir mazāks par 3 līdz 5 mm. Tādā gadījumā TNC parāda kļūdas paziņojumu, kurā minēti abi sadursmes objekti.

Ja ekrāna sadalījums ir izvēlēts tā, ka kreisajā pusē tiek norādītas pozīcijas un labajā pusē sadursmes objekti, tad TNC saskarošos sadursmes objektus papildus iekrāso sarkanā krāsā.

Pēc brīdinājuma parādīšanas par sadursmi iekārtas kustību var izpildīt tikai, izmantojot virziena taustiņu vai rokratu, ja ar šo kustību attālums starp sadursmes objektiem palielinās, piemēram, nospiežot pretējo ass virziena taustiņu.

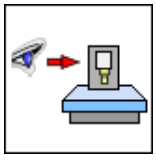
Kustības, kuras samazina attālumu vai atstāj to nemainīgu, ir aizliegtas tik ilgi, kamēr ir aktīva sadursmes kontroles funkcija.

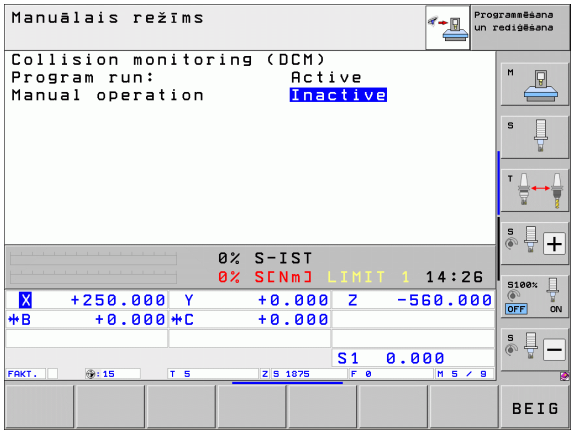
### Atslēdziet sadursmju kontroli

Ja nepieciešams samazināt attālumu starp sadursmes kontroles objektiem, lai ietaupītu vietu, nepieciešams atslēgt sadursmes kontroles funkciju.

**Sadursmes risks!**

Ja sadursmju kontrole ir atslēgta, darbības režīmu rindā mirgo sadursmju kontroles simbols (skatiet tālāk parādīto tabulu).

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






▶ Vajadzības gadījumā pārslēdziet programmtaustiņu rindu




▶ Izvēlieties sadursmju kontroles atslēgšanas izvēlni



▶ Izvēlieties izvēlnes punktu **Manuālais režīms**

▶ Atslēdziet sadursmju kontroli: nospiediet taustiņu ENT, darba režīmu rindā mirgo sadursmju kontroles simbols

▶ Virziet asis manuāli, pievērsiet uzmanību procesa virzienam

▶ Sadursmju kontroles aktivizēšana no jauna: nospiediet taustiņu ENT

## Sadursmju kontrole automātiskajā režīmā

Funkcijas "Rokrata pārklājums" ar M118 izmantošana vienlaikus ar sadursmju kontroli ir iespējama tikai tad, ja programmas izpilde ir apturēta (mirgo STIB).

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

Ja sadursmju kontrole ir atslēgta, darbības režīmu rindā mirgo sadursmju kontroles simbols.

**Uzmanību! Sadursmes risks!**

Funkcijas M140 (sk. "Atvirzīšanās no kontūras instrumenta asu virzienā: M140" 382. lpp.) un M150 (sk. "Gala slēdža paziņojuma atcelšana: M150" 386. lpp.) attiecīgā gadījumā var izraisīt neieprogrammētas kustības, ja šo funkciju izpildes laikā TNC konstatē sadursmes risku!

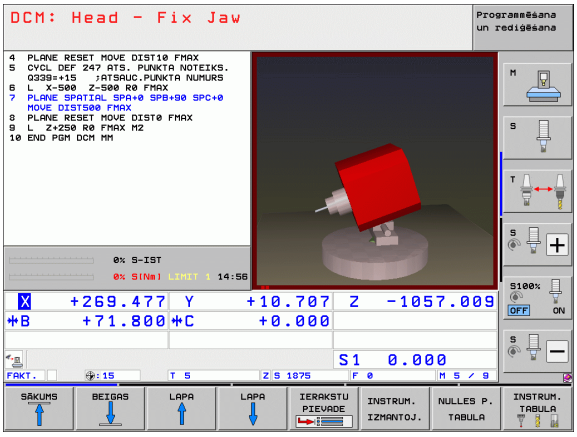
TNC kontrolē kustības pa ierakstiem, tātad brīdina par sadursmi ierakstā, kas varētu izraisīt sadursmi, un pārtrauc programmas izpildi. Tāda padeves reducēšana kā manuālajā režīmā, parasti nenotiek vispār.

# Aizsargtelpas grafiskais attēlojums (FCL4 funkcija)

Izmantojot ekrāna sadalījuma taustiņu, iekārtā definētos iekārtas fiksētos sadursmes objektus un nomērītās patronas var parādīt trīsdimensiju skatā (sk. "Programmas izpilde ierakstu secībā un pa atsevišķiem ierakstiem" 88. lpp.).

Izmantojot programmtaustiņu, var pārslēgties starp dažādiem skatījuma režīmiem:

| Funkcija | Programm-taustiņš |
|---|---|
| Pārslēgšana no karkasmodeļa skatījuma uz pilno skatījumu un otrādi |  |
| Pārslēgšana no pilnā skatījuma uz caurspīdīgo skatījumu un otrādi |  |
| Koordinātu sistēmas parādīšana / paslēpšana, kas rodas kinemātikas sistēmas apraksta transformāciju rezultātā |  |
| Pagriešanas, rotēšanas un tālummaiņas funkcijas |  |




Grafiku var izmantot arī ar peli. Ir pieejamas šādas funkcijas:

- Lai trīsdimensionāli pagrieztu attēloto modeli: turiet peles labo taustiņu nospiestu un virziet peli. Kad atlaists labais peles taustiņš, TNC orientē sagatavi atbilstoši definētajam stāvoklim.
- Lai pārbīdītu attēloto modeli: turiet nospiestu peles vidējo taustiņu jeb peles ritentiņu un virziet peli. TNC pārbīda modeli attiecīgajā virzienā. Kad atlaists peles vidējais taustiņš, TNC pārbīda modeli definētajā pozīcijā.
- Lai ar peli mainītu noteikta fragmenta izmēru: nospiežot peles kreiso taustiņu, iezīmējiet taisnstūra fragmentu, kuram paredzēts mainīt izmēru; šo fragmentu vēl var pārbīdīt horizontāli un vertikāli, virzot peli. Kad peles kreisais taustiņš atlaists, TNC palielina sagatavi līdz noteiktajam diapazonam.
- Lai ar peli veiktu ātru palielināšanu un samazināšanu: pagrieziet peles ritentiņu uz priekšu vai atpakaļ
- Dubultklikšķis ar peles labo taustiņu: standarta skatījuma izvēle

# Sadursmju kontrole programmas pārbaudes režīmā

### Pielietojums

Ar šo funkciju iespējams jau pirms apstrādes veikt sadursmju pārbaudi.

### Priekšnoteikumi

Lai būtu iespējams veikt grafisku simulācijas pārbaudi, jūsu iekārtas ražotājam šī funkcija ir jāpieslēdz.

### Sadursmes pārbaudes veikšana

Atsauces punktu sadursmes pārbaudei nosakiet MOD funkcijā „Priekšsagatave darba telpā" (sk. "Sagataves attēlošana darba telpā" 656. lpp.)!

- Izvēlieties režīmu "Programmas pārbaude"
- Izvēlieties programmu, kuru vēlaties pārbaudīt attiecībā uz sadursmi
- Izvēlēties ekrāna sadalījumu PROGRAMMA+KINEMĀTIKA vai KINEMĀTIKA
- Divreiz pārslēdziet programmtaustiņu rindu
- Iestatiet sadursmes pārbaudi uz IESL
- Divreiz atslēdziet programmtaustiņu rindu
- Uzsāciet programmas pārbaudi

Izmantojot programmtaustiņu, var pārslēgties starp dažādiem skatījuma režīmiem:

| Funkcija | Programm-taustiņš |
|---|---|
| Pārslēgšana no karkasmodeļa skatījuma uz pilno skatījumu un otrādi | |
| Pārslēgšana no pilnā skatījuma uz caurspīdīgo skatījumu un otrādi | |
| Koordinātu sistēmas parādīšana / paslēpšana, kas rodas kinemātikas sistēmas apraksta transformāciju rezultātā | |
| Pagriešanas, rotēšanas un tālummaiņas funkcijas | |

Vadība ar peli: (sk. "Aizsargtelpas grafiskais attēlojums (FCL4 funkcija)" 398. lpp.)

# 11.3 Patronas kontrole (programmatūras opcija DCM)

## Pamatprincipi

Lai būtu iespējams izmantot patronas kontroli, jūsu iekārtas ražotājam nepieciešams definēt atļautos izvietojuma punktus kinemātikas aprakstā. Skatiet iekārtas lietošanas rokasgrāmatu!

Jūsu iekārtā jābūt ierīkotai pārslēgšanas 3D skenēšanas sistēmai sagataves pārmērīšanai, jo citādā gadījumā patronu nebūs iespējams novietot uz iekārtas.




Ar patronas vadību manuālajā režīmā iespējams iekārtas darba zonā novietot vienkāršas patronas, lai realizētu sadursmes kontroli starp instrumentu un patronu.

Lai būtu iespējams novietot patronas, nepieciešami vairāki darba posmi:

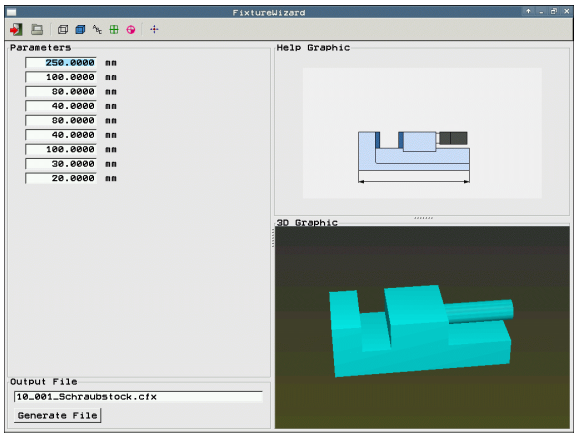
- **Patronas modeļa modelēšana**
  HEIDENHAIN patronu bibliotēkā HEIDENHAIN interneta lapā piedāvā patronu modeļus — skrūvstieņus vai žokļpatronas — (sk. "Patronu modeļi" 401. lpp.), kas izveidoti ar datora programmatūras palīdzību (KinematicsDesign). Jūsu iekārtas ražotājs var modelēt un piedāvāt Jums papildus patronu modeļus. Patronu modeļiem ir datnes paplašinājums **cft**
- **Patronu parametru noteikšana: FixtureWizard**
  Ar FixtureWizard (fixture = no angļu val.: spriegošanas ierīce) iespējams definēt precīzus patronas izmērus, nosakot patronas modeļa parametrus. TNC patronu pārvaldes ietvaros jūsu rīcībā ir FixtureWizard, kas izveido izmantojamu patronu ar konkrētiem jūsu definētiem izmēriem (sk. "Patronu parametru noteikšana: FixtureWizard" 401. lpp.). Izmantojamo patronu datnes paplašinājums ir **cft**
- **Patronas novietošana uz iekārtas**
  Ar interaktīvas izvēlnes palīdzību TNC vada Jūs cauri faktiskajam iemērīšanas procesam. Iemērīšanas procesa galvenā daļa būtībā ir dažādu skenēšanas funkciju veikšana ar patronu un mainīgo lielumu, piem., skrūvstieņa žokļu attāluma ievadīšana (sk. "Novietojiet patronu uz iekārtas" 403. lpp.)
- **Iemērītās patronas pozīcijas pārbaude**
  Kad esat varējis novietot patronu, nepieciešamības gadījumā iespējams noteikt TNC izveidot mērīšanas programmu, ar kuru iespējams likt salīdzināt novietotās patronas faktisko pozīciju un nominālo pozīciju. Ja starp faktisko un nominālo pozīciju ir pārāk liela novirze, TNC parāda kļūdas paziņojumu (sk. "Pārbaudīt iemērītās patronas pozīciju" 405. lpp.)

## Patronu modeļi

HEIDENHAIN patronu bibliotēkā piedāvā dažādus patronu modeļus. Vajadzības gadījumā sazinieties ar HEIDENHAIN (e-pasta adrese: **service.nc-pgm@heidenhain.de**) vai ar jūsu iekārtas ražotāju.

## Patronu parametru noteikšana: FixtureWizard

Ar FixtureWizard iespējams no patronas modeļa izveidot patronu ar precīziem izmēriem. HEIDENHAIN piedāvā standarta patronu modeļus, vajadzības gadījumā patronu modeļus varat iegūt arī pie jūsu iekārtas ražotāja.




Pirms FixtureWizard uzsākšanas uz TNC jābūt pārkopētam patronas modelim, kuram jānosaka parametri!







- Izsauciet patronu pārvaldi
- FixtureWizard uzsākšana: TNC atver izvēlni patronu modeļu parametru noteikšanai



- Izvēlieties patronas modeli: TNC atver patronas modeļa izvēles logu (datnes ar paplašinājumu **CFT**)
- Ar peli izvēlieties patronas modeli, kuram vēlaties noteikt parametrus, apstipriniet ar taustiņu **Atvērt**
- Ievadiet visus kreisajā logā attēlotos patronas parametrus, ar bultiņu taustiņiem pārbīdiet kursoru uz nākamo ievades lauku. Pēc vērtību ievadīšanas TNC aktualizē patronas skatu 3D logā labajā pusē apakšā. Ja tas ir pieejams, TNC logā labajā pusē augšā rāda palīgattēlu, kurā grafiski attēloti ievadāmie patronas parametri
- Ievadiet patronas, kurai ir noteikti parametri, nosaukumu ievades laukā **Izvades datne** un apstipriniet ar taustiņu **Izveidot datni**. Datnes paplašinājuma ievadīšana (**CFX** patronām ar noteiktiem parametriem) nav nepieciešama



- FixtureWizard pabeigšana

### Darbs ar FixtureWizard

Darbs ar FixtureWizard primāri tiek veikts ar peles palīdzību. Pavelkot atdalošās līnijas, iespējams iestatīt tādu ekrāna sadalījumu, ka TNC rāda **Parametru**, **palīgattēlu** un **3D grafiku** tādā lielumā, kā Jūs vēlaties.

Veidu, kā tiek attēlots **3D grafiks**, varat mainīt šādi:

- Modeļa palielināšana/samazināšana:
  Griežot peles ritentiņu, iespējams palielināt vai samazināt modeli
- Modeļa pārvietošana:
  Nospiežot peles ritentiņu un vienlaicīgi pārbīdot peli, iespējams pārbīdīt modeli
- Modeļa pagriešana:
  Turot nospiestu peles labo taustiņu un vienlaicīgi pārbīdot peli, iespējams grozīt modeli

Bez tam pieejamas piktogrammas, kam, ja uz tām uzklikšķina, ir šādas funkcijas:

| Funkcija | Piktogramma |
|---|---|
| FixtureWizard pabeigšana |  |
| Izvēlieties patronu modeli (datnes ar datnes paplašinājumu **CFT**) |  |
| Pārslēgšana no karkasmodeļa skatījuma uz pilno skatījumu un otrādi |  |
| Pārslēgšana no pilnā skatījuma uz caurspīdīgo skatījumu un otrādi |  |
| Patronā definēto sadursmes objektu nosaukumu parādīšana/paslēpšana |  |
| Patronā definēto kontrolpunktu parādīšana/paslēpšana (nedarbojas ar ToolHolderWizard) |  |
| Patronā definēto mērīšanas punktu parādīšana/paslēpšana (nedarbojas ar ToolHolderWizard) |  |
| Atjaunot sākotnējo 3D skata pozīciju |  |

## Novietojiet patronu uz iekārtas

Pirms patronas novietošanas pārslēdziet skenēšanas sistēmu!

PATRONU PĀRVALDĪBA

- Izsauciet patronu pārvaldi

PLACE

- Izvēlieties patronu: TNC atver patronas izvēles izvēlni un kreisajā logā parāda visas aktīvajā mapē pieejamās patronas. Patronām ir datnes paplašinājums **CFX**
- Kreisajā logā ar peli vai bultiņu taustiņiem izvēlieties patronu. TNC labajā logā parāda katras izvēlētas patronas priekšskatu

TĀLĀK

- Paņemt patronu: TNC nosaka nepieciešamo **mērījumu secību** un parāda to kreisajā logā. Labajā logā TNC attēlo patronu. Mērīšanas punkti uz patronas ir atzīmēti ar krāsainu atsauces punkta simbolu. Papildus numerācija norāda, kādā secībā ir jāveic patronas iemērīšana

STARTS MANUĀLI MĒRĪT

- Uzsākt mērīšanas procesu: TNC rāda programmtaustiņu rindu ar atļautajām skenēšanas funkcijām attiecīgajam mērīšanas procesam

SKENĒT

- Izvēlieties nepieciešamo skenēšanas funkciju: TNC atrodas manuālās skenēšanas izvēlnē. Skenēšanas funkciju apraksts: Sk. "Pārskats" 579. lpp.
- Skenēšanas procesa beigās TNC ekrānā rāda aprēķinātās mērījumu vērtības

TĀLĀK

- Saglabāt mērījumu vērtības: TNC pabeidz iemērīšanas procesu, atzīmē to ar ķeksīti mērījumu secībā un iestata gaišo lauku uz nākamā uzdevuma

VĒRTĪBAS PĀRNEMŠANA

- Ja attiecīgajā patronā ir nepieciešama vērtības ievadīšana, TNC ekrāna apakšējā malā iezīmē ievades lauku. Ievadiet prasīto vērtību, piem., skrūvstieņa spriegošanas platumu, un apstipriniet ar programmtaustiņu SAGLABĀT VĒRTĪBU

IZGĀTAVOT

- Kad TNC ar ķeksīti atzīmējusi visus iemērīšanas uzdevumus: Ar programmtaustiņu PABEIGT pabeidziet iemērīšanas procesu

Mērījumu secība ir noteikta patronas modelī. Jums jāizpilda mērījumu secība pa vienam posmam no augšas uz leju.

Daudzkārtēju iespīlējumu gadījumā katra patrona jānovieto atsevišķi.

## Patronas izmainīšana

Izmainīt iespējams tikai vērtību ievades. Vēlāk nav iespējams koriģēt patronas pozīciju uz iekārtas galda. Ja tiek mainīta patronas pozīcija, tā ir jānoņem un jānovieto no jauna!

PATRONU PĀRVALDĪBA

- Izsauciet patronu pārvaldi
- Ar peli vai bultiņu taustiņiem izvēlieties patronu, kuru vēlaties izmainīt: TNC iekārtas skatā iezīmē izvēlēto patronu ar krāsu

MAINĪŠANA

- Izvēlētas patronas izmainīšana: TNC logā **Mērījumu secība** parāda patronas parametrus, kurus ir iespējams izmainīt
- Apstipriniet dzēšanu ar programmtaustiņu JĀ vai pārtrauciet ar programmtaustiņu NĒ

## Dzēst patronu

**Uzmanību! Sadursmes risks!**

Ja patrona tiek dzēsta, tad TNC nekontrolē šo patronu, arī tādā gadījumā, ja tā vēl ir nospriegota uz iekārtas galda!

PATRONU PĀRVALDĪBA

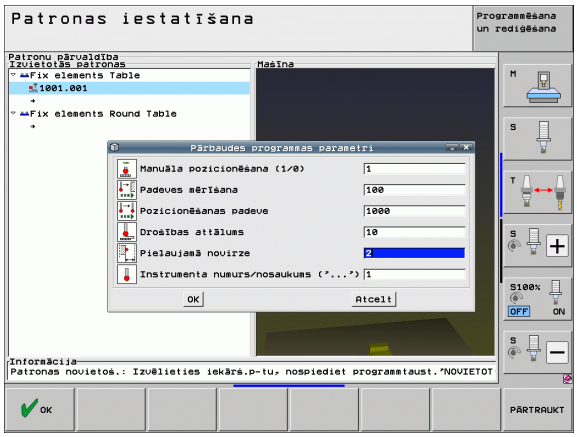
- Izsauciet patronu pārvaldi
- Ar peli vai bultiņu taustiņiem izvēlieties patronu, kuru vēlaties dzēst: TNC iekārtas skatā iezīmē izvēlēto patronu ar krāsu

ATVIENOŠ.

- Dzēst izvēlēto patronu
- Apstipriniet dzēšanu ar programmtaustiņu JĀ vai pārtrauciet ar programmtaustiņu NĒ

## Pārbaudīt iemērītās patronas pozīciju

Lai pārbaudītu iemērītās patronas, TNC var izveidot pārbaudes programmu. Pārbaudes programma jāizstrādā ierakstu secības darba režīmā. TNC skenē pārbaudes punktus, kurus patronas modelī noteicis patronas ražotājs, un izvērtē tos. Pārbaudes rezultātu Jūs saņemat kā protokolu ekrānā un kā protokola datni.




Principā pārbaudes programmas TNC vienmēr saglabā mapē **TNC:system\Fixture\TpCheck_PGM**.

PATRONU PĀRVALDĪBA

- Izsauciet patronu pārvaldi
- Logā **Novietotās patronas** ar peli iezīmējiet pārbaudāmo patronu: TNC attēlo iezīmēto patronu 3D skatā citā krāsā

IZVEIDOT PĀRBAUDES PROGRAMMU

- Uzsāciet dialogu pārbaudes programmas izveidošanai: TNC atver logu, lai ievadītu **pārbaudes programmas parametrus**
- **Manuāla pozicionēšana**: Nosakiet, vai vēlaties pozicionēt skenēšanas sistēmu starp atsevišķajiem pārbaudes punktiem manuāli vai automātiski:
  **1**: Pozicionēt manuāli; Jums ar ass virziena taustiņiem jāpievirzās katram pārbaudes punktam un jāapstiprina mērīšanas process ar NC startu
  **0**: Pēc tam, kad esat manuāli pozicionējis skenēšanas sistēmu drošā augstumā, pārbaudes programma darbojas pilnībā automātiski
- **Mērīšanas padeve**:
  Skenēšanas sistēmas padeve mm/min. mērīšanas procesam. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 3000
- **Pozicionēšanas padeve**:
  Pozicionēšanas padeve mm/min. pievirzīšanai atsevišķajām mērīšanas pozīcijām. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,999

- **Drošības attālums**:
  Drošības attālums līdz mērīšanas punktam, kurš TNC jāievēro iepriekšējā pozicionēšanā. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 99999,9999
- **Pielaide**:
  Maksimāli atļautā novirze starp attiecīgo pārbaudes punktu nominālajām un faktiskajām pozīcijām. Ievades amplitūda: no 0 līdz 99999,999. Ja kāds pārbaudes punkts pārsniedz pielaidi, TNC izveido kļūdas paziņojumu
- **Instrumenta numurs / instrumenta nosaukums**:
  Instrumenta numurs vai instrumenta nosaukums skenēšanas sistēmā Ievades datu diapazons, ievadot numuru, ir no 0 līdz 30000,9, bet ievadot nosaukumu - ne vairāk kā 16 zīmes. Ievadot nosaukumu, instrumenta nosaukumu ievadiet pēdiņās

ENT

- Apstipriniet ievades: TNC izveido pārbaudes programmu, parāda pārbaudes programmas nosaukumu izlecošā logā un pārjautā, vai Jūs vēlaties izstrādāt pārbaudes programmu
- Atbildiet ar NĒ, ja pārbaudes programmu vēlaties izstrādāt vēlāk, atbildiet ar JĀ, ja pārbaudes programmu vēlaties izstrādāt tūlīt
- Ja esat apstiprinājis ar JĀ, tad TNC pārslēdzas uz ierakstu secības darba režīmu un automātiski izvēlas izveidoto pārbaudes programmu

I

- Uzsāciet pārbaudes programmu: TNC pieprasa manuāli pozicionēt skenēšanas sistēmu tā, ka tā ir drošā augstumā. Sekojiet norādēm izlecošajā logā

I

- Uzsāciet mērīšanas procesu: TNC pievirzās secīgi katram pārbaudes punktam. Pie tam Jūs ar programmtaustiņu nosakāt pozicionēšanas stratēģiju. Katru reizi apstipriniet ar NC startu
- Pārbaudes programmas beigās TNC parāda izlecošu logu ar novirzēm no nominālās pozīcijas. Ja kāds pārbaudes punkts atrodas ārpus pielaides, tad TNC izlecošajā logā parāda kļūdas tekstu

## Spriegotāju pārvalde

Iemērītās patronas var saglabāt un atjaunot ar arhivēšanas funkciju. Šī funkcija īpaši noderīga ir nulles punktu spriegošanas sistēmās un ievērojami paātrina uzstādīšanu.

### Funkcijas spriegotāju pārvaldīšanai

Spriegotāju pārvaldei ir pieejamas šādas funkcijas:

| Funkcija | Programm-taustiņš |
|---|---|
| Spriegotāja saglabāšana |  |
| Saglabāta spriegotāja ielāde |  |
| Saglabāta spriegotāja kopēšana |  |
| Saglabāta spriegotāja pārdēvēšana |  |
| Saglabāta spriegotāja dzēšana |  |

### Spriegotāja saglabāšana




- Vajadzības gadījumā izsauciet patronu pārvaldi
- ar bultiņu taustiņiem izvēlieties patronu, kuru vēlaties saglabāt




- Izvēlieties arhivēšanas funkciju: TNC atver logu un parāda jau saglabātos spriegotājus




- Saglabājiet aktīvo patronu arhīvā (ZIP datne): TNC atver logu, kurā var definēt arhīva nosaukumu
- Ievadiet vēlamo datnes nosaukumu un apstipriniet ar programmtaustiņu JĀ: TNC ZIP arhīvu saglabā noteiktā arhīvu mapē (**TNC:\system\Fixture\Archive**)

### Spriegotāja manuāla ielāde




- Vajadzības gadījumā izsauciet patronu pārvaldi
- Vajadzības gadījumā izvēlieties uzstādīšanas punktu, kurā vēlaties atjaunot saglabātu spriegotāju




- Izvēlieties arhivēšanas funkciju: TNC atver logu un parāda jau saglabātos spriegotājus
- Ar bultiņu taustiņiem izvēlieties spriegotāju, kuru vēlaties atjaunot




- Ielādējiet izvēlēto spriegotāju: TNC aktivizē izvēlēto spriegotāju un grafiski parāda spriegotājā iekļauto patronu



Ja spriegotāju atjauno citā uzstādīšanas punktā, tad ar programmtaustiņu JĀ ir jāapstiprina attiecīgais TNC dialoga jautājums.

### Spriegotāja ielāde ar programmu

Saglabātos spriegotājus varat arī aktivizēt un deaktivizēt, izmantojot programmu. Rīkojieties šādi:

SPEC FCT

▶ Atveriet programmtaustiņu rindu ar speciālajām funkcijām

PROGRAMMAS PARAMETRI

▶ Izvēlieties grupu PROGRAMMAS PARAMETRI.

▷

▶ Pārslēdziet programmtaustiņu rindu

IZVĒLĒTIES IESPĪLĒG. MEHĀN.

▶ Norādiet saglabātā spriegotāja ceļa un datnes nosaukumu, apstipriniet ar taustiņu ENT

Saglabātie spriegotāji standarta variantā atrodas direktorijā **TNC:\system\Fixture\Archive**.

Sekojiet, lai ielādējamais spriegotājs būtu saglabāts arī ar aktīvo kinemātiku.

Sekojiet, lai spriegotāja automātiskas aktivizēšanas gadījumā nebūtu aktīva neviena cita patrona, vajadzības gadījumā iepriekš izmantojiet programmu **FIXTURE SELECTION RESET**.

Spriegotājus varat aktivizēt arī palešu tabulas ailē **FIXTURE**.

**Piemērs: NC ieraksts**

```
13 SEL
FIXTURE "TNC:\SYSTEM\FIXTURE\F.ZIP"
```

### Spriegotāja deaktivizēšana ar programmu

Aktīvu spriegotāju var deaktivizēt, izmantojot programmu. Rīkojieties šādi:

SPEC FCT

▶ Atveriet programmtaustiņu rindu ar speciālajām funkcijām

PROGRAMMAS PARAMETRI

▶ Izvēlieties grupu PROGRAMMAS PARAMETRI.

▷

▶ Pārslēdziet programmtaustiņu rindu

IE-SPĪLĒGANAS ATIESTATE

▶ Izvēlieties atiestates funkciju, apstipriniet ar taustiņu END

**Piemērs: NC ieraksts**

```
13 FIXTURE SELECTION RESET
```

# 11.4 Instrumentu turētāju pārvalde (programmatūras opcija DCM)

## Pamati



Lai šo funkciju varētu izmantot, jūsu iekārtas ražotājam TNC ir atbilstoši jāpielāgo; skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu.

Analogi patronu kontrolei sadursmju kontrolē var iekļaut arī instrumentu turētājus.

Lai sadursmes kontroli aktivizētu instrumentu turētājiem, ir nepieciešamas vairākas darbības:

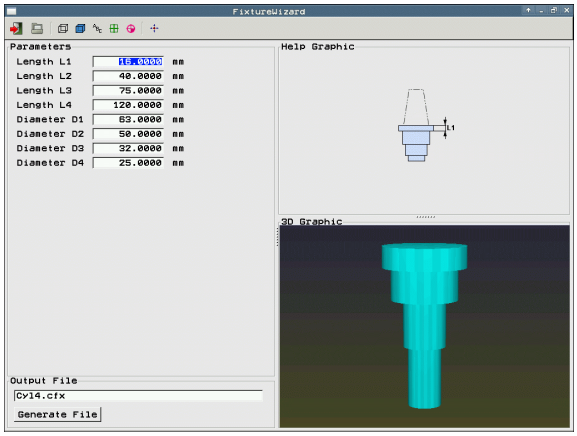
- **Instrumentu turētāju modelēšana**
  HEIDENHAIN savā mājas lapā internetā piedāvā instrumentu turētāju modeļus, kuri ir izveidoti ar datora programmatūru (KinematicsDesign). Jūsu iekārtas ražotājs var modelēt un piedāvāt atsevišķus instrumentu turētāju modeļus. Instrumentu turētāju modeļu datnes paplašinājums ir **cft**
- **Instrumentu turētāju parametru noteikšana: ToolHolderWizard**
  Ar ToolHolderWizard (toolholder = no angļu val.: instrumentu turētājs) var definēt turētāja precīzus izmērus, nosakot parametrus instrumentu turētāja modelim. ToolHolderWizard no instrumentu tabulas izsauciet, ja kādam instrumentam vēlaties piešķirt instrumenta turētāja kinemātiku. Parametros noteiktajiem instrumentu turētājiem datnes paplašinājums ir **cfx**
- **Instrumentu turētāju aktivizēšana**
  Instrumentu tabulas TOOL.T ailē **KINEMATIC** piešķiriet instrumentam vēlamo instrumenta turētāju (sk. "Turētāja kinemātikas piešķire" 184. lpp.)

## Instrumentu turētāju modeļi

HEIDENHAIN piedāvā dažādus instrumentu turētāju modeļus. Vajadzības gadījumā sazinieties ar HEIDENHAIN (e-pasta adrese: **service.nc-pgm@heidenhain.de**) vai ar jūsu iekārtas ražotāju.

# Instrumentu turētāju parametru noteikšana: ToolHolderWizard

Ar ToolHolderWizard no instrumentu turētāja modeļa izveidojiet instrumentu turētāju ar precīziem izmēriem. HEIDENHAIN piedāvā šim nolūkam nepieciešamos modeļus, vajadzības gadījumā instrumentu turētāju modeļus jautājiet arī jūsu iekārtas ražotājam.




Pirms sākt ToolHolderWizard, instrumentu turētāja modelis, kuram jānosaka parametri, ir jāpārkopē uz TNC!

Lai instrumentam piešķirtu turētāja kinemātiku, rīkojieties šādi:

- Izvēlieties jebkuru mašīnas darba režīmu
- Izvēlieties instrumentu tabulu: nospiediet programmtaustiņu INSTRUMENTU TABULA
- Pārslēdziet programmtaustiņu REDIĢĒT uz „IESL.“
- Izvēlieties pēdējo programmtaustiņu rindu
- Atveriet pieejamās kinemātikas sarakstu: TNC parāda visas turētāju kinemātikas (.TAB datnes) un visas instrumentu turētāju kinemātikas, kurām jūs jau esat iestatījis parametrus (.CFX datnes)
- Izsauciet ToolHolderWizard
- Izvēlieties instrumentu turētāja modeli: TNC atver logu instrumentu turētāja modeļa izvēlei (datnes ar paplašinājumu **CFT**)
- Ar peli izvēlieties instrumentu turētāja modeli, kuram vēlaties noteikt parametrus, apstipriniet ar taustiņu **Atvērt**
- Ievadiet visus kreisajā logā attēlotos parametrus, kursoru uz nākamo ievades lauku pārvietojiet ar bultiņu taustiņiem. Pēc vērtību ievadīšanas TNC aktualizē instrumentu turētāja 3D skatījumu apakšējā logā pa labi. Ja vien pieejams, TNC augšējā logā pa labi parāda palīgattēlu, kurš grafiski attēlo ievadāmos parametrus
- Ievadiet instrumentu turētāja, kuram noteikti parametri, nosaukumu ievades laukā **Izvades datne** un apstipriniet ar taustiņu **Izveidot datni**. Datnes paplašinājuma ievadīšana (**CFX** patronām ar noteiktiem parametriem) nav nepieciešama
- Izejiet no ToolHolderWizard

### ToolHolderWizard lietošana

ToolHolderWizard lietošana ir identiska FixtureWizard lietošanai: (sk. "Darbs ar FixtureWizard" 402. lpp.).

## Instrumentu turētāja dzēšana

**Uzmanību! Sadursmes risks!**

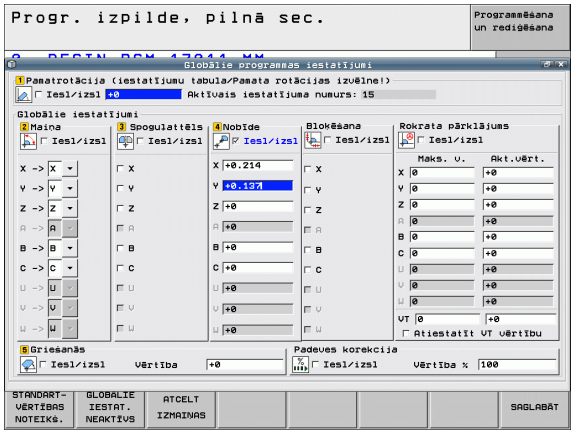
Izdzēšot instrumentu turētāju, TNC šo turētāju vairs nekontrolē, pat ja tas vēl atrodas vārpstā!

- Izdzēsiet instrumentu turētāja nosaukumu no ailes KINEMATIC instrumentu tabulā TOOL.T.

# 11.5 Globālie programmas iestatījumi (programmatūras opcija)

## Pielietojums

Funkcija **Globālie programmas iestatījumi**, kurus galvenokārt izmanto lielformāta konstrukciju ražošanā, ir pieejama programmas izpildes darba režīmos un MDI režīmā. Ar to var definēt dažādas koordinātu transformācijas un iestatījumus, kas uz izvēlēto NC programmu attiecas vispārīgi un pilnībā, bez nepieciešamības mainīt NC programmu.




Globālos programmas iestatījumus var aktivizēt vai deaktivizēt arī programmas vidū, ja vien ir pārtraukta programmas izpilde (sk. "Apstrādes pārtraukšana" 621. lpp.). Pēc tam, kad NC programma ir atsākta no jauna, TNC nekavējoties ņem vērā jūsu definētās vērtības, attiecīgā gadījumā vadības sistēma ar atkārtotas pievirzīšanās izvēlni pievirzās jaunajai pozīcijai (sk. "Atkārtota pievirzīšana kontūrai" 628. lpp.).

Ir pieejami šādi globālie programmas iestatījumi:

| Funkcijas | Pikto-gramma | Lappuse |
|---|---|---|
| Pamatgriešanās | | 418. lpp. |
| Asu maiņa | | 419. lpp. |
| Papildu aditīva nulles punkta nobīde | | 420. lpp. |
| Pārklāts spoguļattēls | | 420. lpp. |
| Pārklāta griešanās | | 421. lpp. |
| Asu bloķēšana | | 421. lpp. |
| Rokrata pārklājuma definēšana, arī virtuālās ass virzienā VT | | 422. lpp. |
| Globāli izmantojama padeves koeficienta definēšana | | 421. lpp. |

Ja savā NC programmā izmantojat funkciju **M91/M92** (virzīšanu uz fiksētām mašīnas pozīcijām), tad šādus globālos programmas izpildes iestatījumus nevarat izmantot:

- Asu maiņa asīs, kurās pievirzāties fiksētajām mašīnas pozīcijām
- Asu bloķēšana

Look Ahead funkciju **M120** var lietot, ja globālie programmas iestatījumi ir aktivizēti pirms programmas startēšanas. Ja ar aktīvu **M120** programmas izpildes laikā maināt globālos programmas iestatījumus, TNC parāda kļūdas paziņojumu un bloķē tālāko apstrādi.

Ar aktīvu sadursmju kontroli DCM ar rokrata pārklāšanu ir iespējams virzīties tikai tad, ja esat pārtraucis apstrādes programmu ar ārējo apstādināšanu.

Visas iekārtas neaktīvās asis TNC parāda formulārā pelēkā krāsā.

Pārbīdes vērtības un rokrata pārklājuma vērtības formulārā principā ir definējamas milimetros, bet griešanās leņķi - grādos.

## Tehniskie priekšnoteikumi



Funkcija **Globālie programmas iestatījumi** ir programmatūras opcija, un tā jāpieslēdz Jūsu iekārtas ražotājam.

Mašīnas ražotājs var piedāvāt funkcijas, ar kurām, izmantojot programmu, varat iestatīt un atiestatīt globālos programmas iestatījumus, piem., M funkcijas vai ražotāja ciklus. Ar Q parametru funkciju varat uzzināt globālo programmas iestatījumu GS statusu (skatīt „FN 18: SYS-DATUM READ: sistēmas datu lasīšana” no 325. lpp.).

Lai varētu ērti izmantot rokrata pārklājuma funkciju, HEIDENHAIN iesaka izmantot rokratu HR 520 (sk. "Pārvietošana ar elektroniskajiem rokratiem" 545. lpp.). Virtuālās instrumenta ass izvēli ar HR 520 iespējams veikt tieši.

Rokrats HR 410 arī ir izmantojams, bet tad Jūsu iekārtas ražotājam jāizveido rokrata funkcijas taustiņš virtuālās ass izvēlei un jāieprogrammē tas savā PLC programmā.



Lai neierobežoti varētu izmantot visas funkcijas, jābūt iestatītiem šādiem iekārtas parametriem:

- **MP7641, Bit 4 = 1:**
  Atļaut virtuālās ass izvēli ar HR 420
- **MP7503 = 1:**
  Pārvietošanās aktīvajā instrumenta ass virzienā aktīva manuālajā darba režīmā un programmas pārtraukšanas gadījumā
- **MP7682, Bit 9 = 1:**
  Sagāztā stāvokļa automātiska pārņemšana no automātiskā režīma funkcijā **Asu pārvietošana programmas pārtraukuma laikā**
- **MP7682, Bit 10 = 1:**
  Atļaut 3D korekcija ar aktīvu sagāztu apstrādes plakni un aktīvu M128 (TCPM)

## Funkcijas aktivizēšana/deaktivizēšana

Globālie programmas iestatījumi paliek aktīvi tik ilgi, līdz Jūs tos manuāli atiestatāt. Ņemiet vērā, ka mašīnas ražotājs var piedāvāt funkcijas, ar kurām globālos programmas iestatījumus varat iestatīt un atiestatīt, izmantojot arī programmu.

Ja ir aktīva globāla parametru iestatīšana, pozīciju indikācijā TNC parāda simbolu .

Ja ir aktivizēti globālie programmas iestatījumi, izvēloties programmu ar datņu pārvaldi, TNC parāda brīdinājuma paziņojumu. Jūs ar programmtaustiņu varat vienkārši aizvērt paziņojumu vai arī tieši izsaukt formulāru, lai veiktu izmaiņas.

Globālie programmas iestatījumi nedarbojas režīmā smarT.NC.

- Izvēlieties programmas izpildes vai MDI režīmu
- 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**: pamatgriešanās
- **2**: asu maiņa
- **3**: spoguļattēls
- **4**: nobīde
- **5**: pārklāta griešanās

Pārējās funkcijas — asu bloķēšana, rokrata pārklājums un padeves koeficients — darbojas neatkarīgi viena no otras.

Lai orientētos formulārā, pieejamas tālāk uzskaitītās funkcijas. Formulārā var strādāt arī ar peli.

| Funkcijas | Taustiņš/ programm-taustiņš |
|---|---|
| Pāriet uz iepriekšējo funkciju |  |
| Pāriet uz nākamo funkciju |  |
| Izvēlēties nākamo elementu |  |
| Izvēlēties iepriekšējo elementu |  |
| Asu maiņas funkcija: atvērt pieejamo asu sarakstu |  |
| Funkcijas ieslēgšana/izslēgšana, ja fokuss ir novietots uz rūtiņas |  |
| Globālo programmas iestatījumu funkcijas atiestatīšana:<br>■ Visu funkciju deaktivizēšana<br>■ Visas ievadītās vērtības iestatiet = 0, padeves koeficientu iestatiet =100. Iestatiet pamatgriešanās = 0, ja nav aktīvas pamatgriešanās pamatgriešanos izvēlnē vai iestatījumu tabulā aktīvā atsauces punkta ailē ROT. **Pretējā gadījumā TNC tur ievadīto pamatgriešanos iestata kā aktīvu** |  |
| Atcelt visas izmaiņas kopš formulāra pēdējā izsaukuma |  |
| Deaktivizēt visas aktīvās funkcijas; ievadītās vai iestatītās vērtības saglabājas bez izmaiņām |  |
| Saglabāt visas izmaiņas un aizvērt formulāru |  |

## Pamatgriešanās

Ar pamatgriešanās funkciju iespējams kompensēt sagataves nepareizu novietojumu. Darbības veids atbilst pamatgriešanās funkcijai, ko var veikt manuālajā režīmā ar skenēšanas funkcijām. Pēc tam TNC sinhronizē vērtības, kas ievadītas pamatgriešanās izvēlnē vai iestatījumu tabulas ailē ROT, ar formulāru.

Jūs varat izmainīt pamata griešanās vērtības formulārā, bet TNC šo vērtību tomēr neierakstīs atpakaļ pamata griešanās izvēlnē vai iestatījumu tabulā.

Nospiežot programmtaustiņu IESTATĪT STANDARTA VĒRTĪBU, TNC atkal atjauno pamata griešanos, kas ir piesaistīta aktīvajam atsauces punktam (iestatījumam).

Ņemiet vērā, ka pēc šīs funkcijas aktivizēšanas var būt nepieciešama atkārtota pievirzīšana kontūrai. Tādā gadījumā pēc formulāra aizvēršanas TNC automātiski izsauc atkārtotās pievirzīšanas izvēlni (sk. "Atkārtota pievirzīšana kontūrai" 628. lpp.).

Sekojiet, lai skenēšanas cikli, ar kuriem programmas izpildes laikā nosaka un ieraksta pamatgriešanos, pārraksta vērtību, kuru formulārā definējāt jūs.

## Asu maiņa

Ar asu maiņas funkciju jebkurā NC programmā ieprogrammētās asis var pielāgot iekārtas asu konfigurācijai vai attiecīgajai iespīlējuma situācijai:



Pēc asu maiņas funkcijas aktivizēšanas uz nomainīto asi attiecas visas turpmāk veiktās konfigurācijas.

Ievērojiet asu maiņas loģisko secību, citādāk TNC rādīs kļūdu paziņojumus.

Pozicionēšana M91 pozīcijās samainītām asīm nav atļauta.

Ņemiet vērā, ka pēc šīs funkcijas aktivizēšanas var būt nepieciešama atkārtota pievirzīšana kontūrai. Tādā gadījumā pēc formulāra aizvēršanas TNC automātiski izsauc atkārtotās pievirzīšanas izvēlni (sk. "Atkārtota pievirzīšana kontūrai" 628. lpp.).

- Globālo programmas iestatījumu formulārā novietojiet fokusu uz **Maiņas iesl/izsl** un 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, noklikšķinot uz attiecīgās nolaižamās izvēlnes.

## Pārklāts spoguļattēls

Ar pārklātā spoguļattēla funkciju spoguļattēlā var iestatīt visas aktīvās asis.

Formulārā definētās spoguļattēla asis darbojas papildus programmā ar ciklu 8 (spoguļattēls) jau definētajām vērtībām.

Ņemiet vērā, ka pēc šīs funkcijas aktivizēšanas var būt nepieciešama atkārtota pievirzīšana kontūrai. Tādā gadījumā pēc formulāra aizvēršanas TNC automātiski izsauc atkārtotās pievirzīšanas izvēlni (sk. "Atkārtota pievirzīšana kontūrai" 628. lpp.).

- 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 atceļ funkciju

Ja strādājat ar peli, uzklikšķinot uz attiecīgās ass, jūs uzreiz varat aktivizēt vēlamo asi.

## Papildu aditīva nulles punkta nobīde

Ar aditīvās nulles punkta nobīdes funkciju var kompensēt jebkuru nobīdi visās aktīvajās asīs.

Formulārā definētās vērtības darbojas papildus programmā ar ciklu 7 (nulles punkta nobīde) jau definētajām vērtībām.

Ņemiet vērā, ka aktivizētas sasvērtas apstrādes plaknes gadījumā iekārtas koordinātu sistēmā darbojas nobīdes.

Ņemiet vērā, ka pēc šīs funkcijas aktivizēšanas var būt nepieciešama atkārtota pievirzīšana kontūrai. Tādā gadījumā pēc formulāra aizvēršanas TNC automātiski izsauc atkārtotās pievirzīšanas izvēlni (sk. "Atkārtota pievirzīšana kontūrai" 628. lpp.).

## Asu bloķēšana

Ar šo funkciju var bloķēt visas aktīvās asis. 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

Ja strādājat ar peli, uzklikšķinot uz attiecīgās ass, uzreiz varat aktivizēt vēlamo asi.

## Pārklāta griešanās

Ar pārklātās griešanās funkciju šobrīd aktīvajā apstrādes plaknē var definēt jebkuru koordinātu sistēmas griešanos.



Formulārā definētā pārklātā griešanās darbojas papildus programmā ar ciklu 10 (rotācija) jau definētajai vērtībai.

Ņemiet vērā, ka pēc šīs funkcijas aktivizēšanas var būt nepieciešama atkārtota pievirzīšana kontūrai. Tādā gadījumā pēc formulāra aizvēršanas TNC automātiski izsauc atkārtotās pievirzīšanas izvēlni (sk. "Atkārtota pievirzīšana kontūrai" 628. lpp.).

## Padeves korekcija

Ar padeves korekcijas funkciju var procentuāli samazināt vai palielināt ieprogrammēto padevi. TNC pieļauj ievades vērtības no 1 līdz 1000%.



Ņemiet vērā, ka TNC padeves koeficients vienmēr attiecas uz pašreizējo padevi, kuru Jūs, iespējams, jau esat palielinājis vai samazinājis, izmainot padeves korekciju.

## Rokrata pārklājums

Ar rokrata pārklājuma funkciju jūs atļaujat 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 faktiski veiktās virzīšanas vērtību TNC pārņem ailē **Faktiskā vērtība**. Faktiskā vērtība saglabājas līdz pat izdzēšanas brīdim, arī strāvas pārtraukuma gadījumā. **Faktisko vērtību** iespējams arī rediģēt, tad TNC var samazināt jūsu ievadīto vērtību līdz attiecīgajai **Maks. vērtībai**.



Ja, aktivizējot funkciju, ievadīta **faktiskā vērtība**, tad, aizverot logu, TNC izsauc funkciju **Atkārtotā pievirzīšana kontūrai**, lai veiktu virzīšanu par definēto vērtību (sk. "Atkārtota pievirzīšana kontūrai" 628. lpp.).

NC programmā ar **M118** jau definēto maksimālo virzīšanas ceļu TNC pārraksta ar formulārā ievadīto vērtību. Savukārt formulāra ailē **Faktiskā vērtība** TNC ieraksta ar **M118** jau ar rokratu veiktā ceļa vērtības, lai aktivizēšanas gadījumā nenotiktu rādījuma izmaiņas. Ja ar **M118** noteiktais veiktais ceļš ir lielāks par formulārā pieļaujamo maksimālo vērtību, aizverot logu, TNC izsauc funkciju „Atkārtota pievirzīšana kontūrai", lai pārvietotu par vērtības starpību (sk. "Atkārtota pievirzīšana kontūrai" 628. lpp.).

Ja mēģināt ievadīt **Faktisko vērtību**, kas lielāka par **Maks. vērtību**, TNC parāda kļūdas paziņojumu. Neievadiet **Faktisko vērtību** lielāku par **Maks. vērtību**.

Neievadiet pārāk lielu vērtību **Maks. vērtību**. TNC samazina izmantojamo procesa zonu par Jūsu ievadīto vērtību pozitīvajā un negatīvajā virzienā.

### Virtuālā ass VT

Lai ar rokratu pārvietotu virtuālās ass virzienā VT, ir jāaktivizē funkcija **M128** vai **FUNCTION TCPM**.

Virtuālās ass virzienā kustību ar rokrata pārklājumu var veikt tikai tad, ja DCM nav aktivizēta.

Rokrata pārklāšanos var veikt arī pašlaik aktivizētajā instrumenta ass virzienā. Šīs funkcijas aktivizēšanai ir paredzēta rinda **VT** (**V**irtual **T**oolaxis).

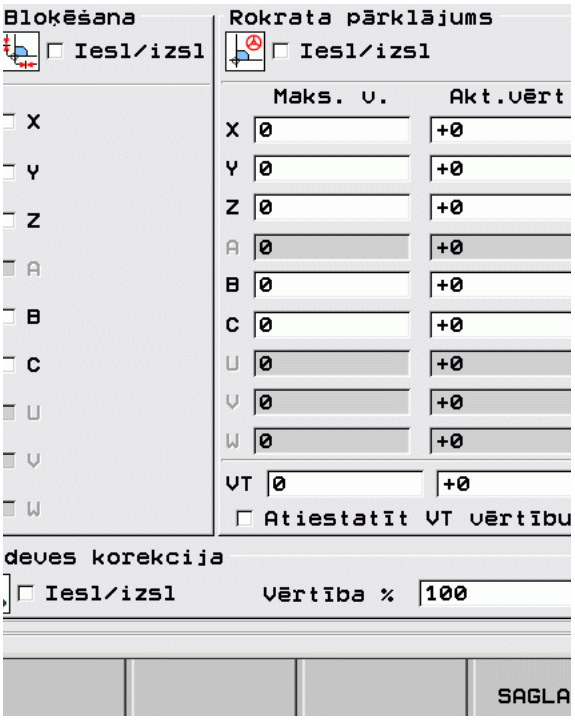
Ar rokratu virtuālā asī pārvietotās vērtības pamatiestatījumā saglabājas arī tad, ja veikta instrumentu maiņa. Ar **funkciju „VT vērtības atiestate"** varat noteikt, ka, veicot instrumentu maiņu, TNC atiestata VT asī pārvietotās vērtības:

- Globālo programmas iestatījumu formulārā novietojiet fokusu uz **VT vērtības atiestate**, aktivizējiet funkciju ar taustiņu SPACE

Ar rokratu HR 5xx asi VT var izvēlēties uzreiz, lai pārvietošana ar pārklājumu būtu iespējama virtuālās ass virzienā (sk. "Virzāmās ass izvēle" 550. lpp.). Strādāt ar virtuālo asi VT, izmantojot tālvadības rokratu HR 550 FS, ir īpaši ērti (sk. "Pārvietošana ar elektroniskajiem rokratiem" 545. lpp.).

Arī papildu statusa rādījumā (cilnē **POS**) TNC atsevišķā pozīcijas rādījumā **VT** parāda virtuālajā asī veiktās kustības vērtību.

Mašīnas ražotājs var piedāvāt funkcijas, ar kurām PLC var ietekmēt pārvietošanu virtuālās ass virzienā.



# 11.6 Adaptīvā padeves regulēšana AFC (programmatūras opcija)

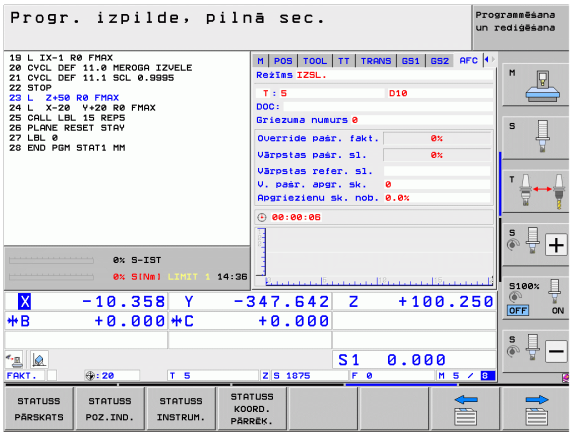
## Pielietojums

Funkciju **AFC** aktivizē un pielāgo iekārtas ražotājs. Ņemiet vērā iekārtas rokasgrāmatu.

Iekārtas ražotājs var arī būt īpaši noteicis, vai TNC padeves regulēšanai kā ieejas lielumu izmanto vārpstas jaudu vai jebkuru citu vērtību.

Instrumentiem ar diametru, kas mazāks par 5 mm, nav jēgas veikt adaptīvo padeves regulēšanu. Ja vārpstas nominālā jauda ir ļoti liela, diametra robežvērtība var būt arī lielāka.

Apstrādēm, kur padevei jābūt sinhronizētai ar vārpstas apgriezienu skaitu (piemēram, vītņubšanā), nedrīkst izmantot adaptīvo padeves regulēšanu.




Apstrādājot kādu programmu automātiski, adaptīvās padeves regulēšanas gadījumā TNC regulē trajektorijas padevi atkarībā no aktuālās vārpstas jaudas. 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, TNC regulē padevi tā, ka tā atrodas jūsu definētajās robežās.

Šādi var novērst negatīvo ietekmi uz instrumentu, sagatavi un iekārtu, kas var rasties mainīgu griešanas apstākļu gadījumā. Griešanas apstākļus it īpaši ietekmē šādi apstākļi:

- instrumenta nodilums
- svārstīgi griešanas dziļumi, kas pārsvarā rodas lietām detaļām
- cietības svārstības, ko izraisa citu materiālu ieslēgumi

Adaptīvās padeves regulēšanas AFC izmantošana piedāvā šādas priekšrocības:

- Apstrādes laika optimizēšana
  Regulējot padevi, TNC mēģina visā apstrādes laikā uzturēt nemainīgu iepriekš ieprogrammēto maksimālo vārpstas jaudu. Kopējais apstrādes laiks samazinās, palielinot padevi apstrādes zonās, kurās ir mazāka materiāla izstrāde
- Instrumenta kontrole
  Ja vārpstas jauda pārsniedz ieprogrammēto maksimālo vērtību, TNC samazina padevi, līdz sasniegta vārpstas atsauces jauda. TNC veic atslēgšanos, ja apstrādes laikā tiek pārsniegta maksimālā vārpstas jauda un vienlaikus nav sasniegta jūsu definētā minimālā padeve. Šādi iespējams novērst sekojošos bojājumus, ko izraisītu frēzes lūzums vai frēzes nodilums.
- Iekārtas mehānikas saudzēšana
  Laikus samazinot padevi vai iedarbinot atbilstošu atslēgšanās reakciju, iespējams novērst pārslodzes radītos iekārtas bojājumus

## AFC pamatiestatījumu definēšana

Tabulā **AFC.TAB**, kurai jābūt saglabātai mapē **TNC:**, nosakiet regulēšanas iestatījumus, ar kuriem TNC veiks padeves regulēšanu.

Dati šajā tabulā ir noklusējuma vērtības, kuras programmēšanas griezuma laikā tiek iekopētas attiecīgajai apstrādes programmai piederīgajā datnē un tiek izmantotas par regulēšanas pamatu. Šajā tabulā jādefinē šādi dati:

| 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 jāveic pārslodzes reakcija. Ievadiet vērtību kā procentuālo attiecību pret ieprogrammēto padevi. Ievades amplitūda: no 50 līdz 100% |
| **FMAX** | Maksimālā padeve materiālā, līdz kurai TNC drīkst to automātiski palielināt. Ievadiet vērtību kā procentuālo attiecību pret ieprogrammēto padevi |
| **FIDL** | Padeve, ar kādu TNC jāveic virzīšana, ja instruments neveic griešanu (padeve gaisā). Ievadiet vērtību kā procentuālo attiecību pret ieprogrammēto padevi |
| **FENT** | Padeve, ar kādu TNC jāveic virzīšana, kad instruments ievirzās materiālā vai izvirzās no tā. Ievadiet vērtību kā procentuālo attiecību pret ieprogrammēto padevi. Maksimālā ievades vērtība: 100% |
| **OVLD** | Reakcija, kura TNC jāpilda pārslodzes gadījumā:<br>■ **M**: iekārtas ražotāja definēta makro veikšana<br>■ **S**: nekavējoties veikt NC apturēšanu<br>■ **F**: veikt NC apturēšanu, kad instruments ir atbīdīts<br>■ **E**: parādīt ekrānā tikai vienu kļūdas paziņojumu<br>■ -: neveikt pārslodzes reakciju<br>TNC veic pārslodzes reakciju, ja aktīvas regulēšanas gadījumā maksimālā vārpstas jauda tiek pārsniegta ilgāk nekā 1 sekundi un vienlaikus nav sasniegta jūsu definētā minimālā padeve. Ievadiet vajadzīgo funkciju, izmantojot ASCII tastatūru |
| **POUT** | Vārpstas jauda, ar kuru TNC jāatpazīst sagataves izvade. Ievadiet vērtību kā procentuālu attiecību pret ieprogrammēto atsauces slodzi. Ieteicamā vērtība: 8% |

| Aile | Funkcija |
|---|---|
| **SENS** | Regulēšanas jutība (agresivitāte). Ievadiet vērtību starp 50 un 200. 50 atbilst mērenai, 200 — ļoti agresīvai regulēšanai. Agresīva regulēšana nodrošina ātru reakciju un lielas vērtību izmaiņas, tomēr šādi ir iespējama vērtību pārsniegšana. Ieteicamā vērtība: 100 |
| **PLC** | Vērtība, kuru TNC apstrādes posma sākumā nosūta uz PLC. Funkciju nosaka iekārtas ražotājs, skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu |

Tabulā **AFC.TAB** iespējams definēt jebkuru skaitu regulēšanas iestatījumu (rindas).

Ja mapē **TNC:** nav tabulas AFC.TAB, tad programmēšanas griezumam TNC izmanto iekšēji noteikti definētus 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 darba režīmu **Programmas saglabāšana/rediģēšana**
- 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 vispirms uz datni **<name>.H.AFC.DEP** kopē katram apstrādes posmam tabulā AFC.TAB definētos pamatiestatījumus. **<name>** atbilst NC programmas nosaukumam, kurai veicāt programmēšanas griezumu. TNC programmēšanas griezuma laikā fiksē arī konstatēto maksimālo vārpstas jaudu un arī šo vērtību saglabā tabulā.

Katra rinda datnē **<name>.H.AFC.DEP** atbilst vienam apstrādes posmam, kurš tiek startēts ar **M3** (vai **M4**) un noslēgts ar **M5**. Visus datnes **<name>.H.AFC.DEP** datus var rediģēt, ja vēlaties veikt papildu optimizēšanu. Ja veicat optimizēšanu, salīdzinot ar tabulā AFC.TAB ievadītajām vērtībām, tad TNC ailē AFC pirms regulēšanas iestatījuma ieraksta *. Papildus datiem no tabulas AFC.TAB (sk. "AFC pamatiestatījumu definēšana" 426. lpp.) TNC datnē **<name>.H.AFC.DEP** 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:<br>■ **0**: instruments izsaukts ar instrumenta numuru<br>■ **1**: instruments izsaukts ar instrumenta nosaukumu |
| **PREF** | Vārpstas atsauces slodze. TNC aprēķina procentuālo vērtību attiecībā pret vārpstas nominālo jaudu |
| **ST** | Apstrādes posma statuss:<br>■ **L**: nākamās apstrādes laikā šim apstrādes posmam veic programmēšanas griezumu, TNC pārraksta šajā rindā jau ievadītās vērtības<br>■ **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 instrumentu tabulas TOOL.T ailē **AFC**
- Izvēlieties programmu, kuru vēlaties ieprogrammēt
- Adaptīvās padeves regulēšanas funkciju aktivizējiet ar programmtaustiņu (sk. "AFC aktivizēšana/deaktivizēšana" 431. lpp.)



Ja veicat programmēšanas griezumu, TNC izlecošajā logā parāda līdz šim aprēķināto vārpstas atsauces jaudu.

Atsauces jaudu var atiestatīt jebkurā laikā. nospiežot programmtaustiņu PREF RESET. Pēc tam TNC vēlreiz sāk programmēšanas posmu.

Ja veicat programmēšanas griezumu, TNC vārpstas manuālās korekcijas pogu iekšēji iestata uz 100%. Tad vārpstas apgriezienu skaitu vairs nevar mainīt.

Programmēšanas griezuma laikā, izmantojot padeves manuālās korekcijas pogu, var pēc saviem ieskatiem mainīt apstrādes padevi, šādi ietekmējot noteikto atsauces 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, un statuss nomainās no **L** uz **C**.

Programmēšanas griezumu varat atkārtot tik reizes, cik nepieciešams. Šim nolūkam manuāli iestatiet statusu **ST** atkal uz **L**. Programmēšanas griezuma atkārtojums var būt nepieciešams, ja ieprogrammētā padeve bija ieprogrammēta pārāk liela un apstrādes posma laikā padeves manuālās korekcijas poga ir jāpagriež atpakaļ ļoti daudz.

TNC nomaina statusu no programmēšanas (**L**) uz regulēšanu (**C**) tikai tad, ja aprēķinātā atsauces slodze ir lielāka par 2%. Mazāku vērtību gadījumā adaptīvā padeves regulēšana nav iespējama.

Vienam instrumentam var ieprogrammēt jebkuru apstrādes posmu skaitu. Šim nolūkam mašīnas ražotājs var piedāvāt funkciju vai šo iespēju var integrēt vārpstas ieslēgšanas funkcijās. Skatiet iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

Iekārtas ražotājs var piedāvāt funkciju, ar kuras palīdzību pēc izvēlēta laika programmēšanas griezums beigsies automātiski. Skatiet iekārtas lietošanas rokasgrāmatu.

Papildus tam iekārtas ražotājs var integrēt funkciju, ar kuru iespējams tieši ievadīt vārpstas atsauces slodzi, tiklīdz tā ir zināma. Tādā gadījumā programmēšanas griezums nav nepieciešams.

Lai izvēlētos un vajadzības gadījumā rediģētu datni **<name>.H.AFC.DEP**, rīkojieties šādi:

- Izvēlieties darba režīmu **Programmas izpilde ierakstu secībā**
- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu
- Izvēlieties AFC iestatījumu tabulu
- Ja nepieciešams, veiciet optimizēšanu

Ņemiet vērā, ka datne **<name>.H.AFC.DEP** ir bloķēta rediģēšanai, kamēr notiek NC programmas **<name>.H** izpilde. Tādā gadījumā TNC tabulas datus parāda sarkanā krāsā.

TNC atceļ rediģēšanas aizliegumu tikai tad, kad izpildīta viena no šīm funkcijām:

- **M02**
- **M30**
- **END PGM**

Datnē **<name>.H.AFC.DEP** izmaiņas var veikt arī režīmā "Programmas saglabāšana/rediģēšana". Nepieciešamības gadījumā šajā datnē var izdzēst arī apstrādes posmu (visu rindu).

Lai varētu rediģēt datni **<name>.H.AFC.DEP**, datņu pārvalde vajadzības gadījumā jāiestata tā, lai TNC rādītu atkarīgās datnes (sk. "PGM MGT konfigurēšana" 653. lpp.).

## AFC aktivizēšana/deaktivizēšana



▶ Izvēlieties darba režīmu **Programmas izpilde ierakstu secībā**



▶ Pārslēdziet programmtaustiņu rindu




▶ Aktivizējiet adaptīvo padeves regulēšanu: iestatiet programmtaustiņu uz IESL., TNC pozīciju indikācijā parādīs AFC simbolu (sk. "Statusa indikācijas" 89. lpp.)




▶ Deaktivizējiet adaptīvās padeves regulēšanu: pārslēdziet programmtaustiņu uz IZSL



Adaptīvā padeves regulēšana ir aktivizēta tik ilgi, līdz Jūs to izslēdzat ar programmtaustiņu. TNC saglabā programmtaustiņa iestatījumu arī pēc strāvas padeves pārtraukuma.

Ja adaptīvā padeves regulēšana ir aktivizēta režīmā **Regulēšana**, TNC vārpstas manuālās korekcijas pogu iekšēji iestata uz 100%. Tad vārpstas apgriezienu skaitu vairs nevar mainīt.

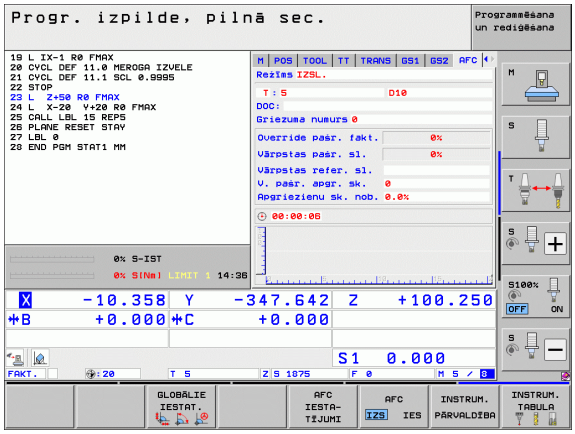
Ja adaptīvā padeves regulēšana ir aktivizēta režīmā **Regulēšana**, TNC pārņem padeves manuālās korekcijas funkcijas:

- Padeves manuālās korekcijas pogas pagriešana lielākas vērtības virzienā neietekmē regulēšanu.
- Ja padeves manuālās korekcijas poga salīdzinājumā ar maksimālo stāvokli tiek pagriezta, samazinot to par vairāk nekā **10%**, TNC izslēdz adaptīvo padeves regulēšanu. Šādā gadījumā TNC parāda informācijas logu ar atbilstošu norādījumu

Tajos NC ierakstos, kuros ieprogrammēta **FMAX**, adaptīvā padeves regulēšana **nav aktīva**.

Pievade ierakstam aktīvas padeves regulēšanas laikā ir atļauta, un TNC ņem vērā uzsākšanas punkta griezuma numuru.

Ja ir aktivizēta adaptīvā padeves regulēšana, papildu statusa indikācijā TNC parāda dažādu informāciju (sk. "Adaptīvā padeves regulēšana AFC (cilne AFC, programmatūras opcija)" 98. lpp.). Bez tam pozīciju indikācijā TNC parāda simbolu .



## Protokola datne

Programmēšanas griezuma laikā TNC katram apstrādes posmam dažādu informāciju saglabā datnē **<name>.H.AFC2.DEP**. **<name>** atbilst NC programmas nosaukumam, kurai veicāt programmēšanas griezumu. Regulējot TNC aktualizē datus un veic dažādu veidu izvērtēšanu. Tabulā tiek saglabāti šādi 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 parāda procentuāli attiecībā pret vārpstas nominālo jaudu |
| **PREF** | Vārpstas atsauces slodze. Vērtību TNC aprēķina procentuāli, attiecībā pret vārpstas nominālo jaudu |
| **FMIN** | Mazākais novērotais padeves faktors. Vērtību TNC aprēķina procentuāli, attiecībā pret programmēto padevi |
| **OVLD** | TNC veiktā reakcija pārslodzes gadījumā:<br>■ **M**: tika izstrādāts iekārtas ražotāja definēts makro<br>■ **S**: tika veikta tieša NC apturēšana<br>■ **F**: tika atbīdīts instruments un pēc tam veikta NC apturēšana<br>■ **E**: ekrānā tika parādīts kļūdas paziņojums<br>■ **-**: netika veikta nekāda 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** pēdējā protokola datnes rindā.

TNC laika starpību (**TDIFF**) var aprēķināt tikai tad, ja programmēšanas griezums tiek veikts pilnībā. Pretējā gadījumā aile paliek neaizpildīta.

Lai izvēlētos datni **<name>.H.AFC2.DEP**, rīkojieties šādi:

- Izvēlieties darba režīmu **Programmas izpilde ierakstu secībā**
- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu
- AFC IESTATĪJUMI — Izvēlieties AFC iestatījumu tabulu
- TABULAS IZVĒRTĒŠANA — Atveriet protokola datni

## Instrumenta salūšanas / instrumenta nodiluma kontrole



Šo funkciju aktivizē un pielāgo iekārtas ražotājs. Ņemiet vērā iekārtas rokasgrāmatu.

Ar lūzuma/nodiluma kontroles funkciju iespējams realizēt ar griezumu saistītu instrumenta lūzuma atpazīšanu ar aktīvu AFC.

Ar funkcijām, ko var definēt iekārtas ražotājs, Jūs varat definēt procentuālās vērtības nodiluma vai lūzuma atpazīšanai attiecībā pret nominālo jaudu.

Ja definētā vārpstas robežjauda tiek pārsniegta vai netiek sasniegta, TNC veic NC apstāšanos.

## Vārpstas slodzes kontrole



Šo funkciju aktivizē un pielāgo iekārtas ražotājs. Ņemiet vērā iekārtas rokasgrāmatu.

Ar vārpstas slodzes kontroles funkciju vienkāršā veidā iespējams kontrolēt vārpstas slodzi, lai, piemēram, atpazītu pārslodzes attiecībā uz vārpstas jaudu.

Funkcija nav atkarīga no AFC, tātad tā nav saistīta ar griezumu un nav atkarīga no programmēšanas griezumiem. Ar funkciju, ko definē iekārtas ražotājs, nepieciešams definēt tikai vārpstas jaudas robežvērtības procentuālās vērtības attiecībā pret nominālo jaudu.

Ja definētā vārpstas robežjauda tiek pārsniegta vai netiek sasniegta, TNC veic NC apstāšanos.

# 11.7 Atpakaļgaitas programmas izveide

## Funkcija

Ar šo TNC funkciju var apgriezt kontūras apstrādes virzienu.

Ņemiet vērā, ka TNC var būt nepieciešams daudzkārt vairāk brīvas atmiņas cietajā diskā, nekā pārveidojamās programmas datnes lielums.

PGM MGT

- Izvēlieties programmu, kuras apstrādes virzienu vēlaties mainīt.

SPEC FCT

- Izvēlieties speciālās funkcijas

PROGRAMMĒŠANAS PALĪDZĪBA

- Izvēlieties programmēšanas palīdzību

PROGR. PĀRVEIDE

- Izvēlieties programmtaustiņu rindu ar funkcijām programmu pārveidošanai

PĀRVEIDOT PGM .FWD .REV

- 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. **Atpakaļgaitas programmā** netiek pārņemtas 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 tādēļ 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 pārvieto tā, lai tos atkal izpildītu atbilstošajā kontūras vietā.

Arī rādiusa korekciju TNC pārrēķina atbilstoši pretējā virzienā.

Ja programma satur pievirzīšanas un atvirzīšanas funkcijas (**APPR/DEP/RND**), atpakaļgaitas programma jāpārbauda ar programmēšanas grafisko attēlu. 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** | Izvirzīšana instrumenta asī |
| **7 L X-15 Y-15 R0 F MAX M3** | Pozicionēšana plaknē, vārpstas ieslēgšana |
| **8 L Z+0 R0 F MAX** | Pievirzīšana sākumpunktam instrumenta asī |
| **9 LBL 1** | Atzīmes izdarīšana |
| **10 L IZ-2.5 F1000** | Inkrementāla pielikšana dziļumā |
| **11 CALL PGM CONT1_FWD.H** | **Programmas uz priekšu izsaukšana** |
| **12 L IZ-2.5 F1000** | Inkrementāla pielikšana dziļumā |
| **13 CALL PGM CONT1_REV.H** | **Atpakaļgaitas programmas izsaukšana** |
| **14 CALL LBL 1 REP3** | Programmas daļas atkārtošana trīs reizes, sākot ar 9. ierakstu |
| **15 L Z+100 R0 F MAX M2** | Izvirzīšana, programmas beigas |

# 11.8 Kontūru filtrēšana (FCL 2 funkcija)

## Funkcija

Ar šo TNC funkciju var filtrēt kontūras, kas izveidotas ārējās programmēšanas sistēmās un kas sastāv tikai no taišņu ierakstiem. Filtrs nogludina kontūru un līdz ar to parasti nodrošina iespēju veikt izpildi ātrāk un vienmērīgāk.

Pamatojoties uz oriģinālo programmu, TNC pēc filtra iestatījumu ievadīšanas izveido atsevišķu programmu ar filtrēto kontūru.




PGM MGT

- Izvēlieties programmu, kuru vēlaties filtrēt.

SPEC FCT

- Izvēlieties speciālās funkcijas

PROGRAMMĒŠANAS PALĪDZĪBA

- Izvēlieties programmēšanas palīdzību

PROGR. PĀRVEIDE

- Izvēlieties programmtaustiņu rindu ar funkcijām programmu pārveidošanai

PĀRVEIDOT

- Izvēlieties filtra funkciju: TNC parāda izlecošu logu filtra iestatījumu definēšanai.
- Ievadiet filtra diapazona garumu milimetros (collu programmā: collās). Filtra diapazons, atkarībā 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 milimetros (collu programmā: collās): pielaides vērtību, par kādu filtrētā kontūra drīkst maksimāli novirzīties no sākotnējās kontūras; apstipriniet ar taustiņu ENT

Filtrēt var tikai atklātā teksta dialoga programmas. TNC nenodrošina DIN/ISO programmu filtrēšanu.

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 datnes nosaukums veidojas no vecā datnes nosaukuma ar paplašinājumu **_flt**. Piemērs:

- Datnes nosaukums programmai, kuras apstrādes virzienu paredzēts filtrēt: **CONT1.H**
- TNC izveidotās filtrētās programmas datnes nosaukums:**CONT1_flt.h**

# 11.9 Datņu funkcijas

## Pielietojums

Izmantojot **FUNCTION FILE** funkcijas, NC programmā var veikt darbības ar datnēm: kopēšanu, pārvietošanu un dzēšanu.



**FILE** funkcijas nedrīkst pielietot programmām vai datnēm, uz kurām iepriekš veiktas atsauces ar tādām funkcijām kā **CALL PGM** vai **CYCL DEF 12 PGM CALL**.

## Definēt darbības ar datnēm

SPEC FCT

▶ Izvēlieties speciālās funkcijas

PROGRAMMAS FUNKCIJAS

▶ Izvēlieties programmas funkcijas

FUNCTION FILE

▶ Izvēlieties darbības ar datnēm: TNC parāda pieejamās funkcijas

| Funkcija | Nozīme | Programm-taustiņš |
|---|---|---|
| **FILE COPY** | Datnes kopēšana: norādiet nosaukumu ceļam uz kopējamo datni un ceļam uz mērķa datni. | FILE COPY |
| **FILE MOVE** | Datnes pārvietošana: norādiet nosaukumu ceļam uz pārvietojamo datni un ceļam uz mērķa datni. | FILE MOVE |
| **FILE DELETE** | Datnes dzēšana: norādiet ceļu uz izdzēšamo datni | FILE DELETE |

# 11.10 Koordinātu transformāciju definēšana

## Pārskats

Koordinātu transformācijas cikla 7 **NULLES PUNKTA NOBĪDE** vietā var izmantot arī atklātā teksta funkciju **TRANS DATUM**. Tāpat kā ciklā 7 ar **TRANS DATUM** iespējams tieši ieprogrammēt pārbīdes vērtības vai aktivizēt rindu kādā nulles punktu tabulā pēc izvēles. Turklāt var izmantot arī funkciju **TRANS DATUM RESET**, kurā var vienkārši atiestatīt aktivizēto nulles punkta nobīdi.

## TRANS DATUM AXIS

Izmantojot funkciju **TRANS DATUM AXIS**, tiek definēta nulles punkta nobīde, ievadot vērtības attiecīgajā asī. Vienā ierakstā var definēt 9 koordinātas; var izmantot ievadīšanu inkrementāli. Ievadot definīciju, rīkojieties šādi:

SPEC FCT

- Atveriet programmtaustiņu rindu ar speciālajām funkcijām

PROGRAMMAS FUNKCIJAS

- Atveriet funkciju izvēlni dažādu atklātā teksta funkciju definēšanai

TRANSFORM

- Izvēlieties transformācijas

TRANS DATUM

- Izvēlieties nulles punkta nobīdi **TRANS DATUM**
- Ievadiet nulles punkta nobīdi vajadzīgajās asīs un attiecīgi apstipriniet ar taustiņu ENT

Absolūtās ievadītās vērtības attiecas uz sagataves nulles punktu, kas ir iestatīts, nosakot atskaites punktu, vai kuru nosaka iestatījums no iestatījumu tabulas.

Inkrementālās vērtības vienmēr attiecas uz pēdējo spēkā esošo nulles punktu — tas, iespējams, jau ir nobīdīts.

**Piemērs: NC ieraksts**

```
13 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42
```

## TRANS DATUM TABLE

Izmantojot funkciju **TRANS DATUM TABLE** un nulles punktu tabulā izvēloties nulles punkta numuru, tiek definēta nulles punkta nobīde. Ievadot definīciju, rīkojieties šādi:

- SPEC FCT
  - Atveriet programmtaustiņu rindu ar speciālajām funkcijām
- PROGRAMMAS FUNKCIJAS
  - Atveriet funkciju izvēlni dažādu atklātā teksta funkciju definēšanai
- TRANSFORM
  - Izvēlieties transformācijas
- TRANS DATUM
  - Izvēlieties nulles punkta nobīdi **TRANS DATUM**
- TABULAS .D
  - Izvēlieties nulles punkta nobīdes funkciju **TRANS DATUM TABLE**
  - Ievadiet rindas numuru, kas jāaktivizē TNC, un apstipriniet ar taustiņu ENT
  - Vajadzības gadījumā ievadiet tās nulles punktu tabulas nosaukumu, kurā atrodas aktivizēšanai paredzētā nulles punkta numurs, un apstipriniet izvēli ar taustiņu ENT. Ja nevēlaties definēt nulles punktu tabulu, apstipriniet to ar taustiņu NO ENT

Kad ierakstā **TRANS DATUM TABLE** ir izvēlēta nulles punktu tabula, TNC izmanto ieprogrammēto rindas numuru tikai līdz nākamā nulles punkta numura izsaukumam (ierakstos spēkā esoša nulles punkta nobīde).

Ja ierakstā **TRANS DATUM TABLE** nav definēta neviena nulles punktu tabula, TNC izmanto ar **SEL TABLE** NC programmā iepriekš izvēlēto nulles punktu tabulu vai programmas izpildes režīmā izvēlēto nulles punktu tabulu ar statusu M.

**Piemērs: NC ieraksts**

```
13 TRANS DATUM TABLE TABLINE25
```

## TRANS DATUM RESET

Izmantojot funkciju **TRANS DATUM RESET**, tiek atiestatīta nulles punkta nobīde. Turklāt nav nozīmes tam, kā nulles punkts iepriekš ir bijis definēts. Ievadot definīciju, rīkojieties šādi:

SPEC FCT

- Atveriet programmtaustiņu rindu ar speciālajām funkcijām

PROGRAMMAS FUNKCIJAS

- Atveriet funkciju izvēlni dažādu atklātā teksta funkciju definēšanai

TRANSFORM

- Izvēlieties transformācijas

TRANS DATUM

- Izvēlieties nulles punkta nobīdi **TRANS DATUM**

←

- Pārvietojiet kursoru atpakaļ uz **TRANS AXIS**

NULLES PTA NOBĪDES ATIESTATE

- Izvēlieties nulles punkta nobīdes funkciju **TRANS DATUM RESET**

**Piemērs: NC ieraksts**

```
13 TRANS DATUM RESET
```

## Programmas izsaukuma definēšana

Ar programmu izvēles funkcijām, izmantojot funkciju **SEL PGM**, varat izvēlēties jebkuru NC programmu un, izmantojot **CALL PGM SELECTED**, to varat izsaukt vēlāk. Funkcija **SEL PGM** ir atļauta arī ar virknes parametriem, lai programmu izsaukumus varētu kontrolēt dinamiski.

### Izsaucamās programmas definēšana

SPEC FCT

▶ Atveriet programmtaustiņu rindu ar speciālajām funkcijām

PROGRAMMAS FUNKCIJAS

▶ Atveriet funkciju izvēlni dažādu atklātā teksta funkciju definēšanai

PGM IZVĒLE

▶ Atveriet funkciju izvēlni programmu izvēles definēšanai

SEL PGM

▶ Izvēlieties funkciju **SEL PGM**: ievadiet ceļa nosaukumu vai izvēlieties programmu ar programmtaustiņu IZVĒLES LOGS. Lai ievadītu virknes parametru, nospiediet taustiņu Q un pēc tam ievadiet virknes numuru

### Atlasītās programmas izsaukšana

SPEC FCT

▶ Atveriet programmtaustiņu rindu ar speciālajām funkcijām

PROGRAMMAS FUNKCIJAS

▶ Atveriet funkciju izvēlni dažādu atklātā teksta funkciju definēšanai

PGM IZVĒLE

▶ Atveriet funkciju izvēlni programmu izvēles definēšanai

CALL SELECTED PGM

▶ Izvēlieties funkciju **CALL PGM SELECTED**: ievadiet ceļa nosaukumu vai izvēlieties programmu ar programmtaustiņu IZVĒLES LOGS. Lai ievadītu virknes parametru, nospiediet taustiņu Q un pēc tam ievadiet virknes numuru

Kad ierakstā **TRANS DATUM TABLE** ir izvēlēta nulles punktu tabula, TNC izmanto ieprogrammēto rindas numuru tikai līdz nākamā nulles punkta numura izsaukumam (ierakstos spēkā esoša nulles punkta nobīde).

Ja ierakstā **TRANS DATUM TABLE** nav definēta neviena nulles punktu tabula, TNC izmanto ar **SEL TABLE** NC programmā iepriekš izvēlēto nulles punktu tabulu vai programmas izpildes režīmā izvēlēto nulles punktu tabulu ar statusu M.

**Piemērs: NC ieraksti**

```
13 SEL PGM “ROT34.H“
14 ...
33 CALL PGM SELECTED
34 ...
66 SEL PGM QS35
65 CALL PGM SELECTED
```

# 11.11 smartWizard

## Pielietojums

Jaunajā smartWizard pilnībā apvienotas smarT.NC un atklātā teksta dialoga iespējas. Tādējādi vienā darbvirsmā ir pieejamas abu programmu izcilākās iespējas. Jūs jebkurā vietā varat kombinēt uz NC ierakstiem balstīto atklātā teksta dialogu programmēšanas elastīgumu ar ātru, uz formulāru balstītu darba posmu programmēšanu, ko piedāvā smarT.NC.

Ievērojams laika ietaupījums, veicot programmēšanu, ir iespējams īpaši saistībā ar SL cikliem, DXF pārveidotāju vai dažādu apstrādes paraugu grafiski atbalstītu definēšanu. Tomēr programmas izveidošanu atklātā teksta dialogā atvieglo arī visas citas smarT.NC pieejamās apstrādes vienības.



## Vienības pievienošana

Visu pieejamo vienību (UNITs) pārskatu atradīsit smarT.NC vednī. Tajā ir aprakstītas pamatdarbības ar vienībām, kā arī navigācija formulāros.

Ievērojiet, ka pirmajai vienībai atklātā teksta dialoga programmā principā vienmēr jābūt programmas galvenes vienībai jeb UNIT 700. Dati no UNIT 700 visās vienībās tiek izmantoti kā standarta vērtības. Ja standarta vērtību nav, TNC parāda kļūdas paziņojumu.

Vienību numuri ir atkarīgi no cikla numura, ar kuru TNC veic attiecīgo apstrādi.

- Atklātā teksta dialoga programmā izvēlieties NC ierakstu, aiz kura vēlaties pievienot vienību

SPEC FCT

- Izvēlieties speciālās funkcijas

PIEVIENOT SMART UNIT

- Izvēlieties smartWizard: TNC parāda programmtaustiņu rindu ar visām pieejamajām vienību grupām

GOTO

- Ar taustiņu GOTO atveriet sarakstu ar visām pieejamajām vienībām vai izvēlieties vajadzīgo apstrādes vienību ar programmtaustiņu struktūru: TNC ekrāna labajā pusē parāda izvēlētajai vienībai piederīgo formulāru, bet kreisajā ekrāna pusē vēl arvien ir redzama atklātā teksta dialoga programma
- Ievadiet visus nepieciešamos vienības parametrus, izejiet no formulāra ar taustiņu END: TNC pievieno visus izvēlētajai vienībai piederīgos atklātā teksta dialoga ierakstus

## Vienības rediģēšana

Izmaiņas var veikt vai nu formulārā, vai tieši attiecīgajā atklātā teksta dialoga ierakstā. Varat izvēlēties, kurai metodei dodat priekšroku.

Ja izmaiņas vēlaties veikt attiecīgajā atklātā teksta dialoga ierakstā, tad, lai izvēlētos koriģējamo vērtību, izmantojiet bultiņu taustiņus.

Ja izmaiņas vēlaties veikt formulārā, rīkojieties šādi:

- Izvēlieties vienības sākuma ierakstu, kuru vēlaties rediģēt
- Pārvietojiet kursoru ar bultiņas taustiņu pa labi: TNC atver formulāru
- Veiciet nepieciešamās izmaiņas, ar taustiņu END saglabājiet veiktās izmaiņas un izejiet no formulāra.

Ja veiktās izmaiņas vēlaties atcelt, kamēr vēl rediģējat formulāru, nospiediet taustiņu DEL. Tādā gadījumā TNC atjaunos tos datus, kādi bija saglabāti pirms formulāra atvēršanas.

Pēc tam, kad vienība ir pievienota pirmo reizi, vienībā iespējams pievienot jebkādus atklātā teksta dialoga ierakstus. Ja atklātā teksta ierakstus pievieno vēlāk un pēc tam veic izmaiņas formulārā, TNC pievienotos ierakstus izdzēš. Šādos gadījumos izmaiņas vienmēr veiciet, izmantojot atklātā teksta redaktoru.

Atklātā teksta dialoga ierakstu dzēšana no vienības nav atļauta un var izraisīt kļūdas paziņojumus vai kļūdainu apstrādi.

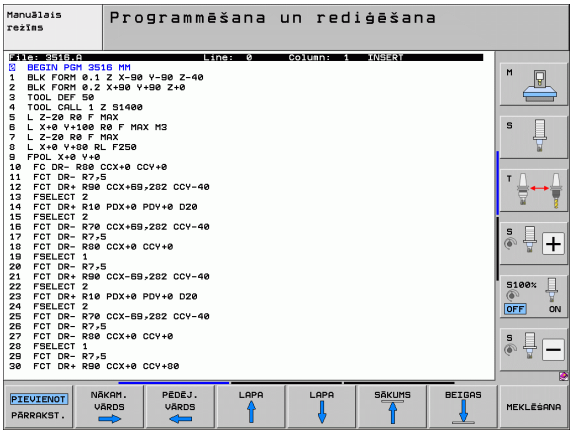
# 11.12 Teksta datņu izveidošana

## Pielietojums

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

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

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




## Teksta datnes atvēršana un aizvēršana

- Izvēlieties programmas saglabāšanas/rediģēšanas darba 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 nosaukumu, 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 | NĀKAM. VĀRDS |
| Kursors par vienu vārdu pa kreisi | PĒDĒJ. VĀRDS |
| Kursors uz nākamo ekrāna lapu | LAPA |
| Kursors uz iepriekšējo ekrāna lapu | LAPA |
| Kursors uz datnes sākumu | SĀKUMS |
| Kursors uz datnes beigām | BEIGAS |

| Rediģēšanas funkcijas | Taustiņš |
|---|---|
| Sākt jaunu rindu | RET |
| Izdzēst zīmi pa kreisi no kursora | X |
| Pievienot atstarpi | SPACE |
| Pārslēgt uz lielo/mazo burtu rakstību | SHIFT + SPACE |

## Tekstu rediģēšana

Pirmajā teksta redaktora rindā atrodas informācijas josla, kurā redzams datnes nosaukums, atrašanās vieta un režīms, kādā darbojas kursors (angļu val. ievades atzīme):

**Datne:** Teksta datnes nosaukums
**Rinda**: Aktuālā kursora pozīcija rindā
**Aile**: Aktuālā kursora pozīcija ailē
**INSERT**: Ievieto jaunas ievadītās zīmes
**OVERWRITE**: Jaunās ievadītās zīmes pārraksta esošo tekstu kursora pozīcijā

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

Rinda, kurā atrodas kursors, 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 atpakaļ

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

- Novietojiet kursoru uz vārda vai rindas, ko paredzēts izdzēst un ievietot citā vietā.
- Nospiediet programmtaustiņu DZĒST VĀRDU vai DZĒST RINDU: teksts tiek izdzēsts un saglabāts starpatmiņā
- Pārvietojiet kursoru pozīcijā, kurā paredzēts ievietot 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 ievietot rindu vai vārdu | RINDA/ VĀRDS PIEVIEN. |

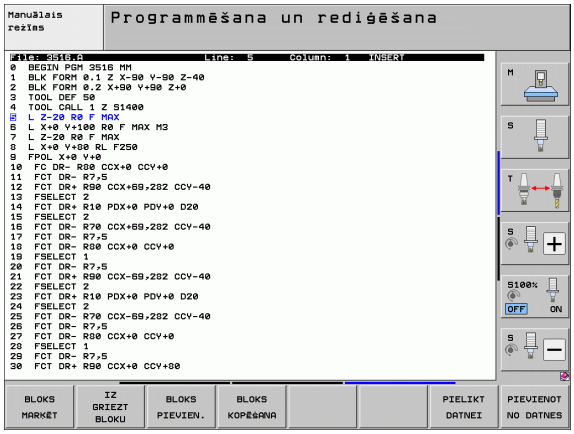
## Teksta bloku apstrāde

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

- Teksta bloka iezīmēšana: pārvietojiet kursoru uz to zīmi, ar kuru sāksies teksta iezīmējums

BLOKS MARKĒT

- Nospiediet programmtaustiņu IEZĪMĒT BLOKU
- Pārvietojiet kursoru uz to zīmi, ar kuru teksta iezīmējums beigsies. Ja pārvietosiet kursoru ar bultiņu taustiņiem tieši uz augšu vai uz leju, tiks iezīmētas visas starp kursora ceļa sākumu un beigām esošās teksta rindas — iezīmētais teksts tiks izcelts citā krāsā.




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

| Funkcija | Programm-taustiņš |
|---|---|
| Dzēst iezīmēto bloku un saglabāt starpatmiņā | IZ GRIEZT BLOKU |
| Saglabāt iezīmēto bloku starpatmiņā nedzēšot (kopēt) | BLOKS PIEVIEN. |

Ja vēlaties starpatmiņā saglabāto bloku ievietot citā vietā, rīkojieties šādi:

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

BLOKS PIEVIEN.

- Nospiediet programmtaustiņu PIEVIENOT BLOKU: teksts tiek pievienots

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

### Iezīmētā bloka pārnešana citā datnē

- Iezīmējiet bloku, kā norādīts iepriekš

PIELIKT DATNEI

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

### Citas datnes pievienošana kursora pozīcijā

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

PIEVIENOT NO DATNES

- Nospiediet programmtaustiņu PIEVIENOT DATNI. TNC parāda dialogu **Datnes nosaukums =**
- Ievadiet tās datnes ceļu un nosaukumu, ko vēlaties pievienot

# Teksta fragmentu 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 kursors:

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

### Jebkura 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

# 11.13 Darbs ar griešanas datu tabulām

## Norādījums

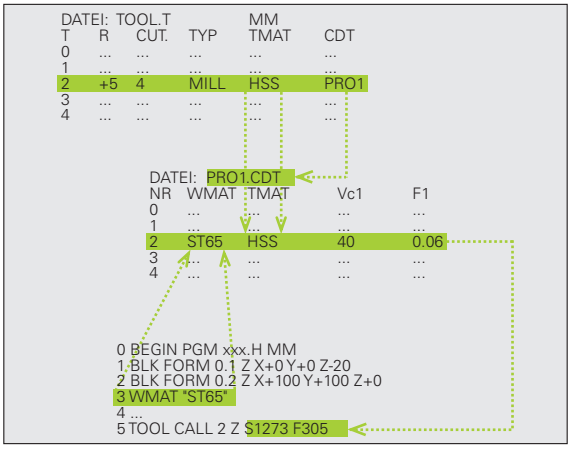
Iekārtas ražotājam ir jāsagatavo TNC darbam ar griešanas datu tabulām.

Jūsu iekārtā, iespējams, nav pieejamas visas šeit aprakstītās funkcijas vai papildu funkcijas. Ņemiet vērā iekārtas 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 apgriezienu skaitu S un trajektorijas padevi F. Aprēķina pamatā ir informācija par sagataves materiālu un instrumentu tabulā noteiktās dažādu instrumentu specifiskās īpašības, ko Jūs esat ievadījis.

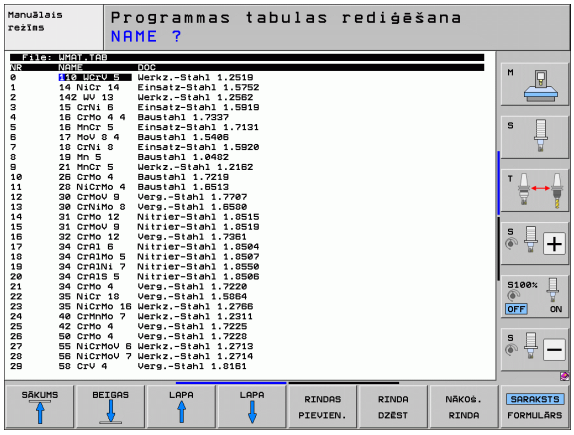
Pirms TNC automātiski aprēķina griešanas datus, režīmā "Programmas pārbaude" jāaktivizē instrumentu tabula (statuss S), no kuras TNC ņems specifiskos instrumentu datus.




| Rediģēšanas funkcijas griešanas datu tabulām | Programm-taustiņš |
|---|---|
| Pievienot rindu | RINDAS PIEVIEN. |
| Dzēst rindu | RINDA DZĒST |
| Izvēlēties nākamās rindas sākumu | NĀKOŠ. RINDA |
| Šķirot tabulu | IERAKSTU NUMURU ŠĶIROŠANA |
| Kopēt gaiši iezīmēto lauku (2. programmtaustiņu rinda) | AKTUĀLĀS VĒRTĪBAS KOPĒŠANA |
| Pievienot kopēto lauku (2. programmtaustiņu rinda) | KOPĒTĀS VĒRTĪBAS PIEVIEN. |
| Rediģēt tabulas formātu (2. programmtaustiņu rinda) | FORMĀTS REDIĢĒŠ. |

# Sagataves materiālu tabula

Sagataves materiālus definējiet tabulā WMAT.TAB (skatiet attēlu). WMAT.TAB, atbilstoši standartam, saglabāta mapē TNC:\ un tajā var būt tik daudz materiālu nosaukumu, cik vajadzīgs. Materiāla nosaukumā drīkst būt ne vairāk kā 32 zīmes (ieskaitot atstarpes). Ja programmā tiek noteikts sagataves materiāls, TNC parāda ailes NOSAUKUMS saturu (skatiet nākamo rindkopu).




Ja standarta sagatavju tabula tiek mainīta, tā jāiekopē citā mapē. Pretējā gadījumā, atjauninot programmatūru, izmaiņas tiek pārrakstītas ar HEIDENHAIN standarta datiem. Tādā gadījumā ceļu definējiet datnē TNC.ar atslēgas vārdu WMAT= (sk. "Konfigurācijas datne TNC.SYS" 458. lpp.).

Lai nepazaudētu datus, regulāri saglabājiet datni WMAT.TAB.

### Sagataves materiāla noteikšana NC programmā

NC programmā sagataves materiālu izvēlieties ar programmtaustiņu WMAT no tabulas WMAT.TAB:

SPEC FCT

- Atveriet programmtaustiņu rindu ar speciālajām funkcijām

PROGRAMMAS PARAMETRI

- Izvēlieties grupu PROGRAMMAS PARAMETRI.

WMAT

- Ieprogrammējiet sagataves materiālu: programmas saglabāšanas/rediģēšanas režīmā nospiediet programmtaustiņu WMAT.

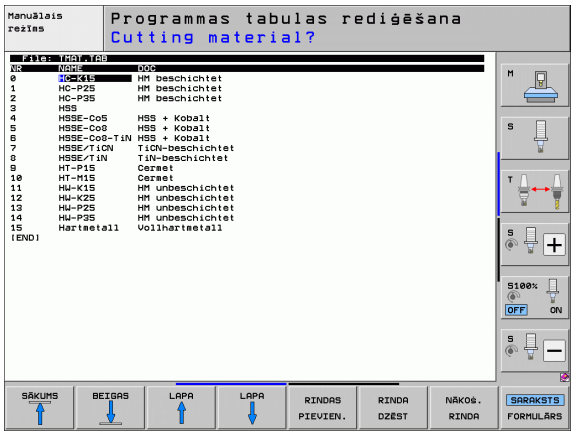
IZVĒLES LOGS

- Iezīmējiet tabulu WMAT.TAB: nospiediet programmtaustiņu LOGA IZVĒLE, priekšplāna logā TNC parāda materiālus, kuri saglabāti WMAT.TAB
- Izvēlieties sagataves materiālu: ar bultiņu taustiņiem pārvietojiet izgaismoto lauku uz vēlamo materiālu un apstipriniet ar taustiņu ENT. TNC pārņem sagataves materiālu WMAT ierakstā
- Beidziet dialogu: nospiediet taustiņu END

Ja kādā programmā tiek mainīts WMAT ieraksts, TNC parāda brīdinājumu. Pārbaudiet, vai TOOL CALL ierakstā saglabātie griešanas dati vēl ir derīgi.

## Instrumentu asmeņu materiālu tabula

Asmeņu materiālus definējiet tabulā TMAT.TAB. TMAT.TAB atbilstoši standartam ir saglabāta mapē TNC:\, un tajā var būt tik daudz asmeņu materiālu nosaukumu, cik nepieciešams (skatiet attēlu). Asmens materiāla nosaukumā drīkst būt ne vairāk kā 16 zīmju (ieskaitot atstarpes). Ja instrumentu tabulā TOOL.T tiek noteikts instrumenta asmens materiāls, TNC parāda ailes NOSAUKUMS saturu.



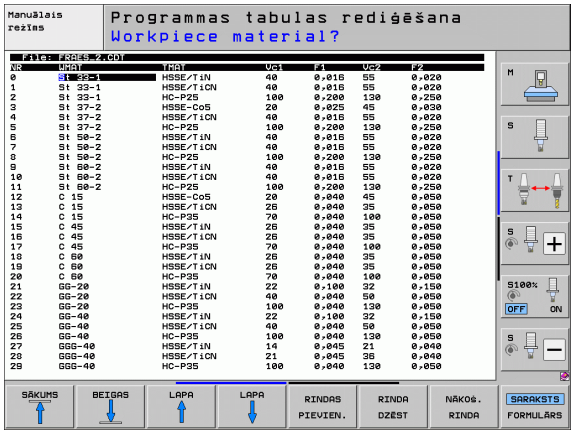

Ja standarta asmeņu materiālu tabula tiek mainīta, tā jāiekopē citā mapē. Pretējā gadījumā, atjauninot programmatūru, izmaiņas tiek pārrakstītas ar HEIDENHAIN standarta datiem. Tādā gadījumā ceļu definējiet TNC.SYS datnē ar atslēgas vārdu TMAT= (sk. "Konfigurācijas datne TNC.SYS" 458. lpp.).

Lai nepazaudētu datus, regulāri saglabājiet TMAT.TAB datni.

## Griešanas datu tabula

Definējiet sagataves/asmeņu materiāla kombinācijas ar atbilstošajiem griešanas datiem tabulā ar paplašinājumu .CDT (angl.: cutting data table: griešanas datu tabula; skatiet attēlu). Griešanas datu tabulas ierakstus var brīvi konfigurēt. Papildus obligāti nepieciešamajām ailēm NR, WMAT un TMAT, TNC var pārvaldīt līdz četrām griešanas ātruma ($V_C$)/padeves (F) kombinācijām.

Standarta griešanas datu tabula FRAES_2.CDT ir saglabāta TNC:\ mapē. FRAES_2.CDT iespējams pēc vajadzības rediģēt un papildināt vai tajā pievienot jaunas griešanas datu tabulas pēc saviem ieskatiem.




Ja standarta griešanas datu tabula tiek mainīta, tā jāiekopē citā mapē. Pretējā gadījumā, atjauninot programmatūru, izmaiņas tiek pārrakstītas ar HEIDENHAIN standarta datiem (sk. "Konfigurācijas datne TNC.SYS" 458. lpp.).

Visas griešanas datu tabulas jāsaglabā vienā un tai pašā mapē. Ja tā nav standarta TNC:\ mape, datnē TNC.SYS aiz atslēgvārda PCDT= jāievada ceļš, kurā saglabātas Jūsu griešanas datu tabulas.

Lai nepazaudētu datus, regulāri saglabājiet griešanas datu tabulas.

**Jaunas griešanas datu tabulas izveidošana**

- Izvēlieties programmas saglabāšanas/rediģēšanas darba režīmu
- Izvēlieties datņu pārvaldi: nospiediet taustiņu PGM MGT
- Izvēlieties mapi, kurā saglabāt griešanas datu tabulas (standartā: TNC:\)
- Ievadiet jebkādu datnes nosaukumu un datnes tipu .CDT, apstipriniet ar taustiņu ENT
- TNC atver standarta griešanas datu tabulu vai ekrāna labajā pusē parāda dažādus tabulu formātus (atkarībā no iekārtas), kas atšķiras ar griešanas ātruma/padeves kombināciju skaitu. Šajā gadījumā ar bultiņu taustiņiem pārvietojiet izgaismoto lauku uz vēlamo tabulas formātu un apstipriniet ar taustiņu ENT. TNC izveido jaunu, tukšu griešanas datu tabulu

## Instrumentu tabulas obligātie dati

- Instrumenta rādiuss — aile R (DR)
- Zobu skaits (tikai frēzēšanas instrumentiem) — aile CUT
- Instrumenta tips — aile TYP
- Instrumenta tips ietekmē trajektorijas padeves aprēķināšanu:
  frēzēšanas instrumenti: $F = S \cdot f_Z \cdot z$
  visi pārējie instrumenti: $F = S \cdot f_U$
  S: vārpstas apgriezienu skaits
  $f_Z$: padeve uz zobu
  $f_U$: padeve uz apgriezienu
  z: zobu skaits
- Instrumenta asmens materiāls — aile TMAT
- Griešanas datu tabulas nosaukums, kas jāizmanto šim instrumentam — aile CDT
- Instrumenta tipu, instrumenta asmens materiālu un griešanas datu tabulas nosaukumu izvēlieties instrumentu tabulā ar programmtaustiņu (sk. "Instrumentu tabula: instrumenta dati automātiskai apgriezienu skaita/padeves aprēķināšanai" 180. lpp.).

## 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 TMAT.TAB
3. Ja vēl nav ievadīts: ievadiet visus griešanas datu aprēķināšanai nepieciešamos instrumenta specifiskos datus instrumentu tabulā:
   - Instrumenta rādiuss
   - zobu skaits
   - Instrumenta tips
   - Instrumenta asmens materiāls
   - uz instrumentu attiecināmā 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 jāņem specifiskie instrumentu dati (statuss S)
6. NC programmā: izmantojot programmtaustiņu WMAT, nosakiet sagataves materiālu
7. NC programmā: ierakstā **TOOL CALL** ar programmtaustiņu uzdodiet automātiski aprēķināt vārpstas apgriezienu skaitu un padevi

## Datu pārsūtīšana no griešanas datu tabulām

Ja datnes tips .TAB vai .CDT tiek pārsūtīts, izmantojot ārējo datu portu, TNC saglabā arī tabulas struktūras definīciju. Struktūras definīcija sākas ar rindu #STRUCTBEGIN un beidzas ar rindu #STRUCTEND. Atsevišķo atslēgas vārdu nozīmi skatiet tabulā „Struktūrkomanda" (sk. "Brīvi definējamas tabulas" 459. lpp.). Aiz #STRUCTEND TNC saglabā tabulas reālo saturu.

## Konfigurācijas datne TNC.SYS

Ja jūsu griešanas datu tabula nav saglabāta standarta mapē TNC:\, izmantojiet konfigurācijas datni TNC.SYS. Tad datnē TNC.SYS nosakiet ceļus, kuros saglabātas Jūsu 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\
```

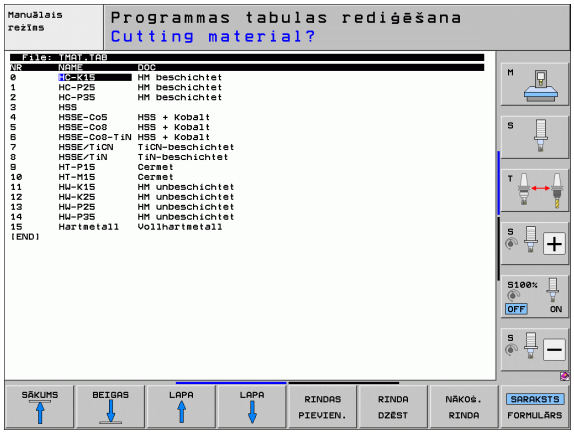
# 11.14 Brīvi definējamas tabulas

## Pamati

Brīvi definējamās tabulās iespējams no NC programmas saglabāt un nolasīt jebkādu informāciju. Šim nolūkam ir pieejamas Q parametru funkcijas **FN 26** līdz **FN 28**.

Brīvi definējamo tabulu formātu, arī tajās esošās ailes un to īpašības, var mainīt ar struktūras redaktoru. Tādējādi iespējams veidot tabulas, kas precīzi atbilst Jūsu vajadzībām.

Turklāt var mainīt skatījumu no tabulas skatījuma (standarta iestatījums) uz formulāra skatījumu un atpakaļ.



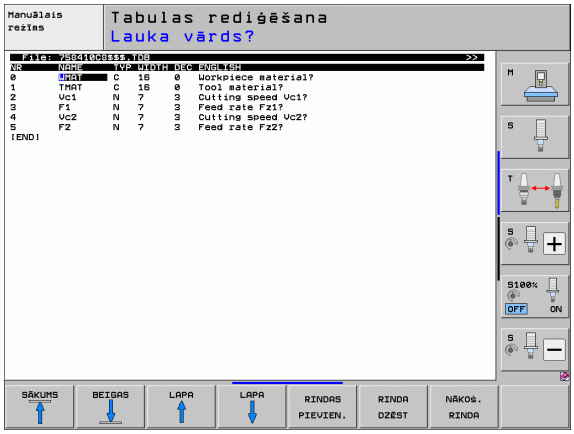

## Izveidot brīvi definējamas tabulas

- Izvēlieties datņu pārvaldi: nospiediet taustiņu PGM MGT
- Ievadiet jebkādu datnes nosaukumu ar paplašinājumu TAB, apstipriniet ar taustiņu ENT: TNC parāda izlecošu logu ar stingri noteiktiem tabulu formātiem
- Ar bultiņu taustiņu izvēlieties tabulas formātu **EXAMPLE.TAB**, apstipriniet ar taustiņu ENT: TNC atver jaunu tabulu, kurā ir tikai viena rinda un viena aile
- Lai piemērotu šo tabulu savām vajadzībām, nepieciešams izmainīt tabulas formātu (sk. "Mainīt tabulu formātu" 460. lpp.)

Ja TNC, atverot jaunu TAB datni, neparāda izlecošo logu, Jums vispirms ar funkciju COPY SAMPLE FILES jāizveido tabulu formāti. Šim nolūkam, lūdzu, sazinieties ar iekārtas ražotāju vai HEIDENHAIN.

## Mainīt tabulu formātu

▶ Nospiediet programmtaustiņu REFIĢĒT FORMĀTU (2. programmtaustiņu līmenis): TNC atver redaktora logu, kurā tabulas struktūra tiek attēlota "pagriezta par 90° grādiem". Katra rinda redaktora logā definē vienu atbilstīgās tabulas aili. Struktūrkomandas nozīmi (galvenes ierakstu) skatiet tabulā tālāk.




| Struktūrkomanda | Nozīme |
|---|---|
| NR | Ailes numurs |
| NOSAUKUMS | Ailes pārskats |
| TIPS | **N**: ciparu ievade<br>**C**: burtciparu ievade<br>**L**: ievades vērtība Long (garš)<br>**X**: stingri definēts datuma un laika formāts: **hh:mm:ss dd.mm.gggg** |
| 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 skats aiz komata ne vairāk kā 4, spēkā tikai tipam **N**) |
| ANGĻU līdz UNGĀRU | Dialogi konkrētā valodā (ne vairāk kā 32 zīmes) |

TNC vienā rindā var apstrādāt ne vairāk kā 200 zīmes un ne vairāk kā 30 ailes.

Ja esošajā tabulā vēlāk tiek ievadīta vēl viena aile, TNC automātiski nepārvieto jau ievadītās vērtības.

### Struktūras redaktora aizvēršana

▶ Nospiediet taustiņu END. Tos datus, kas jau bija saglabāti tabulā, TNC pārveido jaunajā formātā. Elementi, ko TNC nevarēja pārveidot jaunajā formātā, ir apzīmēti ar # (piemēram, ja tika samazināts ailes platums).

## Pārslēgšanās no tabulas uz formulāra skatījumu

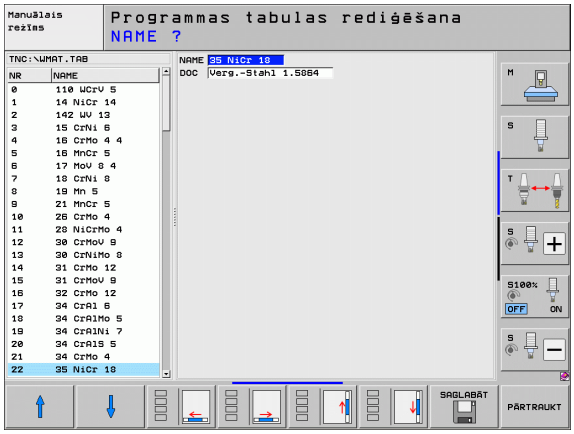
Visas tabulas ar datņu paplašinājumu **.TAB** var apskatīt divos skatījumos — saraksta vai formulāra.

- Nospiediet programmtaustiņu SARAKSTS-FORMULĀRS. TNC pārslēdz uz to skatījumu, kas nav izgaismots programmtaustiņā

Formulāra skatījumā ekrāna kreisajā pusē TNC parāda rindu numurus ar pirmās ailes saturu.

Datus var mainīt ekrāna labajā pusē.

- Šim nolūkam nospiediet taustiņu ENT vai ar peli noklikšķiniet ievades laukā
- Lai saglabātu izmainītos datus, nospiediet taustiņu END vai programmtaustiņu SAGLABĀT
- Lai izmaiņas atceltu, nospiediet taustiņu DEL vai programmtaustiņu PĀRTRAUKT




TNC izlīdzina ievades laukus labajā pusē pa kreisi, pie garākā dialoga. Ja ievades lauks pārsniedz maksimāli attēlojamo platumu, apakšējā loga beigās parādās ritjosla. Ar ritjoslu var darboties, izmantojot peli vai programmtaustiņu.

## FN 26: TABOPEN: atvērt brīvi definējamu tabulu

Izmantojot funkciju **FN 26: TABOPEN**, var atvērt jebkuru brīvi definējamu tabulu, lai tajā ierakstītu ar FN27 vai to nolasītu ar **FN 28**.

NC programmā var būt atvērta tikai viena tabula. Jauns ieraksts ar TABOPEN automātiski aizver pēdējo atvērto tabulu.

Atveramās tabulas paplašinājumam jābūt .TAB.

**Piemērs: atveriet tabulu TAB1.TAB, kas saglabāta mapē TNC:\DIR1**

```
56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

## FN 27: TABWRITE: ierakstīt brīvi definējamā tabulā

Ar funkciju **FN 27: TABWRITE** iespējams ierakstīt tabulā, kura iepriekš atvērta ar **FN 26: TABOPEN**.

Vienā TABWRITE ierakstā var definēt, t.i. ierakstīt ne vairāk kā 8 aiļu nosaukumus. Aiļu nosaukumiem jābūt apostrofos un tie jāatdala ar komatu. Vērtību, kas TNC jāieraksta attiecīgajā ailē, definējiet Q parametros.



Ņemiet vērā, ka funkcija **FN 27: TABWRITE** standarta variantā vērtības šobrīd atvērtajā tabulā ieraksta arī programmas pārbaudes režīmā. Ar funkciju **FN18 ID990 NR2 IDX16=1** varat noteikt, lai TNC funkciju **FN27** izpilda tikai programmas izpildes režīmos.

Ierakstīt var tikai tabulas skaitļu laukos.

Ja vienā ierakstā vēlaties ierakstīt vairākās ailes, ierakstāmās vērtības jāsaglabā secīgos Q parametru numuros.

**Piemērs:**

Patlaban atvērtās tabulas 5. rindā ierakstiet ailēs rādiuss, dziļums un D. 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 FN 27: TABWRITE 5/"RĀDIUSS,DZIĻUMS,D" = Q5
```

## FN 28: TABREAD: nolasīt brīvi definējamu tabulu

Ar funkciju **FN 28: TABREAD** var nolasīt no tabulas, kura iepriekš atvērta ar **FN 26: TABOPEN**.

Vienā TABREAD ierakstā var definēt, t.i. nolasīt ne vairāk kā 8 aiļu nosaukumus. Aiļu nosaukumiem jābūt pēdiņās un tie jāatdala ar komatu. Q parametra numurs, kurā TNC jāieraksta pirmā nolasītā vērtība, jādefinē **FN 28** ierakstā.

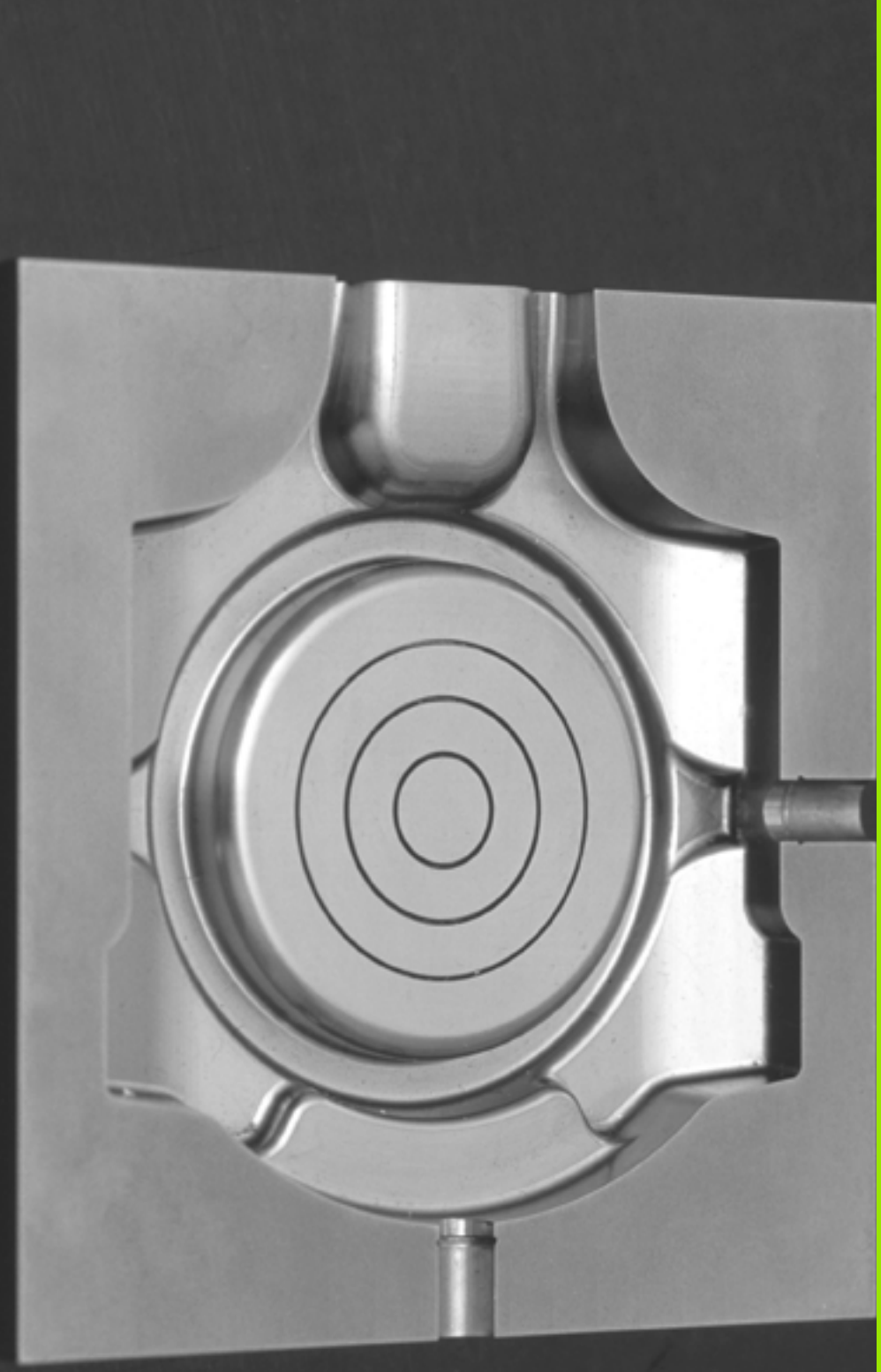
Nolasīt var tikai tabulas skaitļu laukus.

Ja vienā ierakstā nolasāt vairākas ailes, TNC nolasītās vērtības saglabā secīgos Q parametru numuros.

**Piemērs:**

No patlaban atvērtās tabulas 6. rindas nolasīt rādiusa, dziļuma un D aiļu vērtības. Saglabājiet pirmo vērtību Q parametrā Q10 (otro vērtību - Q11, trešo vērtību - Q12).

```
56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/"RĀDIUSS,DZIĻUMS,D"
```



# 12

**Programmēšana: daudzasu apstrāde**

# 12.1 Funkcijas daudzasu apstrādei

Šajā nodaļā ir aprakstītas tās TNC funkcijas, kuras ir saistītas ar daudzasu apstrādi:

| TNC-funkcija | Apraksts | Lappuse |
|---|---|---|
| **PLANE** | Apstrādes definēšana sagāztā apstrādes plaknē | 467. lpp. |
| **PLANE/M128** | Slīpā frēzēšana | 489. lpp. |
| **FUNCTION TCPM** | TNC darbības noteikšana, pozicionējot rotācijas asis (M128 tālākā attīstība) | 491. lpp. |
| **M116** | Rotācijas asu padeve | 496. lpp. |
| **M126** | Rotācijas asu virzīšana pielāgoti ceļam | 497. lpp. |
| **M94** | Rotācijas asu indikācijas vērtības samazināšana | 498. lpp. |
| **M114** | TNC darbības noteikšana, pozicionējot rotācijas asis | 499. lpp. |
| **M128** | TNC darbības noteikšana, pozicionējot rotācijas asis | 500. lpp. |
| **M134** | Precīza apstāšanās, pozicionējot ar rotācijas asīm | 503. lpp. |
| **M138** | Sagāžamo asu izvēle | 503. lpp. |
| **M144** | Mašīnas kinemātikas aprēķināšana | 504. lpp. |
| **LN** ieraksti | Trīsdimensionāla instrumenta korekcija | 505. lpp. |
| **SPL** ieraksti | Splaina interpolācija | 516. lpp. |

# 12.2 PLANE funkcija: apstrādes plaknes sagāšana (programmatūras opcija 1)

## Ievads

Apstrādes plaknes sagāšanas funkcijas jāautorizē mašīnas ražotājam!

**PLANE** funkciju var izmantot tikai mašīnās, kurām ir vismaz divas rotācijas asis (darbgalds vai/un galva). Izņēmums: funkciju **PLANE AXIAL** varat izmantot arī tad, ja mašīnai ir pieejama jeb aktīva tikai viena rotācijas ass.

**PLANE** funkcija (no angļu val. plane = plakne) ir efektīva funkcija, kuru izmantojot, var definēt dažādi sagāztu apstrādes plakni.

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

| Funkcija | Nepieciešamie parametri | Programmtaustiņš | Lappuse |
|---|---|---|---|
| **SPATIAL** | Trīs telpiskie leņķi **SPA**, **SPB**, **SPC** |  | 471. lpp. |
| **PROJECTED** | Divi projekcijas leņķi **PROPR** un **PROMIN**, kā arī rotācijas leņķis **ROT** |  | 473. lpp. |
| **EULER** | Trīs Eilera leņķi Precesija (**EULPR**), Nutācija (**EULNU**) un Rotācija (**EULROT**), |  | 475. lpp. |
| **VECTOR** | Normāles vektors plaknes definēšanai un bāzes vektors sasvērtās X ass virziena definēšanai |  | 477. lpp. |
| **POINTS** | Sagāžamās plaknes jebkuru trīs punktu koordinātas |  | 479. lpp. |
| **RELATIV** | Atsevišķs, inkrementāli iedarbīgs telpiskais leņķis |  | 481. lpp. |
| **AXIAL** | Līdz trīs absolūti vai inkrementāli asu leņķi **A**, **B**, **C** |  | 482. lpp. |
| **RESET** | PLANE funkcijas atiestatīšana |  | 470. lpp. |

Lai pirms funkciju izvēles paskaidrotu atsevišķu definīcijas iespēju atšķirības, 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 norise, kas ir redzama neatkarīgi no plaknes definīcijas un ir identiska visām **PLANE** funkcijām (sk. "PLANE funkcijas pozicionēšanas attiecības noteikšana" 484. lpp.)

Ja sagāztā apstrādes plakne ir aktīva, faktisko pozīciju pārņemšanas funkcija nav iespējama.

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

**PLANE**-funkcijas principiāli vienmēr atsaukt ar **PLANE RESET**. Ievadot visos **PLANE**-parametros 0, funkcija netiek pilnībā atsaukta.

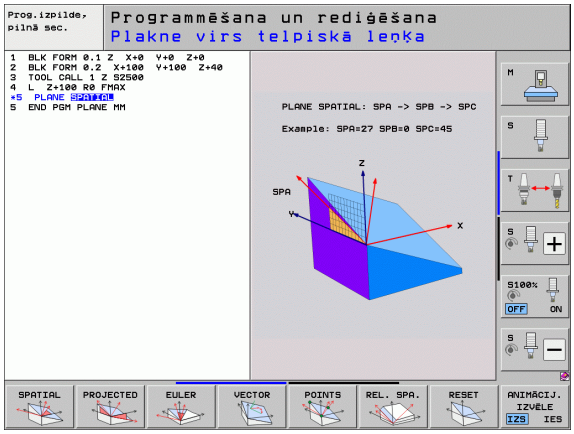
## PLANE funkcijas definēšana

SPEC FCT

▶ Iezīmējiet programmtaustiņu rindu ar speciālajām funkcijām

APSTR. PLAKNES VIRZĪŠANA

▶ **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 atkārtoti nospiediet aktīvās funkcijas programmtaustiņu: TNC turpina dialogu un pieprasa vajadzīgos parametrus

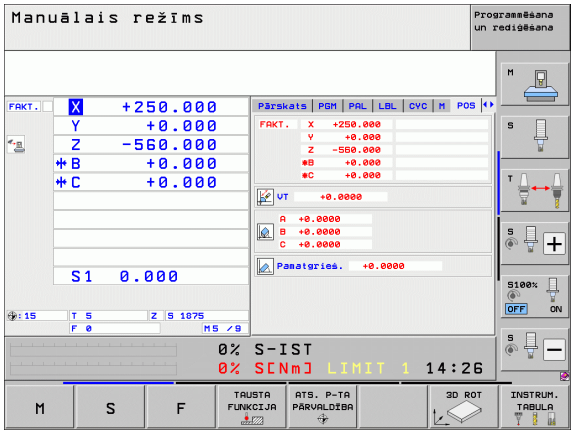
### Funkcijas izvēle, ja animācija nav aktīva

- Vajadzīgo funkciju izvēlieties tieši ar programmtaustiņu: TNC turpina dialogu un pieprasa nepieciešamos parametrus

## Pozīcijas rādījums

Tiklīdz aktīva jebkura **PLANE** funkcija, TNC papildu statusa rādījumā parāda aprēķināto telpisko leņķi (skatiet attēlu). Parasti TNC iekšēji vienmēr rēķina atpakaļ uz telpisko leņķi, neatkarīgi no izmantotās **PLANE** funkcijas.

Atlikušā ceļa režīmā (**ATL.CEĻŠ**) TNC, sagāžot (režīms **MOVE** vai **TURN**) rotācijas asī, parāda ceļu līdz definētajai (jeb aprēķinātajai) rotācijas ass beigu pozīcijai.



## PLANE funkcijas atiestatīšana

SPEC FCT

- Atveriet programmtaustiņu rindu ar speciālajām funkcijām

SPECIĀLA TNC FUNKC.

- Izvēlieties TNC speciālās funkcijas: nospiediet programmtaustiņu SPECIĀLĀS TNC FUNKC.

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 grozāmās asis automātiski pārvietot pamatpozīcijā (**MOVE** vai **TURN**) vai nepārvietot (**STAY**), (sk. "Automātiskā sasvēršana: MOVE/TURN/STAY (ievade ir obligāta)" 484. lpp.)

END

- Pabeidziet ievadi: nospiediet taustiņu END

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

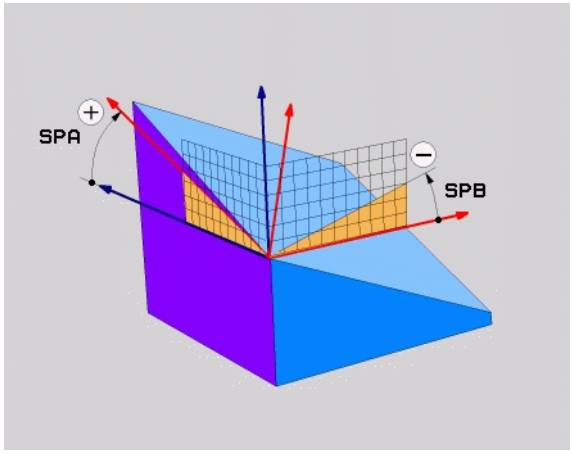
**Piemērs: NC ieraksts**

```
25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000
```

# Apstrādes plaknes definēšana ar telpisko leņķi: PLANE SPATIAL

**Pielietojums**

Telpiskais leņķis definē apstrādes plakni ar maksimāli trīs **apgriezieniem ap fiksēto mašīnas koordinātu sistēmu**. Apgriezienu secība ir fiksēti iestatīta un tiek veikta vispirms ap asi A, tad ap B, tad ap C (funkcionēšanas veids atbilst cikla 19 ievadnēm, ja cikla 19 ievadnes 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.

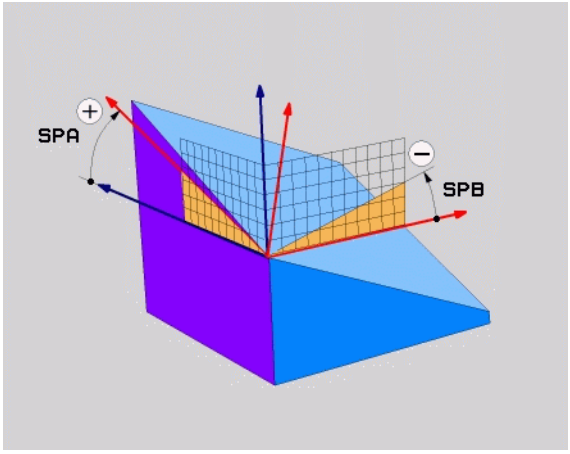
Iepriekš aprakstītā apgriezienu secība ir spēkā neatkarīgi no aktīvās instrumentu ass.

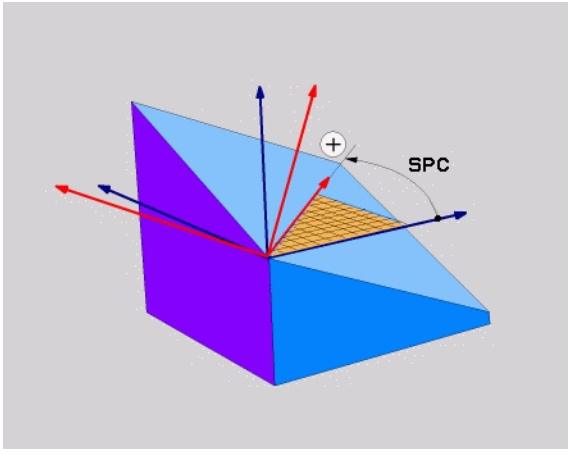
Pozicionēšanas norises parametru apraksts: Sk. "PLANE funkcijas pozicionēšanas attiecības noteikšana" 484. lpp.

**Ievadāmie parametri**




- **Telpiskais leņķis A?**: griešanās leņķis **SPA** ap mašīnas fiksēto asi X (skatiet attēlu augšā pa labi). Ievades datu diapazons no -359,9999° līdz +359,9999°
- **Telpiskais leņķis B?**: griešanās leņķis **SPB** ap mašīnas fiksēto asi Y (skatiet attēlu augšā pa labi). Ievades datu diapazons no -359,9999° līdz +359,9999°
- **Telpiskais leņķis C?**: griešanās leņķis **SPC** ap mašīnas fiksēto asi Z (skatiet attēlu augšā pa labi). Ievades datu diapazons no -359,9999° līdz +359,9999°
- Turpināt ar pozicionēšanas īpašībām (sk. "PLANE funkcijas pozicionēšanas attiecības noteikšana" 484. lpp.)




**Izmantotie saīsinājumi**

| Saīsinājums | Nozīme |
|---|---|
| **SPATIAL** | No angļu val. **spatial** = telpisks |
| **SPA** | **sp**atial **A**: griešanās ap X asi |
| **SPB** | **sp**atial **B**: griešanās ap Y asi |
| **SPC** | **sp**atial **C**: griešanās ap Z asi |

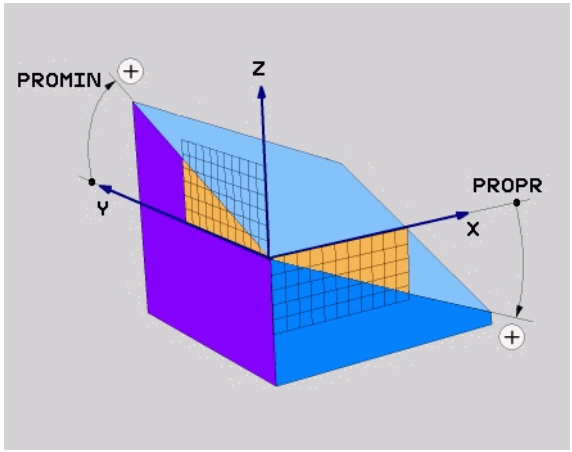
**Piemērs: NC ieraksts**

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 .....
```

# Plaknes definēšana ar projekcijas leņķi: PLANE PROJECTED

### Pielietojums

Projekcijas leņķis definē apstrādes plakni, norādot divus leņķus, ko var aprēķināt ar 1. koordinātu plaknes (Z/X – instrumenta Z asij) un 2. koordinātu plaknes (Y/Z - instrumenta Z asij) projekciju definējamajā apstrādes plaknē.




**Pirms programmēšanas ievērojiet**

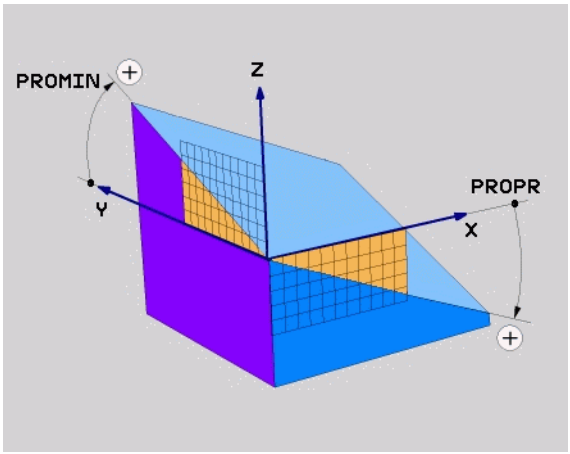
Projekcijas leņķus var izmantot tikai tad, ja leņķu definīcijas attiecas uz taisnstūra kvadru. Pretējā gadījumā sagatave var deformēties.

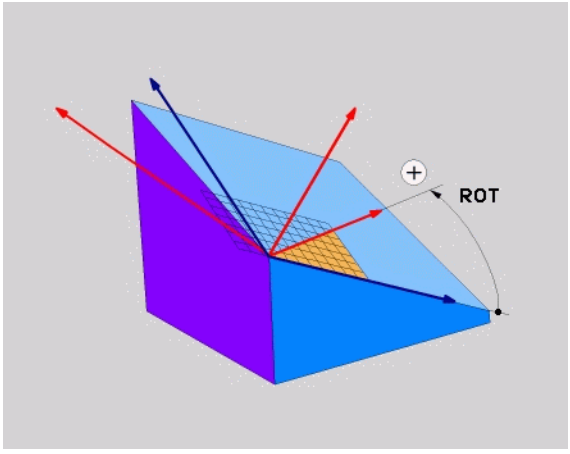
Pozicionēšanas norises parametru apraksts: Sk. "PLANE funkcijas pozicionēšanas attiecības noteikšana" 484. lpp.

**Ievadāmie parametri**




- **1. koordinātu plaknes proj. leņķis?**: sagāztas apstrādes plaknes projicētais leņķis fiksētās mašīnas koordinātu sistēmas 1. koordinātu plaknē (Z/X — instrumenta Z asij, skatiet attēlu augšā pa labi). Ievades datu diapazons no -89,9999° līdz +89,9999°. 0° ass ir aktīvās apstrādes plaknes galvenā ass (X, ja instrumenta ass ir Z, pozitīvais virziens, skatiet attēlu augšā pa labi)
- **2. koordinātu plaknes proj. leņķis?**: projicētais leņķis fiksētās mašīnas koordinātu sistēmas 2. koordinātu plaknē (Y/Z, ja instrumenta ass ir Z, skatiet attēlu augšā pa labi). Ievades amplitūda no -89.9999° līdz +89.9999°. 0° ass ir aktīvās apstrādes plaknes blakusass (Y, ja instrumenta ass ir Z)
- **Sagāztās plaknes leņķis ROT?**: sagāztās koordinātu sistēmas griešanās ap sagāzto instrumenta asi (saturiski atbilst rotācijai ar 10. ciklu GRIEŠANĀS). Ar rotācijas leņķi var vienkārši noteikt apstrādes plaknes galvenās ass virzienu (X, ja instrumenta ass ir Z, Z, ja instrumenta ass ir Y, skatiet attēlu vidū pa labi). Ievades datu diapazons no 0° līdz +360°
- Turpināt ar pozicionēšanas īpašībām (sk. "PLANE funkcijas pozicionēšanas attiecības noteikšana" 484. lpp.)




NC ieraksts

```
5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30 .....
```

**Izmantotie saīsinājumi**

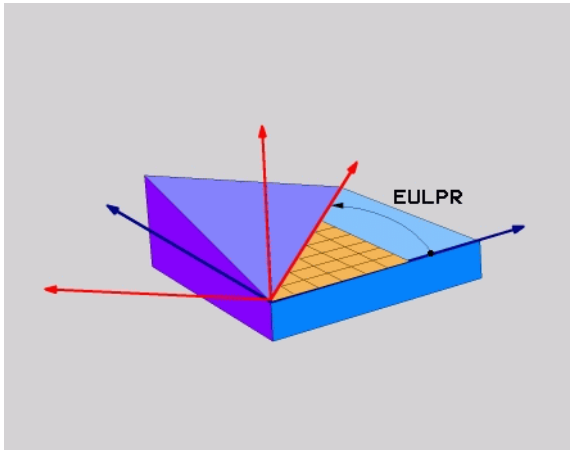
| Saīsinājums | Nozīme |
|---|---|
| **PROJECTED** | No angļu val. **projected** = projicēts |
| **PROPR** | **pr**inciple plane: galvenā plakne |
| **PROMIN** | **min**or plane: palīgplakne |
| **ROT** | No angļu val. **rotation** = rotācija |

## Apstrādes plaknes definēšana ar Eilera leņķi: PLANE EULER

### Pielietojums

Eilera leņķi definē apstrādes plakni, izmantojot ne vairāk kā trīs **apgriezienus ap attiecīgo sasvērto koordinātu sistēmu**. Šos trīs Eilera leņķus ir 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 X asi, kas sagriezta ar precesijas leņķi; |
| rotācijas leņķis **EULROT** | sagāztās apstrādes plaknes griešana ap sagāzto Z asi |




**Pirms programmēšanas ievērojiet**

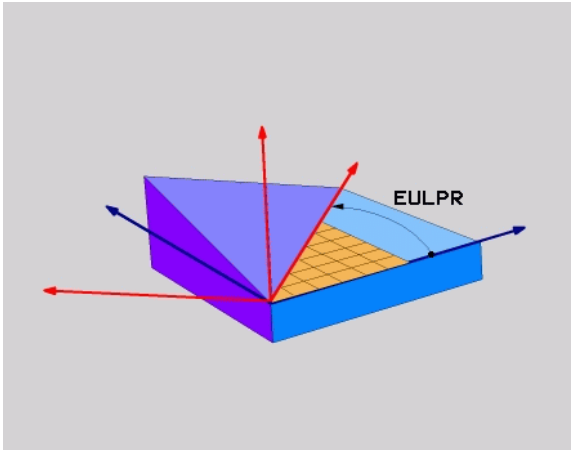
Iepriekš aprakstītā apgriezienu secība ir spēkā neatkarīgi no aktīvās instrumentu ass.

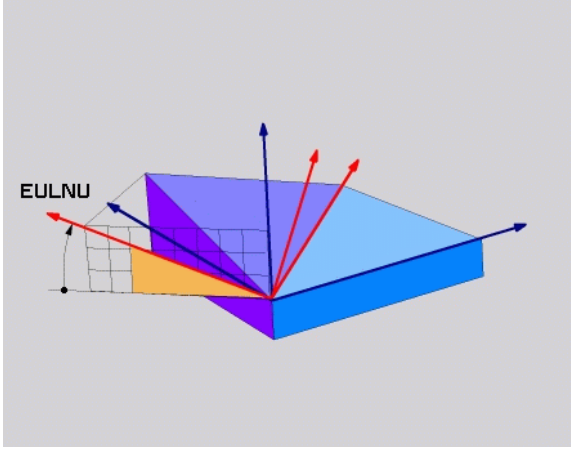
Pozicionēšanas norises parametru apraksts: Sk. "PLANE funkcijas pozicionēšanas attiecības noteikšana" 484. lpp.

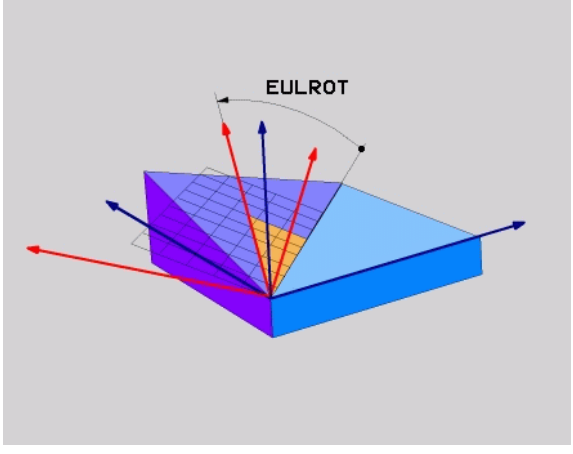
**Ievadāmie parametri**




- **Grieš.leņķis pamatkoordinātu plaknei?**: griešanās leņķis **EULPR** ap Z asi (skatiet attēlu augšā pa labi). Ievērojiet:
  - Ievades datu diapazons 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). Ievērojiet:
  - Ievades datu diapazons ir no 0° līdz 180,0000°
  - 0° ass ir Z ass
- **Sagāztās plaknes ROT leņķis?**: sagāztās koordinātu sistēmas pagriešana **EULROT** ap sagāzto Z asi (atbilst attiecīgi rotācijai ar 10. ciklu GRIEŠANĀS). Ar rotācijas leņķi vienkārši var noteikt X ass virzienu sagāztajā apstrādes plaknē (skatiet attēlu lejā pa labi). Ievērojiet:
  - Ievades datu diapazons ir no 0° līdz 360.0000°
  - 0° ass ir X ass
- Turpināt ar pozicionēšanas īpašībām (sk. "PLANE funkcijas pozicionēšanas attiecības noteikšana" 484. lpp.)




NC ieraksts

```
5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....
```

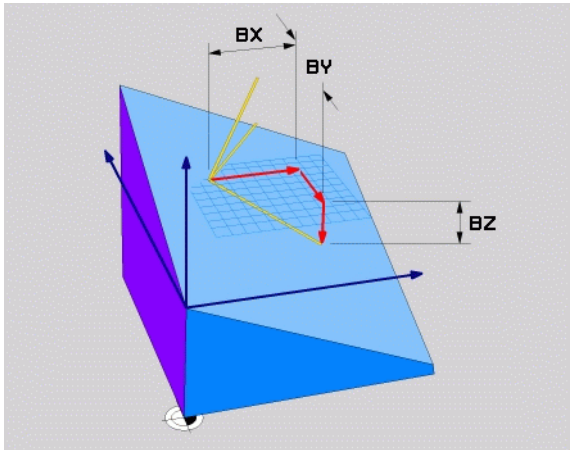
**Izmantotie saīsinājumi**

| Saīsinājums | Nozīme |
|---|---|
| **EULER** | Šveices matemātiķis, kas definējis tā sauktos Eilera leņķus |
| **EULPR** | **Pr**ecesijas leņķis: leņķis, kas apraksta koordinātu sistēmas griešanos ap Z asi |
| **EULNU** | **Nu**tācijas leņķis: leņķis, kas apraksta koordinātu sistēmas griešanos ap X asi, kas sagriezta ar precesijas leņķi |
| **EULROT** | **Rot**ācijas leņķis: leņķis, kas apraksta sagāztās apstrādes plaknes griešanos ap sagāzto Z asi |

# 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**.

**Pirms programmēšanas ievērojiet**

Bāzes vektors nosaka galvenās ass virzienu sagāztajā apstrādes plaknē, normāles vektoram sagāztajā apstrādes plaknā jāatrodas vertikāli un tādējādi jānosaka tās novietojums.

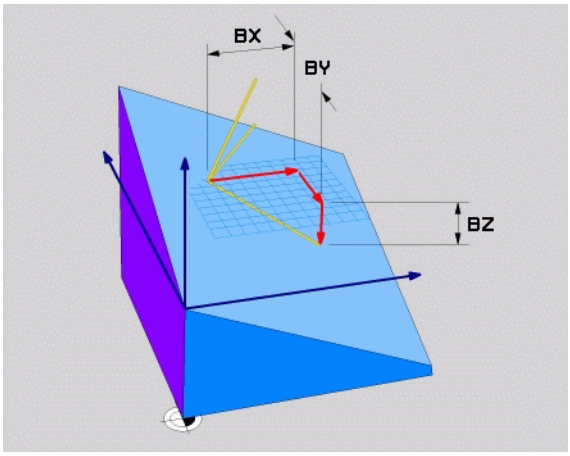
No jūsu ievadītajām vērtībām TNC iekšēji aprēķina ikreiz normētos vektorus.

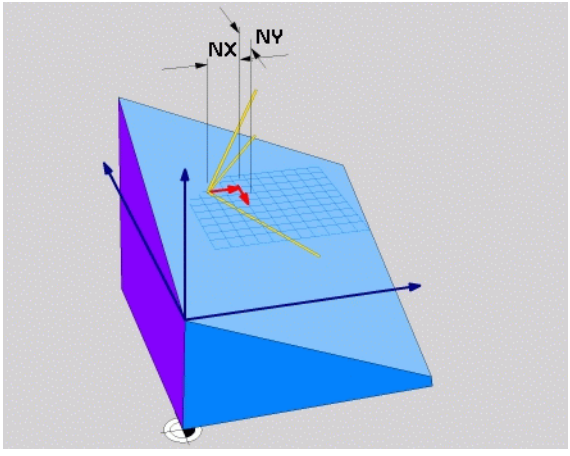
Pozicionēšanas norises parametru apraksts: Sk. "PLANE funkcijas pozicionēšanas attiecības noteikšana" 484. lpp.

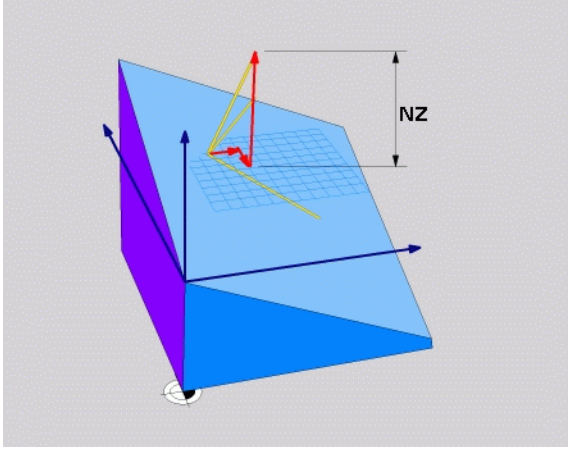
**Ievadāmie parametri**




- **Bāzes vektora X komponents?**: bāzes vektora komponents X **BX** (skatiet attēlu aušā pa labi). Ievades datu diapazons: no -99.9999999 līdz +99.9999999
- **Bāzes vektora Y komponents?**: bāzes vektora B komponents Y **BY** (skatiet attēlu aušā pa labi). Ievades datu diapazons: no -99.9999999 līdz +99.9999999
- **Bāzes vektora Z komponents?**: bāzes vektora B komponents Z **BZ** (skatiet attēlu aušā pa labi). Ievades datu diapazons: no -99.9999999 līdz +99.9999999
- **Normāles vektora X komponents?**: normāles vektora N komponents X **NX** (skatiet attēlu vidū pa labi). Ievades datu diapazons: no -99.9999999 līdz +99.9999999
- **Normāles vektora Y komponents?**: normāles vektora N komponents Y **NY** (skatiet attēlu vidū pa labi). Ievades datu diapazons: no -99.9999999 līdz +99.9999999
- **Normāles vektora Z komponents?**: normāles vektora N komponents Z **NZ** (skatiet attēlu vidū pa labi). Ievades datu diapazons: no -99.9999999 līdz +99.9999999
- Turpināt ar pozicionēšanas īpašībām (sk. "PLANE funkcijas pozicionēšanas attiecības noteikšana" 484. lpp.)




NC ieraksts

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

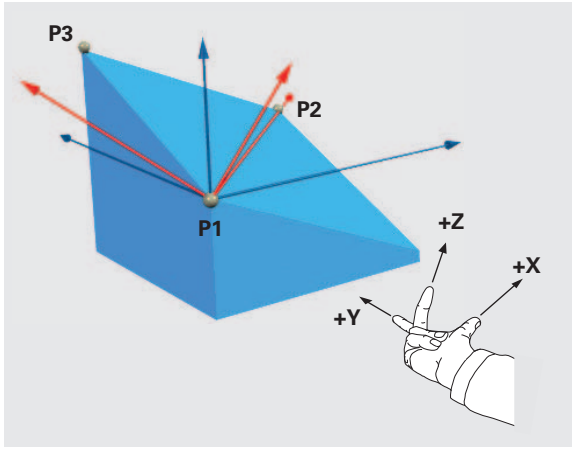
**Izmantotie saīsinājumi**

| Saīsinājums | Nozīme |
|---|---|
| **VECTOR** | Angliski vector — vektors |
| **BX, BY, BZ** | **B**āzes vektors: **X**, **Y** un **Z** komponenti |
| **NX, NY, NZ** | **N**ormāles vektors: **X**, **Y** un **Z** komponenti |

# 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 realizēta funkcijā **PLANE POINTS**.




**Pirms programmēšanas ievērojiet**

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

Sasvērtās instrumentu ass virzienu nosakiet ar 3. punkta stāvokli attiecībā pret 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 sasvērtajai Y asij 3. punkta virzienā. Tad vidējais pirksts rāda sasvērtās instrumentu ass virzienā.

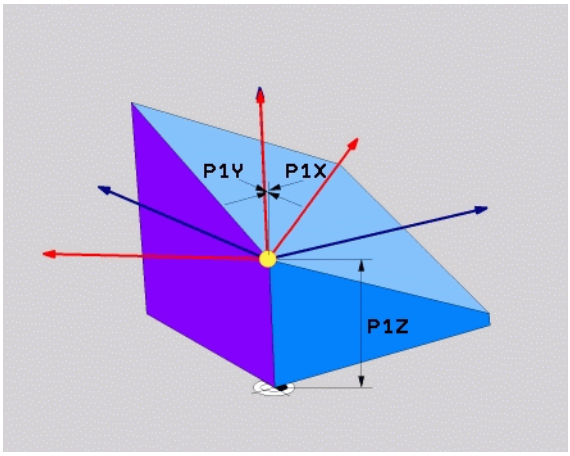
Trīs punkti definē plaknes slīpumu. TNC nemaina aktīvā nulles punkta stāvokli.

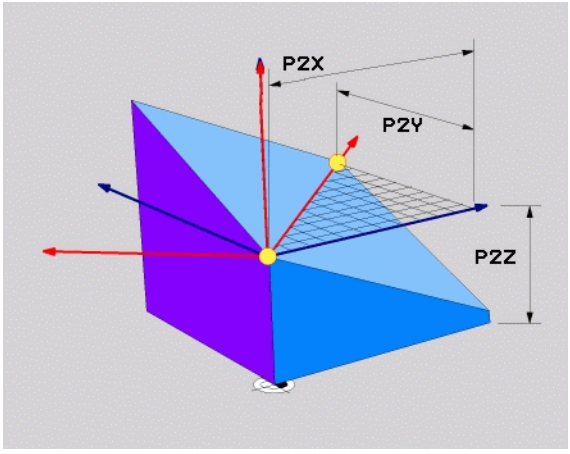
Pozicionēšanas norises parametru apraksts: Sk. "PLANE funkcijas pozicionēšanas attiecības noteikšana" 484. lpp.

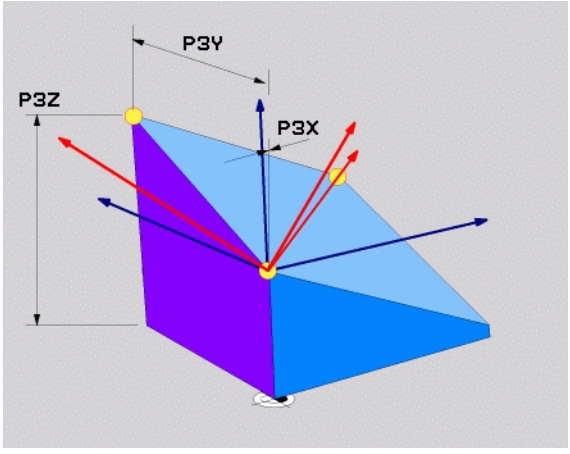
**Ievadāmie parametri**




- **1. plaknes punkta X koordināta?**: 1. plaknes punkta X koordināta **P1X** (skatiet attēlu augšā pa labi)
- **1. plaknes punkta Y koordināta?**: 1. plaknes punkta Y koordināta **P1Y** (skatiet attēlu augšā pa labi)
- **1. plaknes punkta Z koordināta?**: 1. plaknes punkta Z koordināta **P1Z** (skatiet attēlu augšā pa labi)
- **2. plaknes punkta X koordināta?**: 2. plaknes punkta X koordināta **P2X** (skatiet attēlu vidū pa labi)
- **2. plaknes punkta Y koordināta?**: 2. plaknes punkta Y koordināta **P2Y** (skatiet attēlu vidū pa labi)
- **2. plaknes punkta Z koordināta?**: 2. plaknes punkta Z koordināta **P2Z** (skatiet attēlu vidū pa labi)
- **3. plaknes punkta X koordināta?**: 3. plaknes punkta X koordināta **P3X** (skatiet attēlu lejā pa labi)
- **3. plaknes punkta Y koordināta?**: 3. plaknes punkta Y koordināta **P3Y** (skatiet attēlu lejā pa labi)
- **3. plaknes punkta Z koordināta?**: 3. plaknes punkta Z koordināta **P3Z** (skatiet attēlu lejā pa labi)
- Turpināt ar pozicionēšanas īpašībām (sk. "PLANE funkcijas pozicionēšanas attiecības noteikšana" 484. lpp.)




NC ieraksts

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

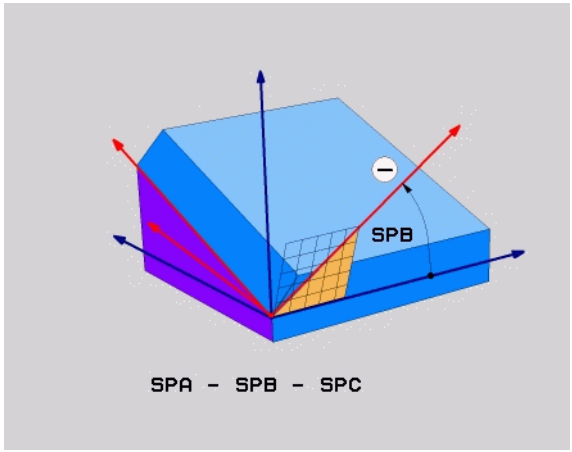
**Izmantotie saīsinājumi**

| Saīsinājums | Nozīme |
|---|---|
| **PUNKTI** | Angliski **points** — punkti |

# Apstrādes plaknes definēšana ar atsevišķu inkrementālu telpisko leņķi: PLANE RELATIVE

### Pielietojums

Inkrementālo telpisko leņķi izmantojiet tad, ja jau aktivizēta sagāztā apstrādes plakne ir jāsagāž par **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.

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

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

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

Pozicionēšanas norises parametru apraksts: Sk. "PLANE funkcijas pozicionēšanas attiecības noteikšana" 484. lpp.

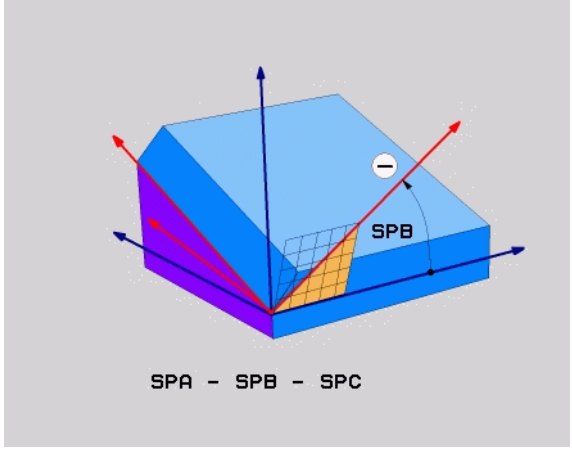
### Ievadāmie parametri




- **Inkrementālais leņķis?**: telpiskais leņķis, par kādu turpmāk jāsasver aktīvā apstrādes plakne (skatiet attēlu pa labi augšā). Asi, ap kuru jāveic sasvēršana, izvēlieties ar programmtaustiņu. Ievades datu diapazons: no -359.9999° līdz +359.9999°
- Turpināt ar pozicionēšanas īpašībām (sk. "PLANE funkcijas pozicionēšanas attiecības noteikšana" 484. lpp.)

### Izmantotie saīsinājumi

| Saīsinājums | Nozīme |
|---|---|
| **RELATIV** | Angliski **relative** — attiecināts uz |



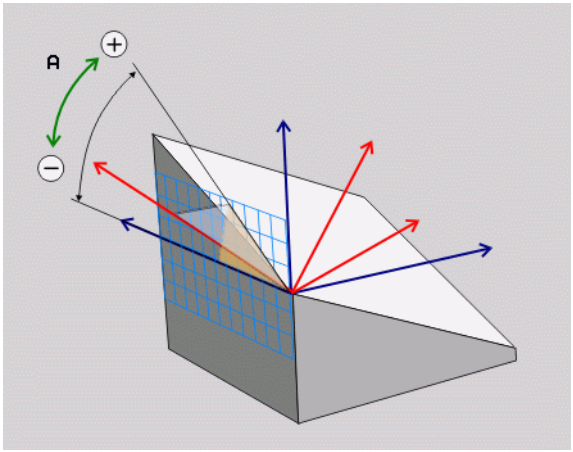

### Piemērs: NC ieraksts

```
5 PLANE RELATIV SPB-45 .....
```

# Apstrādes plaknes definēšana ar asu leņķiem: PLANE AXIAL (FCL 3 funkcija)

**Pielietojums**

Funkcija **PLANE AXIAL** definē gan apstrādes plaknes stāvokli, gan rotācijas asu nominālās koordinātas. Ļoti vienkārši šo funkciju ir izmantot mašīnās ar taisnleņķa kinemātiku un ar kinemātiku, kurā ir aktīva tikai viena rotācijas ass.




Funkciju **PLANE AXIAL** var izmantot arī tad, ja mašīnā ir aktīva tikai viena rotācijas ass.

Ja mašīnai ir atļautas telpiskā leņķa definīcijas, funkciju **PLANE RELATIV** var izmantot pēc **PLANE AXIAL**. Skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu.

**Pirms programmēšanas ievērojiet**

Ievadiet tikai tos asu leņķus, kādi faktiski pastāv mašīnā, jo pretējā gadījumā TNC parāda kļūdas paziņojumu.

Ar **PLANE AXIAL** definētās rotācijas asu koordinātas darbojas modāli. Dubultas definīcijas sakārtojas viena virs otras un ir atļauta inkrementālā ievade.

Lai atceltu funkciju **PLANE AXIAL**, izmantojiet funkciju **PLANE RESET**. Atcelšana, ievadot 0, neatceļ **PLANE AXIAL**.

Funkcijas **SEQ**, **TABLE ROT** un **COORD ROT** nedarbojas savienojumā ar **PLANE AXIAL**.

Pozicionēšanas norises parametru apraksts: Sk. "PLANE funkcijas pozicionēšanas attiecības noteikšana" 484. lpp.

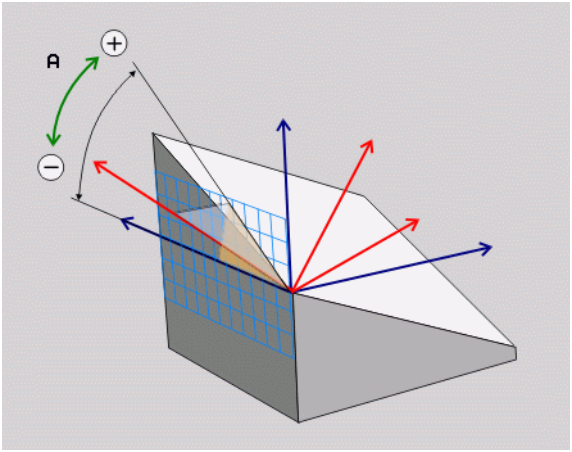
**Ievadāmie parametri**




- **Ass leņķis A?**: ass leņķis, **kādā** paredzēts sasvērt A asi. Ja ievadīts inkrementāli, tad leņķis, **par kādu** paredzēts sasvērt A asi no pašreizējās pozīcijas. Ievades datu diapazons: no -99 999.9999° līdz +99 999.9999°
- **Ass leņķis B?**: ass leņķis, **kādā** paredzēts sasvērt B asi. Ja ievadīts inkrementāli, tad leņķis, **par kādu** no pašreizējās pozīcijas paredzēts sasvērt B asi. Ievades datu diapazons: no -99 999.9999° līdz +99 999.9999°
- **Ass leņķis C?**: ass leņķis, **kādā** paredzēts sasvērt C asi. Ja ievadīts inkrementāli, tad leņķis, **par kādu** no pašreizējās pozīcijas paredzēts sasvērt C asi. Ievades datu diapazons: no -99 999.9999° līdz +99 999.9999°
- Turpināt ar pozicionēšanas īpašībām (sk. "PLANE funkcijas pozicionēšanas attiecības noteikšana" 484. lpp.)

**Izmantotie saīsinājumi**

| Saīsinājums | Nozīme |
|---|---|
| **AXIAL** | Angliski **axial** — ass formā |




**Piemērs: NC ieraksts**

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```

# PLANE funkcijas pozicionēšanas attiecības noteikšana

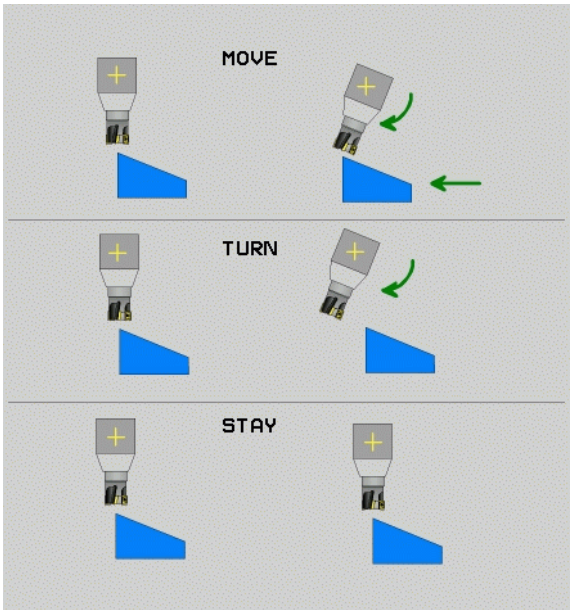
### Pārskats

Neatkarīgi no tā, kādu PLANE funkciju izmantojat, pozicionēšanas attiecībai, lai definētu sagāzto apstrādes plakni, vienmēr ir pieejamas šādas funkcijas:

- automātiskā sasvēršana
- alternatīvo sasvēršanas iespēju izvēle
- Transformācijas veida izvēle

### Automātiskā sasvēršana: MOVE/TURN/STAY (ievade ir obligāta)

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




MOVE

- PLANE funkcijai rotācijas asis atbilstoši aprēķinātajām asu vērtībām jāsagāž automātiski, turklāt nemainoties relatīvajai pozīcijai starp sagatavi un instrumentu. TNC veic izlīdzinošas kustības lineārajās asīs.

TURN

- PLANE funkcijai rotācijas asis jāsagāž atbilstoši aprēķinātajām asu vērtībām, pie kam TNC pozicionē tikai rotācijas asis. TNC **neveic** izlīdzinošās kustības lineārajās asīs.

STAY

- Rotācijas asis tā sagāž nākamajā, atsevišķajā pozicionēšanas ierakstā

Ja ir izvēlēta opcija **MOVE** (**PLANE** funkcijai jāsasver automātiski ar izlīdzinošo kustību), jādefinē arī divi tālāk izskaidrotie parametri **Griešanās punkta attālums no instr. smailes** un **Padeve? F=**.

Ja ir izvēlēta opcija **TURN** (**PLANE** funkcijai sagāšana jāveic automātiski bez izlīdzinošās kustības), vēl ir jādefinē tālāk izskaidrotie parametri **Atvirzīšanas garums MB** un **Padeve? F=**.

Kā alternatīvu tieši ar skaitlisku vērtību definētai padevei **F** sasvēršanas kustību var uzdot izpildīt arī ar **FMAX** (ātrgaita) vai **FAUTO** (padeve no **TOOL CALL**ieraksta).

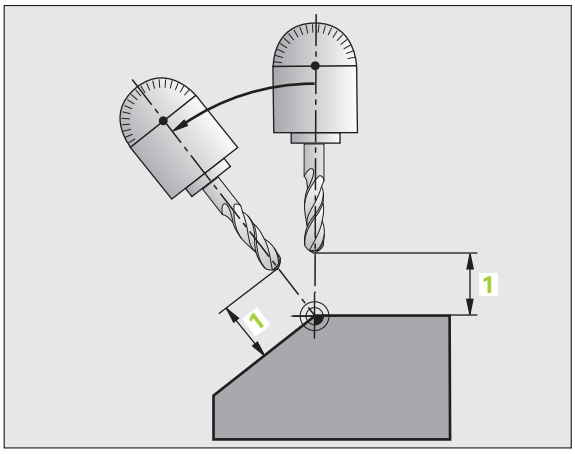
Ja funkciju **PLANE AXIAL** izmantojat savienojumā ar **STAY**, rotācijas asis ir jāsagāž atsevišķā pozicionēšanas ierakstā pēc **PLANE** funkcijas (sk. "Rotācijas ass sagāšana atsevišķā ierakstā" 486. lpp.).

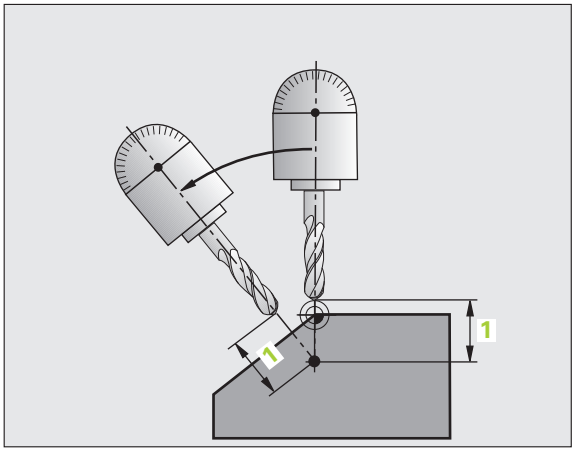
- **Griešanās punkta attālums no instr. smailes** (inkrementāli): TNC sasver instrumentu (darbgaldu) ap instrumenta smaili. Ar parametru **ATT** pārlieciet sagāšanas kustības griešanās punktu attiecībā pret instrumenta smailes aktuālo pozīciju.

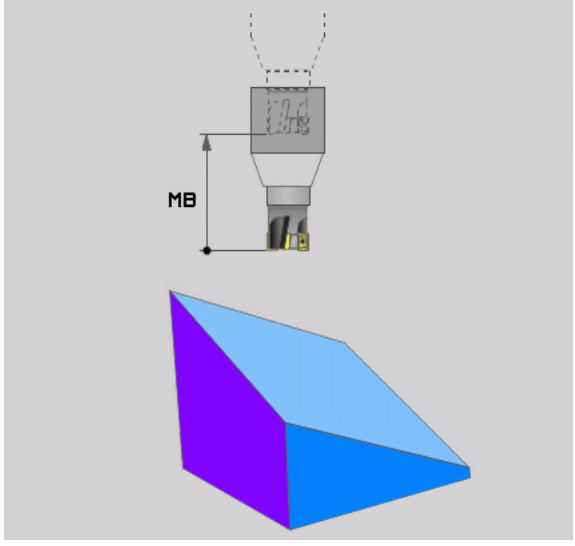


- Ja instruments pirms sagāšanas atrodas norādītajā attālumā līdz sagatavei , tad instruments arī pēc sagāšanas, skatoties relatīvi, atrodas tajā pat pozīcijā (skatīt attēlu vidū pa labi, 1 = ATTĀL)
- Ja instruments pirms sagāšanas neatrodas ievadītajā attālumā no sagataves, tad pēc sagāšanas, skatoties relatīvi, instrumenta stāvoklis būs ar nobīdi no sākotnējās pozīcijas (skatiet attēlu lejā pa labi, 1 = ATTĀL).

- **Padeve? F=**: trajektorijas ātrums, ar kādu sasver instrumentu
- **Atvirzīšanas garums instr. asī?**: atvirzīšanas ceļš **MB**, ir spēkā inkrementāli no aktuālās instrumenta pozīcijas aktuālajā instrumenta ass virzienā, kurai TNC pievirza **pirms sagāšanas**. Pa **MB MAX** instruments virzās īsi pirms programmatūras gala slēdža



### Rotācijas ass sagāšana atsevišķā ierakstā

Ja vēlaties sagāzt rotācijas asis atsevišķā pozicionēšanas ierakstā (izvēlēta opcija **STAY** ), rīkojieties šādi:



**Uzmanību! Sadursmes risks!**

Veiciet instrumenta priekšpozicionēšanu tā, lai sasverot nevarētu notikt sadursme starp instrumentu un sagatavi (patronu).

- Izvēlieties jebkuru **PLANE** funkciju, automātisko sasvēršanu definējiet ar **STAY**. Veicot apstrādi, TNC aprēķina mašīnai pieejamo rotācijas 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: sasvērt mašīnu ar apaļo darbgaldu C un grozāmo darbgaldu A 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** | Rotācijas ass pozicionēšana ar TNC aprēķinātajām vērtībām |
| ... | Definēt apstrādi sasvērtajā plaknē |

**Alternatīvo sasvēršanas iespēju izvēle: SEQ +/– (ievade pēc izvēles)**

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

Ar slēdzi **SEQ** iestatiet, kurš risinājums TNC jāizmanto:

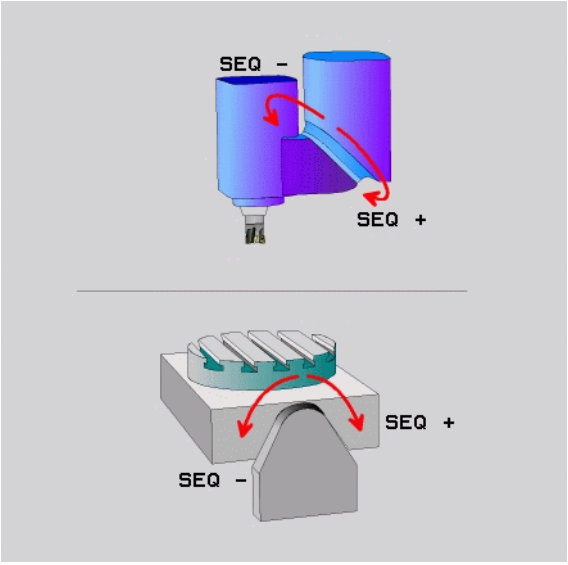
- **SEQ+** pozicionē Master asi tā, lai tā veidotu pozitīvu leņķi. Master ass ir 2. rotācijas ass, vadoties pēc galda, vai 1. rotācijas ass, vadoties pēc instrumenta (atkarībā no mašīnas konfigurācijas, skatiet arī attēlu augšā pa labi).
- **SEQ+** pozicionē Master asi tā, lai tā veidotu negatīvu leņķi

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

Izmantojot funkciju **PLANE AXIS**, slēdzis **SEQ** nedarbojas.

Ja nedefinē **SEQ**, TNC risinājumu nosaka šādi:

1. TNC vispirms pārbauda, vai abas risinājuma iespējas ir pieejamas rotācijas asu pārvietošanās zonā
2. Ja tā ir, TNC izvēlas to risinājumu, kas sasniedzams pa īsāko ceļu
3. Ja pārvietošanās zonā ir pieejams tikai viens risinājums, tad TNC izmanto to
4. Ja pārvietošanās zonā nav pieejams neviens risinājums, TNC parāda kļūdas ziņojumu **Leņķis nav atļauts**



Piemērs mašīnai ar apaļo darbgaldu C un sagāžamo darbgaldu A.
Ieprogrammētā funkcija: **PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0**

| Gala slēdzis | Sākuma 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.

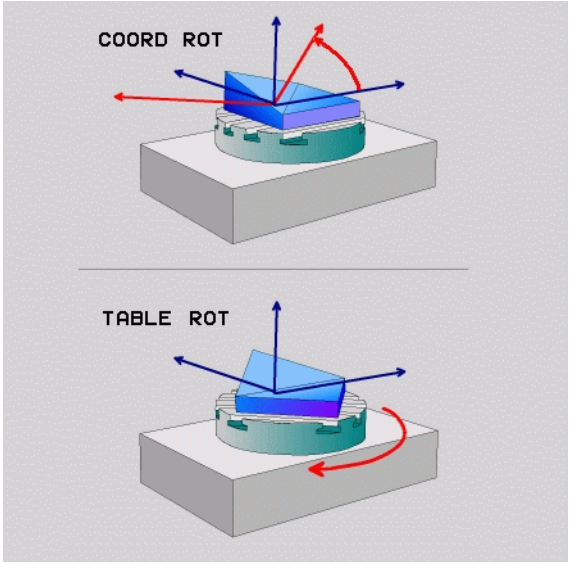



- **TABLE ROT** nosaka, vai apaļais galds ar funkciju PLANE ir jāpozicionē atbilstoši definētajam svārstību leņķim. Kompensācija notiek, griežot sagatavi.



Izmantojot funkciju **PLANE AXIS**, funkcijas **COORD ROT** un **TABLE ROT** nedarbojas.

Ja funkciju **TABLE ROT** izmantojat vienlaikus ar pamata rotāciju un svārstību leņķi 0, TNC pagriež darbgaldu par pamata rotācijas iestatījumos definēto leņķi.

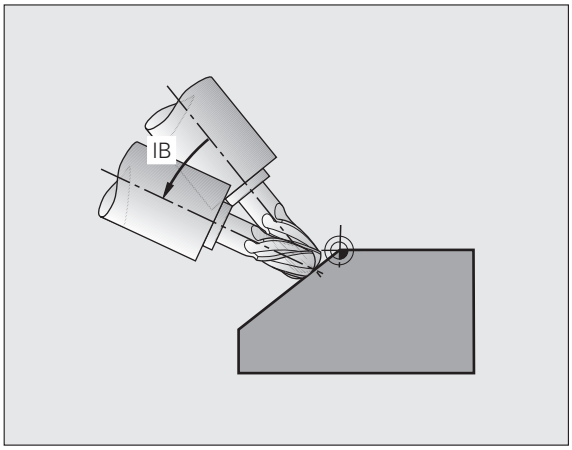


# 12.3 Slīpā frēzēšana sagāztā plaknē

## Funkcija

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

- Slīpā frēzēšana virzot rotācijas asi inkrementāli
- Slīpā frēzēšana ar normāles vektoriem




Slīpā frēzēšana sagāztā plaknē darbojas tikai ar rādiusa frēzēm.

45° šarnīrsavienojuma galvām/sagāžamiem galdiem savērsuma leņķi var definēt arī kā telpisko leņķi. Šim nolūkam izmantojiet **FUNCTION TCPM** (sk. "FUNCTION TCPM (programmatūras opcija 2)" 491. lpp.).

## Slīpā frēzēšana virzot rotācijas asi inkrementāli

- Instrumenta izvirzīšana
- M128 aktivizēšana
- Jebkuras PLANE funkcijas definēšana, ņemot vērā pozicionēšanas norisi
- Inkrementāla pārvietošana vēlamajā savērsuma leņķī atbilstošajā asī ar taisnes ierakstu

**NC ierakstu piemēri:**

| | |
|---|---|
| **...** | |
| **12 L Z+50 R0 FMAX M128** | Pozicionēšana drošā augstumā, M128 aktivizēšana |
| **13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000** | PLANE funkcijas definēšana un aktivizēšana |
| **14 L IB-17 F1000** | Savērsuma leņķa iestatīšana |
| **...** | Apstrādes definēšana sagāztā plaknē |

## Slīpā frēzēšana ar normāles vektoriem

**LN** LN ierakstā drīkst definēt tikai vienu virziena vektoru, ar kuru ir definēts savērsuma leņķis (normāles vektors **NX**, **NY**, **NZ** vai instrumenta virziena vektors **TX**, **TY**, **TZ**).

- Instrumenta izvirzīšana
- M128 aktivizēšana
- Jebkuras PLANE funkcijas definēšana, ņemot vērā pozicionēšanas norisi
- Programmas izpilde ar LN ierakstiem, kuros instrumenta virziens ir definēts ar vektoru

**NC ierakstu piemēri:**

| | |
|---|---|
| **...** | |
| **12 L Z+50 R0 FMAX M128** | Pozicionēšana drošā augstumā, M128 aktivizēšana |
| **13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000** | PLANE funkcijas definēšana un aktivizēšana |
| **14 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ+0,9539 F1000 M3** | Savērsuma leņķa iestatīšana ar normāles vektoru |
| **...** | Apstrādes definēšana sagāztā plaknē |

# 12.4 FUNCTION TCPM (programmatūras opcija 2)

## Funkcija

Mašīnas ģeometriju mašīnas ražotājs. nosaka mašīnas parametros vai kinemātikas tabulās

**Sagāžamām asīm ar priekšēju sazobi:**

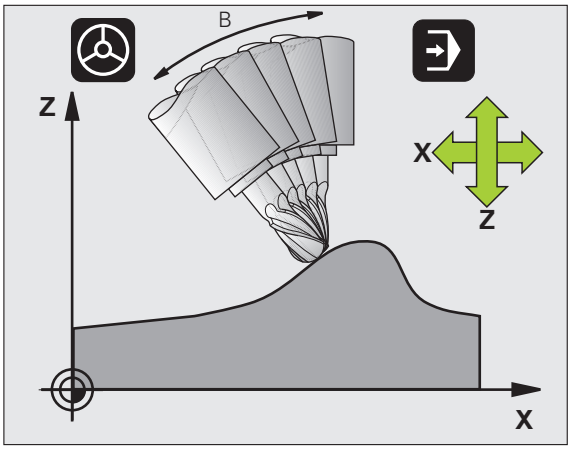
Sagāžamo asu pozīciju mainiet tikai pēc tam, kad instruments ir izvirzīts. Pretējā gadījumā, izvirzoties no sazobes, var veidoties kontūras deformācija.

Pirms pozicionēšanas ar **M91** vai **M92**: atiestatiet **FUNCTION TCPM**.

Lai novērstu kontūras deformācijas, ar **FUNCTION TCPM** drīkst izmantot tikai rādiusa frēzes.

Instrumenta garumam jāattiecas uz rādiusa frēzes lodes centru.

Ja ir aktīva **FUNCTION TCPM**, TNC pozīciju indikācijā parāda simbolu .




**FUNCTION TCPM** ir funkcijas **M128** uzlabojums, ar kuru var noteikt TNC darbību, pozicionējot rotācijas asis. Pretēji **M128** ar **FUNCTION TCPM** var patstāvīgi definēt dažādu funkciju darbības veidus:

- Ieprogrammētās padeves darbības veids: **F TCP** / **F CONT**
- NC programmā ieprogrammēto rotācijas asu koordinātu interpretācija: **AXIS POS** / **AXIS SPAT**
- Interpolācijas veids starp sākuma un mērķa pozīciju: **PATHCTRL AXIS** / **PATHCTRL VECTOR**

## FUNCTION TCPM definēšana

SPEC FCT

▶ Izvēlieties speciālās funkcijas

PROGRAMMAS FUNKCIJAS

▶ Izvēlieties programmēšanas palīdzību

FUNCTION TCPM

▶ Izvēlēties funkciju FUNCTION TCPM

## Ieprogrammētās padeves iedarbības veids

Ieprogrammētās padeves iedarbības veida definēšanai TNC piedāvā divas funkcijas:

F TCP

▶ **F TCP** nosaka, ka ieprogrammēto padevi interpretē kā faktisko relatīvo ātrumu starp instrumenta smaili (**t**ool **c**enter **p**oint) un sagatavi.

F CONTOUR

▶ **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 smaili |
| **14 FUNCTION TCPM F CONT ...** | Padevi interpretē kā trajektorijas padevi. |
| **...** | |

## Ieprogrammēto rotācijas asu koordinātu interpretācija

Mašīnās ar 45° šarnīrsavienojuma galvām vai par 45° sagāžamiem galdiem līdz šim nevarēja vienkārši iestatīt savērsuma leņķi vai instrumenta novietojumu attiecībā pret pašlaik aktivizēto koordinātu sistēmu (telpisko leņķi). Šo funkciju darbību varēja realizēt tikai ar ārēji izveidotām programmām ar virsmu normāļu vektoriem (LN ierakstiem).

Tagad TNC piedāvā šādas funkciju darbības:

AXIS POSITION

- **AXIS POS** nosaka, ka TNC rotācijas asu ieprogrammētās koordinātas interpretē kā attiecīgās ass mērķa pozīciju

AXIS SPATIAL

- **AXIS SPAT** nosaka, ka TNC rotācijas asu ieprogrammētās koordinātas interpretē kā telpisko leņķi

**AXIS POS** visupirms vajadzētu izmantot tad, ja iekārta ir aprīkota ar taisnleņķa rotācijas asīm. Ja ir 45° šarnīrsavienojuma galvas/sagāžamie galdi, **AXIS POS** arī var izmantot, ja tiek nodrošināts, ka ieprogrammētās rotācijas asu koordinātas precīzi definē apstrādes plaknes vēlamo novietojumu (to var nodrošināt, piem., ar CAM sistēmu).

**AXIS SPAT**: pozicionēšanas ierakstā ievadītās rotācijas ass koordinātas ir telpiskie leņķi, kas attiecas uz pašlaik aktivizēto (iespējams, sagāzto) koordinātu sistēmu (inkrementālie telpiskie leņķi).

Ieslēdzot **FUNCTION TCPM** savienojumā ar **AXIS SPAT**, pirmajā pārvietojuma ierakstā visi trīs telpiskie leņķi jāieprogrammē savērsuma 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 ...** | Rotācijas asu koordinātas ir asu leņķi |
| **...** | |
| **18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...** | Rotācijas 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 sākuma un mērķa pozīciju

Lai definētu interpolācijas veidu starp sākuma un mērķa pozīciju, TNC piedāvā divas funkcijas:

PATH CONTROL AXIS

- **PATHCTRL AXIS** nosaka, ka instrumenta smaile starp attiecīgā NC ieraksta sākuma un mērķa pozīciju virzās pa taisni (**Face Milling**). Instrumenta ass virziens starta un mērķa pozīcijā atbilst ieprogrammētajām vērtībām, taču instrumenta perimetrs starp sākuma un mērķa pozīciju neapraksta 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 sākuma un mērķa pozīciju virzās pa taisni un arī instrumenta ass virziens starp sākuma 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 sagāžamās ass pozīcijām. TNC izmanto to risinājumu, ko no pašreizējās pozīcijas var sasniegt pa īsāko ceļu. Tāpēc 5 asu programmās var būt tā, ka TNC rotācijas asīs pievirzās gala pozīcijām, kas nav ieprogrammētas.

Lai saglabātu pēc iespējas nepārtrauktu daudzasu kustību, 32. ciklu definējiet ar **Rotācijas asu pielaidi** (skatīt ciklu lietotāja rokasgrāmatu, 32.cikls PIELAIDE). Rotācijas asu pielaidei jābūt tikpat lielai kā 32. ciklā definējamās trajektorijas nobīdes pielaidei. Jo lielāka ir definēta rotācijas 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 vienā plaknē. |
| ... | |

## FUNCTION TCPM atiestatīšana

ATIESTATE TCPM:

▶ Izmantojiet **FUNCTION RESET TCPM**, ja atbilstoši vēlaties atiestatīt funkciju kādas programmas ietvaros.

**NC ieraksta piemērs:**

| | |
|---|---|
| **...** | |
| **25 FUNCTION RESET TCPM** | FUNCTION TCPM atiestatīšana |
| **...** | |

TNC automātiski atiestata **FUNCTION TCPM**, ja programmas izpildes režīmā izvēlaties jaunu programmu.

**FUNCTION TCPM** drīkst atiestatīt tikai tad, ja **PLANE** funkcija nav aktīva. Ja nepieciešams, izpildiet **PLANE RESET** pirms **FUNCTION RESET TCPM** .

# 12.5 Rotācijas asu papildfunkcijas

## Padeve mm/min rotācijas asīm A, B, C: M116 (1. programmatūras opcija)

**Standarta darbība**

TNC interpretē ieprogrammēto rotācijas ass padevi grādos minūtē (kā mm programmās, tā inch programmās). Tātad padeve pa trajektoriju ir atkarīga no instrumenta viduspunkta attāluma līdz rotācijas ass centram.

Jo lielāks kļūst šis attālums, jo lielāka trajektorijas padeve.

**Padeve mm/min rotācijas asīm ar M116**



Mašīnas ražotājam kinemātikas tabulās jānosaka mašīnas ģeometrija.

**M116** ir spēkā tikai, izmantojot apaļos un rotējošos galdus. Ja ir šarnīrsavienojuma galvas, **M116** nevar izmantot. Ja mašīna aprīkota ar darbgalda/galvas kombināciju, tad TNC ignorē rotācijas asis ar šarnīrsavienojuma galviņām.

**M116** ir spēkā arī tad, ja ir aktīva sagāztā apstrādes plakne, un kombinācijā ar M128, ja rotācijas asis ir izvēlētas ar funkciju **M138** (sk. "Sagāžamo asu izvēle: M138" 503. lpp.). **M116** tad iedarbojas tikai uz rotācijas asīm, kuras nav izvēlētas ar **M138**.

TNC interpretē rotācijas ass ieprogrammēto padevi milimetros minūtē (att. 1/10 collas/min). Šādi ieraksta sākumā TNC attiecīgajā brīdī aprēķina šī ieraksta padevi. Ieraksta apstrādes laikā padeve rotācijas asij nemainās, tā notiek arī tad, ja instruments pavirzās uz rotācijas ass centru.

**Iedarbība**

**M116** ir spēkā apstrādes plaknē. Ar **M117** atiestatiet **M116**; programmas beigās vairs nav spēkā arī **M116**.

**M116** sāk darboties ieraksta sākumā.

## Rotācijas asu virzīšana optimizēti ceļam: M126

### Standarta darbība



TNC darbība, pozicionējot rotācijas asis, ir no mašīnas atkarīga funkcija. Skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu!

TNC darbība, pozicionējot rotācijas asis, kuru rādījums samazināts līdz vērtībai, kas nepārsniedz 360°, ir atkarīga no mašīnas 7682. parametra bita 2. Tajā noteikts, vai TNC nominālās pozīcijas un faktiskās pozīcijas starpība pa īsāko ceļu jāveic vienmēr (arī bez M126) vai tikai tad, ja ieprogrammēts M126. Piemēri, kad TNC rotācijas ass vienmēr jāvirza gar skaitļu rindu:

| Faktiskā pozīcija | Mērķa pozīcija | Virzīšanās ceļš |
|---|---|---|
| 350° | 10° | –340° |
| 10° | 340° | +330° |

### Darbība ar M126

TNC ar M126 pa īsāko ceļu virza rotācijas asi, kuras indikācija ir samazināta līdz vērtībām zem 360°. Piemēri:

| Faktiskā pozīcija | Mērķa pozīcija | Virzīšanās ceļš |
|---|---|---|
| 350° | 10° | +20° |
| 10° | 340° | –30° |

### Darbība

M126 sāk darboties ieraksta sākumā.

Ar M127 atiestatiet M126; programmas beigās vairs nav spēkā arī M126.

## Rotācijas ass indikācijas samazināšana līdz vērtībai, kas mazāka par 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**

Ieraksta sākumā TNC reducē aktuālo leņķa vērtību līdz vērtībai, kas nepārsniedz 360°, un beigās virzās uz ieprogrammēto vērtību. Ja aktīvas vairākas rotācijas asis, M94 samazina visu rotācijas asu indikāciju. Alternatīvā variantā jūs varat ievadīt rotācijas asi aiz M94. Pēc tam TNC samazina tikai šīs ass rādījumu.

**NC ierakstu piemēri**

Visu aktīvo rotācijas asu indikācijas vērtību samazināšana:

```
L M94
```

Tikai C ass rādījuma vērtības samazināšana:

```
L M94 C
```

Visu aktīvo rotācijas asu indikāciju samazināšana un beigās - virzīšanās ar C asi uz ieprogrammēto vērtību:

```
L C+180 FMAX M94
```

**Darbība**

M94 darbojas tikai tajā programmas ierakstā, kurā M94 ieprogrammēta.

M94 sāk darboties ieraksta sākumā.

## Mašīnas ģeometrijas automātiska korekcija, strādājot ar sagāžamām asīm: M114 (programmatūras opcija 2)

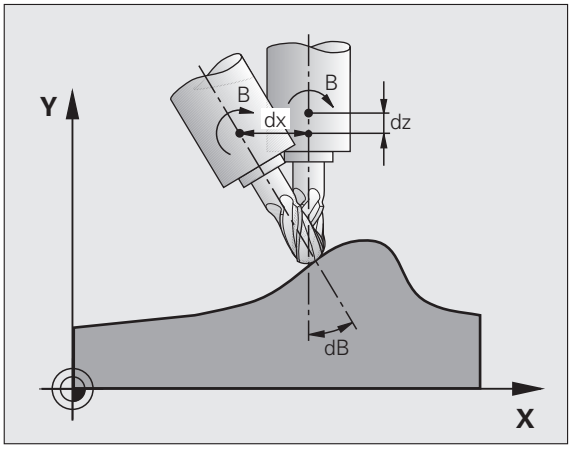
**Standarta darbība**

TNC virza Instrumentu uz apstrādes programmā noteiktajām pozīcijām. Ja programmā mainās sagāžamās ass pozīcija, tad pēcprocesoram jāaprēķina no tā izrietošā novirze lineārajās asīs un pārvietošana jāveic 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 vadāmās grozāmās ass pozīcija, TNC automātiski kompensē instrumenta novirzi ar trīsdimensiju 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 iekārtai nav vadāmu grozāmo asu (galva sagāžama manuāli, galvu pozicionē PLC), aiz **M114** varat ievadīt attiecīgi spēkā esošo šarnīrsavienojuma galvas 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 atsauces punktu.

Ja jūsu mašīnai ir vadāma šarnīrsavienojuma galva, tad jūs varat pārtraukt programmas izpildi un mainīt sagāžamās ass stāvokli (piemēram, ar rokratu).

Ar funkciju PIEVADE IERAKSTAM N jūs varat vēlāk turpināt apstrādes programmu no pārtraukuma vietas. Ja ir aktīva **M114**, TNC automātiski ņem vērā jauno sagāžamās ass stāvokli.

Lai programmas izpildes laikā ar rokratu izmainītu sagāžamās ass stāvokli, izmantojiet **M118** savienojumā ar **M128**.

**Darbība**

M114 sāk darboties ieraksta sākumā, M115 — ieraksta beigās. Aktīvas rādiusa korekcijas gadījumā M114 nedarbojas.

M114 atiestata ar M115. Programmas beigās M114 beidz darboties.

# Instrumenta smailes pozīcijas saglabāšana, pozicionējot sagāžamās asis (TCPM): M128 (programmatūras opcija 2)

**Standarta darbība**

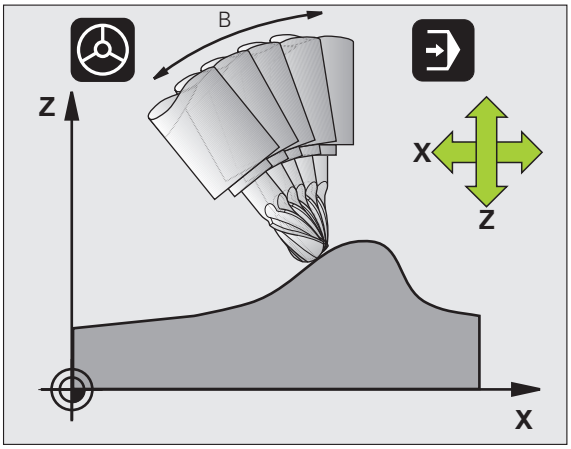
TNC pārvieto instrumentu apstrādes programmā definētajās pozīcijās. Ja programmā mainās vienas sagāžamās ass pozīcija, jāaprēķina no tā izrietošā novirze lineārajās asīs un pārvietošana jāveic pozicionēšanas ierakstā.

**Darbība ar M128 (TCPM: Tool Center Point Management)**

Mašīnas ražotājam kinemātikas aprakstā jānosaka mašīnas ģeometrija.

Ja programmā mainās vadāmās sagāžamās ass pozīcija, rotācijas procesa laikā instrumenta smailes pozīcija paliek nemainīga attiecībā pret sagatavi.

Ja jūs programmas izpildes laikā vēlaties mainīt sagāžamās ass stāvokli ar rokratu, izmantojiet **M128** savienojumā ar **M118**. Rokrata pozicionēšanas pārklāšanās notiek, ja iekārtas fiksētajā koordinātu sistēmā ir aktīva **M128**.




**Uzmanību! Sagataves apdraudējums!**

Sagāžamajām asīm ar priekšējo sazobi: sagāžamo asu stāvokli mainiet tikai pēc instrumenta izvirzīšanas. Pretējā gadījumā, izvirzoties no sazobes, var veidoties kontūras deformācijas.

Aiz **M128** vēl varat ievadīt padevi, ar kādu TNC veiks izlīdzinošās kustības lineārajās asīs. Ja neievada padevi vai ievada tādu padevi, kas lielāka par mašīnas 7471. parametrā noteikto, tad aktīva ir padeve no mašīnas 7471. parametra.

Pirms pozicionēšanas ar **M91** vai **M92**: atiestatiet **M128**.

Lai izvairītos no kontūru defektiem, ar **M128** drīkst izmantot tikai rādiusa frēzi.

Instrumenta garumam jāattiecas uz rādiusa frēzes lodes centru.

Ja ir aktīva **M128**, tad statusa indikācijā TNC parāda simbolu .

### M128 izmantojot sagāžamos darbgaldus

Ja aktīvas **M128** gadījumā ieprogrammē sagāžamā galda kustību, tad TNC atbilstoši sagriež koordinātu sistēmu. Pagrieziet, piemēram, C asi par 90° (pozicionējot vai ar nulles punkta nobīdi) un beigās ieprogrammējiet kustības X asī, tad TNC veiks kustību mašīnas Y asī.

TNC transformē arī noteikto atsauces punktu, kurš tiek pārvietots ar apaļā darbgalda kustību.

### M128 trīsdimensiju instrumenta korekcijas gadījumā

Ja ir aktivizēta **M128** un rādiusa korekcija **RL**/**RR** un tiek veikta instrumenta korekcija trīs dimensijās, noteiktu mašīnas ģeometrijas datu gadījumā TNC rotācijas asis pozicionē automātiski (Peripheral-Milling, sk. "Instrumenta korekcija trīs dimensijās (programmatūras opcija 2)" 505. lpp.).

### Darbība

**M128** sāk darboties ieraksta sākumā, **M129** - ieraksta beigās. **M128** ir spēkā arī manuālajos darba režīmos un paliek aktivizēts arī pēc darba režīmu maiņas. Padeve izlīdzināšanas kustībām darbojas tik ilgi, līdz ieprogrammē jaunu vai ar **M129** atceļ **M128**.

**M128** atceļ ar **M129**. Ja jūs programmas izpildes režīmā izvēlaties jaunu programmu, tad TNC atceļ arī **M128**.

### NC ierakstu piemēri

Izlīdzināšanas kustību veikšana ar padevi 1000 mm/min:

```
L X+0 Y+38.5 IB-15 RL F125 M128 F1000
```

### Slīpā frēzēšana ar nevadāmām rotācijas asīm

Ja mašīnai nav vadāmu rotācijas asu (t.s. skaitītāja asis), tad savienojumā ar M128 arī ar šīm asīm varat veikt paredzētās apstrādes.

Rīkojieties šādi:

1. Rotācijas asis manuāli novietojiet vajadzīgajā pozīcijā. Šajā gadījumā M128 nedrīkst būt aktivizēta
2. Aktivizējiet M128: TNC nolasa visu esošo rotācijas asu faktiskās vērtības, no tām aprēķina instrumenta viduspunkta jauno pozīciju un atjaunina pozīcijas indikāciju
3. Nepieciešamo izlīdzināšanas kustību TNC veic ar nākamo pozicionēšanas ierakstu
4. Veiciet apstrādi
5. Programmas beigās atceliet M128 ar M129 un rotācijas asis atkal novietojiet sākumstāvoklī

Kamēr M128 ir aktīva, TNC kontrolē nevadāmo rotācijas asu faktisko pozīciju. Ja faktiskā pozīcija novirzās no mašīnas ražotāja definējamas vērtības, TNC rāda kļūdas paziņojumu un pārtrauc programmas izpildi.

**M128 un M114 pārklāšanās**

M128 ir funkcijas M114 uzlabojums.

M114 **pirms** attiecīgā NC ieraksta izpildes aprēķina ģeometrijā nepieciešamās izlīdzinošās kustības. TNC aprēķina izlīdzinošās kustības tā, lai tās tiktu izpildītas līdz atbilstīgā NC ieraksta beigām.

M128 visas izlīdzinošās kustības aprēķina reāllaika režīmā, bet TNC nekavējoties izpilda nepieciešamās izlīdzinošās kustības, tiklīdz tās ir kļuvušas nepieciešamas rotācijas ass kustības dēļ.

**M114** un **M128** nedrīkst aktivizēt vienlaikus, jo pretējā gadījumā radīsies abu funkciju pārklājums, kas var izraisīt sagataves bojājumus. TNC parāda attiecīgo kļūdas paziņojumu.

## Precīza apstāšanās stūros ar netangenciālām pārejām: M134

**Standarta darbība**

Pozicionējot ar rotācijas asīm, TNC virza instrumentu tā, ka netangenciālās kontūru pārejās tiek pievienots pārejas elements. Kontūras pāreja ir atkarīga no paātrinājuma, grūdiena un kontūras nobīdes noteiktās pielaides.

TNC standarta darbību ar mašīnas parametru 7440 var mainīt tā, ka, izvēloties programmu, M134 automātiski kļūst aktīva, sk. "Vispārējie lietotājaparametri" 676. lpp..

**Darbība ar M134**

Pozicionējot ar rotācijas 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, TNC atiestata arī M134.

## Sagāžamo asu izvēle: M138

**Standarta darbība**

Funkcijās M114, M128 un „Apstrādes plaknes sagāšana" TNC ņem vērā rotācijas asis, kuras mašīnas parametros noteicis mašīnas ražotājs.

**Darbība ar M138**

Minēto funkciju gadījumā TNC ņem vērā tikai tās sagāžamās asis, kuras jūs noteicāt ar M138.

**Darbība**

M138 sāk darboties ieraksta sākumā.

M138 atiestata, ieprogrammējot M138 no jauna bez sagāžamo asu norādes.

**NC ierakstu piemēri**

Iepriekšminētajās funkcijās ņem vērā tikai sagāžamo asi C:

```
L Z+100 R0 FMAX M138 C
```

## Mašīnas kinemātikas ievērošana FAKT/NOM pozīcijās ieraksta beigās: M144 (programmatūras opcija 2)

**Standarta darbība**

TNC pārvieto instrumentu apstrādes programmā definētajās pozīcijās. Ja programmā mainās vienas sagāžamās ass pozīcija, jāaprēķina no tā izrietošā novirze lineārajās asīs un pārvietošana jāveic pozicionēšanas ierakstā.

**Darbība ar M144**

TNC ņem vērā mašīnas kinemātikas izmaiņu pozīcijas rādījumā, ja tāda rodas, piemēram, mainot paredzēto vārpstu. Ja mainās vadāmās sagāžamās ass pozīcija, sagāšanas procesa laikā mainās arī instrumenta smailes pozīcija attiecībā pret sagatavi. Radušos novirzi aprēķina pozīcijas rādījumā.

Aktīvas M144 gadījumā atļauta pozicionēšana ar M91/M92.

Pozīcijas rādījums režīmos IERAKSTU SECĪBĀ un PA ATSEVIŠĶIEM IERAKSTIEM mainās tikai pēc tam, kad sagāžamās asis sasniegušas savu beigu pozīciju.

**Darbība**

M144 sāk darboties ieraksta sākumā. M144 nedarbojas vienlaikus ar M114, M128 vai "Sasvērt apstrādes plakni".

M144 atceļ, programmējot M145.

Mašīnas ražotājam kinemātikas tabulās jānosaka mašīnas ģeometrija.

Mašīnas ražotājs nosaka darbības veidu automātiskajos režīmos un manuālajos režīmos. Ievērojiet mašīnas lietotāja rokasgrāmatu

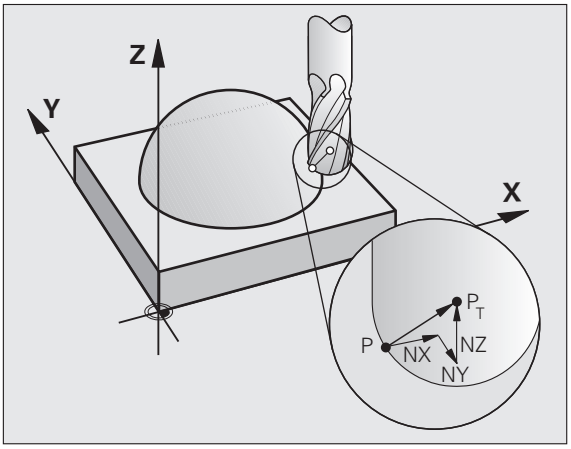
# 12.6 Instrumenta korekcija trīs dimensijās (programmatūras opcija 2)

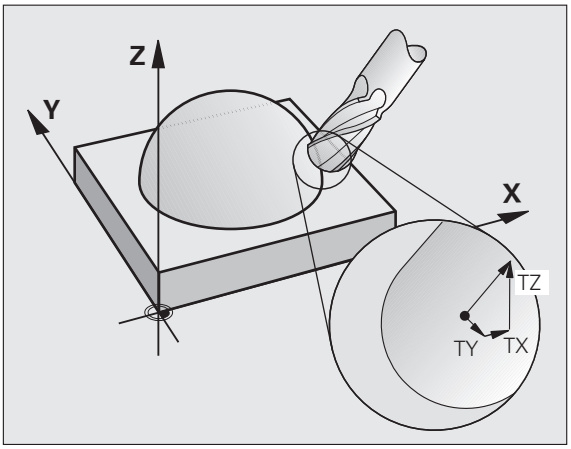
## Ievads

TNC var veikt trīsdimensiju instrumentu korekciju taisnes ierakstiem (trīsdimensionālā korekcija). Līdzās taisnes beigu punkta koordinātām X,Y un Z šajos ierakstos jābūt iekļautiem arī virsmas normāles vektora (sk. "Normēta vektora definīcija" 506. lpp.) komponentiem NX, NY un NZ.

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 orientāciju (sk. "Normēta vektora definīcija" 506. lpp.).

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



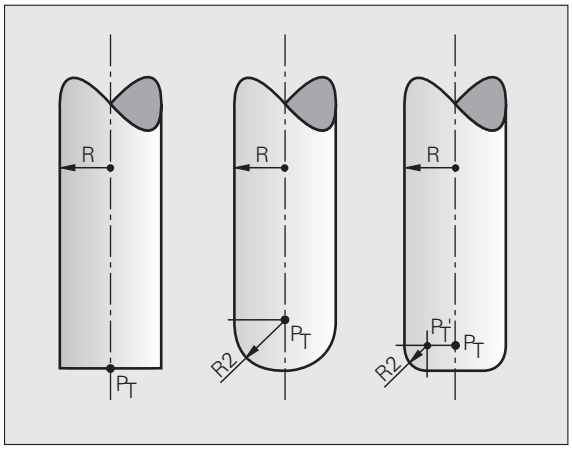




**Izmantošanas iespējas**

- Instrumentu lietošana ar izmēriem, kas atšķiras no CAM sistēmas veiktajiem aprēķiniem (trīsdimenstionālā korekcija bez instrumenta orientēšanas definīcijas)
- Face Milling: frēzes ģeometrijas korekcija virsmas normāles virzienā (trīsdimenstionāla korekcija ar instrumenta orientēšanas definīciju un bez tās). Frēzēšana vispirms tiek veikta ar instrumenta priekšpusi
- Peripheral Milling: frēzes rādiusa korekcija perpendikulāri kustības virzienam un perpendikulāri instrumenta virzienam (trīsdimensionāla rādiusa korekcija ar instrumenta orientēšanas definīciju). Frēzēšana vispirms tiek veikta ar instrumenta apvalka 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 (iespējams), 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 atsauces 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 koordinātām NC ierakstā jābūt tādā pašā secībā.

LN ierakstā vienmēr ievadiet visas koordinātas 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.

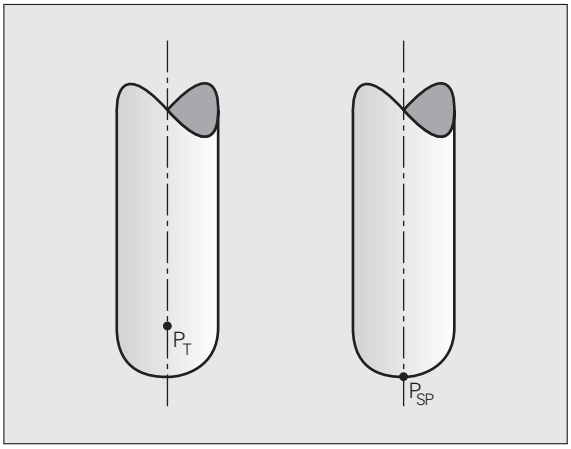
Lai novērstu padeves traucējumus apstrādes laikā, normāles vektori vienmēr jāaprēķina un jāievada ar 7 zīmēm aiz komata.

Virsmas normāļu trīsdimensionālā korekcija ir derīga galveno asu X,Y,Z koordinātu datiem.

Ja maina palielināta izmēra (pozitīvas delta vērtības) instrumentu, TNC ziņo par kļūdu. Kļūdas paziņojumu var atcelt ar M funkciju **M107** (sk. "Priekšnoteikumi NC ierakstiem ar virsmas normāles vektoriem un 3D korekciju" 193. lpp.).

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

Ar mašīnas parametru 7680 nosakiet, vai CAM 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 ārmalai
- Instrumenta rādiuss 2 **R2**: noapaļojuma rādiuss no instrumenta smailes līdz instrumenta ārmalai

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

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

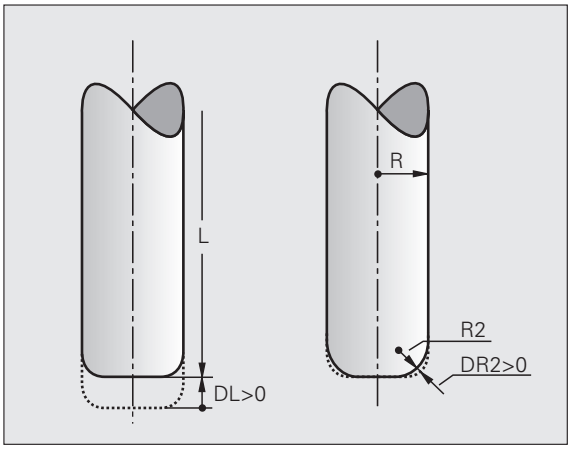
No šiem datiem veidojas arī koordinātas instrumenta atsauces punktam $P_T$.

## Citu instrumentu izmantošana: delta vērtības

Izmantojot instrumentus, kuriem ir atšķirīgi izmēri nekā sākotnēji paredzētajiem instrumentiem, garuma un rādiusa starpības kā delta vērtības ierakstiet 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 koriģē 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 vērtību 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 beigu punkta koriģētās koordinātas |
| **NX, NY, NZ**: | virsmas normāļu komponenti |
| **F**: | padeve |
| **M**: | papildfunkcija |

## Face Milling: trīsdimensiju korekcija ar instrumenta orientēšanu un bez tās

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

Ja ir aktivizēta **M128** (sk. "Instrumenta smailes pozīcijas saglabāšana, pozicionējot sagāžamās asis (TCPM): M128 (programmatūras opcija 2)" 500. lpp.), TNC tur instrumentu perpendikulāri sagataves kontūrai, ja vien **LN** ierakstā nav noteikta instrumenta orientācija.

Ja **LN** ierakstā ir definēta instrumenta orientācija **T** un vienlaikus ir aktivizēta **M128** (vai **FUNCTION TCPM**), TNC automātiski pozicionē mašīnas rotācijas asis tā, lai instruments sasniegtu noteikto instrumenta orientāciju. Ja **M128** (vai **FUNCTION TCPM**) nav aktivizēta, TNC ignorē virziena vektoru **T** arī tad, ja tas ir definēts **LN** ierakstā.



Šī funkcija pieejama tikai mašīnās, kurām sagāžamo asu konfigurācijā ir definējams telpiskais leņķis. Ievērojiet mašīnas lietotāja rokasgrāmatu

TNC nevar automātiski pozicionēt rotācijas asis visām mašīnām. Ievērojiet mašīnas lietotāja rokasgrāmatu



**Uzmanību! Sadursmes risks!**

Mašīnām, ar kuru rotācijas asīm iespējama tikai ierobežota pārvietošanās zona, automātiskās pozicionēšanas laikā var rasties kustības, kuru veikšanai var būt nepieciešama, piem., galda sagriešana par 180°. Sekojiet, lai nenotiktu galvas sadursme ar sagatavi vai patronu.

**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
```

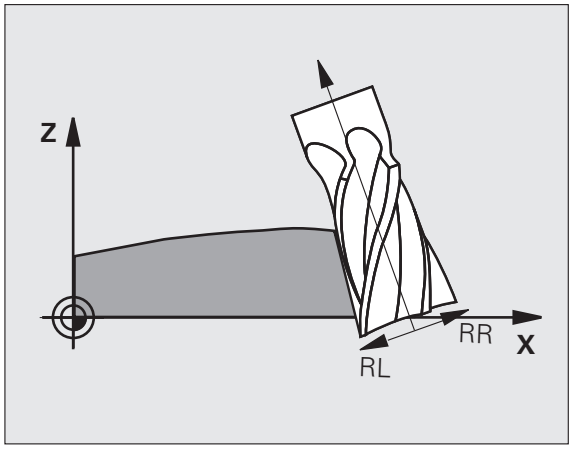
**Piemērs: ieraksta formāts ar virsmas normālēm un instrumenta orientēšanu**

```
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 beigu punkta koriģētās koordinātas
**NX, NY, NZ**: virsmas normāļu komponenti
**TX, TY, TZ**: normētā vektora komponenti instrumenta orientēšanai
**F**: Padeve
**M**: papildfunkcija

## Peripheral Milling: trīsdimensiju 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 orientāciju, ir jāaktivizē funkcija **M128** (sk. "Instrumenta smailes pozīcijas saglabāšana, pozicionējot sagāžamās asis (TCPM): M128 (programmatūras opcija 2)" 500. lpp.). Tad TNC automātiski pozicionē mašīnas rotācijas asis tā, lai instruments sasniegtu noteikto instrumenta orientāciju ar aktīvo korekciju.




Šī funkcija pieejama tikai mašīnās, kurām sagāžamo asu konfigurācijā ir definējams telpiskais leņķis. Ievērojiet mašīnas lietotāja rokasgrāmatu

TNC nevar automātiski pozicionēt rotācijas asis visām mašīnām. Ievērojiet mašīnas lietotāja rokasgrāmatu

Ievērojiet, ka TNC veic korekciju par definētajām **delta vērtībām**. Instrumentu tabulā definētajam instrumenta rādiusam nav ietekmes uz korekciju.

**Uzmanību! Sadursmes risks!**

Mašīnām, ar kuru rotācijas asīm iespējama tikai ierobežota pārvietošanās zona, automātiskās pozicionēšanas laikā var rasties kustības, kuru veikšanai var būt nepieciešama, piem., galda sagriešana par 180°. Sekojiet, lai nenotiktu galvas sadursme ar sagatavi vai patronu.

Instrumenta orientēšanu var definēt divos veidos:

- LN ierakstā, norādot komponentus TX, TY un TZ;
- L ierakstā, norādot rotācijas 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 RR F1000 M128
```

**LN**: taisne ar 3D korekciju
**X, Y, Z**: taisnes beigu punkta koriģētās koordinātas
**TX, TY, TZ**: normētā vektora komponenti instrumenta orientēšanai
**RR**: Instrumenta rādiusa korekcija
**F**: padeve
**M**: papildfunkcija

**Piemērs: ieraksta formāts ar rotācijas asīm**

```
1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000
M128
```

**L**: taisne
**X, Y, Z**: taisnes beigu punkta koriģētās koordinātas
**L**: taisne
**B, C**: rotācijas asu koordinātas instrumenta orientēšanai
**RL**: rādiusa korekcija
**F**: padevi
**M**: papildfunkcija

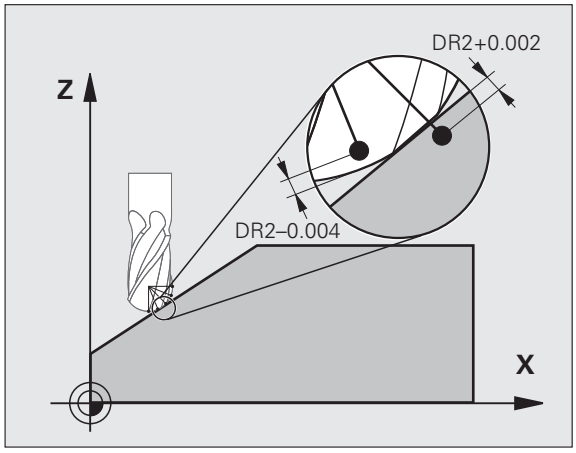
# No sazobes leņķa atkarīga 3D instrumenta rādiusa korekcija (programmatūras opcija 3D-ToolComp)

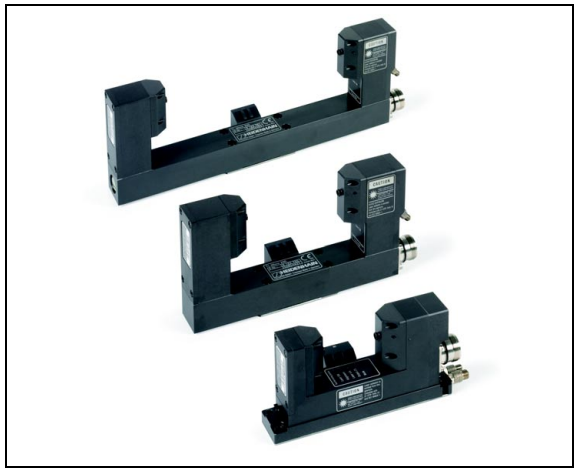
Lai varētu izmantot programmatūras opciju 92 „3D-ToolComp", ir nepieciešama arī programmatūras opcija 2.

Rādiusa frēzes efektīvā lodes rādiusa forma ražošanas īpatnību dēļ nav gluži ideāla. Maksimālo formas neprecizitāti nosaka instrumenta ražotājs, parasti šī atšķirība ir robežās no 0,005 līdz 0,01 mm.

Formas neprecizitāti TNC var noteikt ar lāzersistēmu un atbilstošiem lāzercikliem un to saglabāt korekcijas vērtību tabulas formā. Tabula ietver leņķa vērtības un attiecīgās leņķa vērtības izmērīto atšķirību no nominālā rādiusa **R2**.

Ar programmatūras opciju **3D-ToolComp** TNC atkarībā no faktiskā instrumenta sazobes punkta spēj kompensēt korekcijas vērtību tabulā definēto korekcijas vērtību.



**Priekšnoteikumi**

- Ir aktivizēta programmatūras opcija **3D-ToolComp**
- Ir aktivizēta programmatūras opcija 2 **3D apstrāde**
- Mašīnas parametrs 7680, bits 6 jāiestata uz vērtību 1: TNC, veicot instrumenta garuma korekciju, aprēķinā ņem vērā **R2** no instrumentu tabulas
- Instrumentu tabulā TOOL.T ir aktivizēta aile **DR2TABLE** (mašīnas parametrs 7266.42)
- Instruments ir pārmērīts ar lāzersistēmu un korekcijas vērtību tabula ir pieejama mapē, kas atrodas **TNC:**. Alternatīvā variantā korekcijas vērtību tabulu varat izveidot arī manuāli (sk. "Korekcijas vērtību tabula?" 513. lpp.)
- Instrumenta izmēri **L**, **R** un **R2** ir ierakstīti instrumentu tabulā TOOL.T
- Instrumentu tabulas TOOL.T ailē **DR2TABLE** koriģējamajam instrumentam ir ievadīts korekcijas vērtību tabulas ceļa nosaukums (bez datnes paplašinājuma) (sk. "Instrumentu tabula: instrumentu standarta dati" 174. lpp.)
- NC programma: ir nepieciešami NC ieraksti ar virsmas normāles vektoriem (sk. "NC programma" 515. lpp.)

**Korekcijas vērtību tabula?**

Korekcijas vērtību tabulu lāzera pārmērīšanas cikls 598 izveido automātiski. Šajā sakarā ievērojiet lāzera pārmērīšanas ciklu dokumentāciju.

Ja jūs korekcijas vērtību tabulu izveidojat pats un vēlaties to aizpildīt ar datiem, rīkojieties šādi:

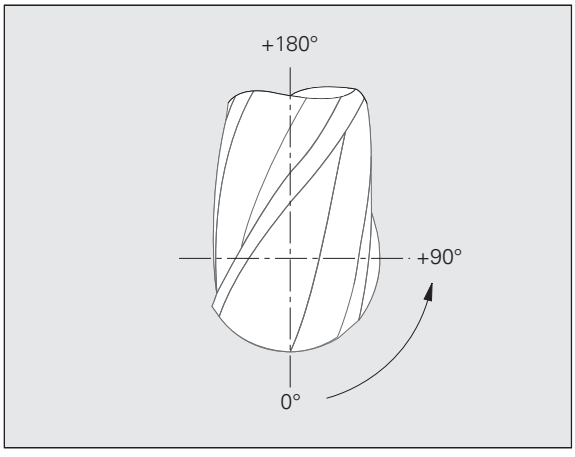
- Izvēlieties datņu pārvaldi: nospiediet taustiņu PGM MGT
- Ievadiet jebkādu datnes nosaukumu ar paplašinājumu TAB, apstipriniet ar taustiņu ENT: TNC parāda izlecošu logu ar stingri noteiktiem tabulu formātiem
- Ar bultiņu taustiņiem izvēlieties tabulas formātu **3DTOOLCOMP.TAB**, apstipriniet ar taustiņu ENT: TNC atver jaunu tabulu, kura satur tikai vienu rindu un ailes, kuras ir nepieciešamas 3D-ToolComp funkcijai

Korekcijas vērtību tabula ir t.s. brīvi definējama tabula. Papildinformācija par darbu ar brīvi definējamām tabulām: Sk. "Brīvi definējamas tabulas" 459. lpp..

Ja TNC, atverot jaunu TAB datni, neparāda izlecošo logu vai tabulas formātu **3DTOOLCOMP**, vispirms ar funkciju COPY SAMPLE FILES ir jāizveido tabulas formāti. Šajā sakarā sazinieties ar jūsu iekārtas ražotāju vai ar HEIDENHAIN.

TNC izvērtē šādas korekcijas vērtību tabulas ailes:

- **ANGLE**:
  leņķis pie instrumenta rādiusa, pie kura pieder noteiktā korekcijas vērtība **NOM-DR2**. Ievades datu diapazons: no 0° līdz 180°, rādiusa frēzēm leņķa vērtības ir robežās no 0° līdz 90°
- **NOM-R2**:
  instrumenta nominālais rādiuss R2. TNC šīs vērtības no **NOM-R2** izmanto tikai tādēļ, lai noteiktu korekcijas vērtību tabulas beigas: tabulas beigas ir rinda, kuras ailē **NOM-R2** ir ievadīta vērtība=0.
- **NOM-DR2**:
  novirze no nominālās vērtības, ir atļautas pozitīvas vērtības (virsizmērs) un negatīvas vērtības (zemizmērs)




TNC korekciju vērtību tabulā izvērtē maksimāli 50 rindas.

TNC izvērtē negatīvas leņķu vērtības no ailes ANGLE, taču korekcijas vērtības vienmēr kompensē instrumenta pozitīvajā leņķa diapazonā.

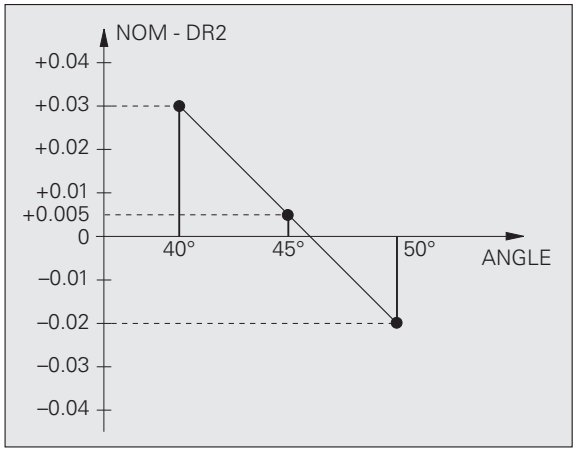
**Funkcija**

Ja tiek apstrādāta programma ar virsmas normāles vektoriem un aktīvajam instrumentam instrumentu tabulā TOOL.T ir piešķirta korekcijas vērtību tabula (aile **DR2TABLE**), tad TNC korekcijas vērtības vietā **DR2** no TOOL.T aprēķina vērtības no korekcijas vērtību tabulas.

Pie kam TNC no korekcijas vērtību tabulas ņem vērā korekcijas vērtību, kura ir definēta instrumenta aktuālajam pieskaršanās punktam sagatavei. Ja pieskaršanās punkts atrodas starp diviem korekcijas punktiem, tad TNC korekcijas vērtību interpolē lineāri starp abiem tuvākajiem leņķiem.

Piemērs:

| Leņķa vērtība | Korekcijas vērtība |
|---|---|
| 40° | +0.03 mm (izmērītā) |
| 50° | -0,02 mm (izmērītā) |
| 45° (pieskaršanās punkts) | +0.005 mm (interpolēta) |




Ja TNC korekcijas vērtību nevar noteikt, veicot interpolāciju, tā parāda kļūdas paziņojumu.

**M107** (kļūdas paziņojuma atcelšana, ja ir pozitīvas korekcijas vērtības) ieprogrammēšana nav nepieciešama arī tad, ja korekcijas vērtība ir pozitīva.

TNC aprēķina vai nu **DR2** no TOOL.T, vai korekcijas vērtību no korekcijas vērtību tabulas. Papildu nobīdes, piem., virsmas virsizmēru, vajadzības gadījumā var definēt ar **DR2** ierakstā**TOOL CALL**.

**NC programma**

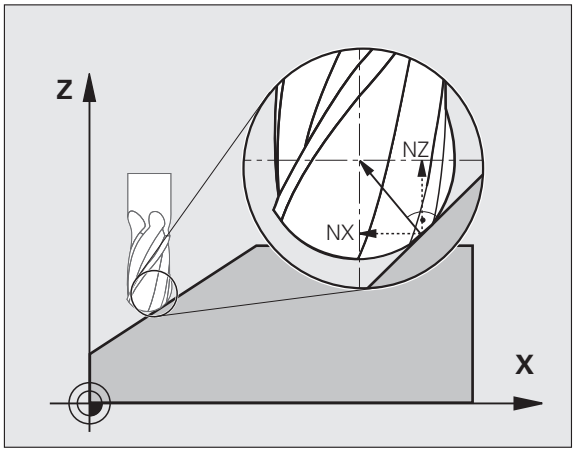
3D-ToolComp principā darbojas tikai ar programmām, kuras satur virsmas normāles vektoru (sk. "Normēta vektora definīcija" 506. lpp.). Izveidojot NC programmu ar jūsu CAM sistēmu, ievērojiet sekojošo:

- Ja NC programma ir aprēķināta attiecībā uz lodes centru, tad instrumentu tabulā TOOL.T ir jādefinē rādiusa frēzes nominālā rādiusa vērtība **R2**
- Ja NC programma ir aprēķināta attiecībā uz lodes dienvidpolu, tad ir jādefinē rādiusa frēzes nominālā rādiusa vērtība **R2** un papildus **R2** vērtība kā negatīvais delta garums jādefinē instrumentu tabulas TOOL.T ailē **DL**

Piemērs: trīsasu programma ar virsmas normāles vektoru

```
FUNCTION TCPM OFF
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581
NY+0,0078922 NZ–0,8764339 F1000
```

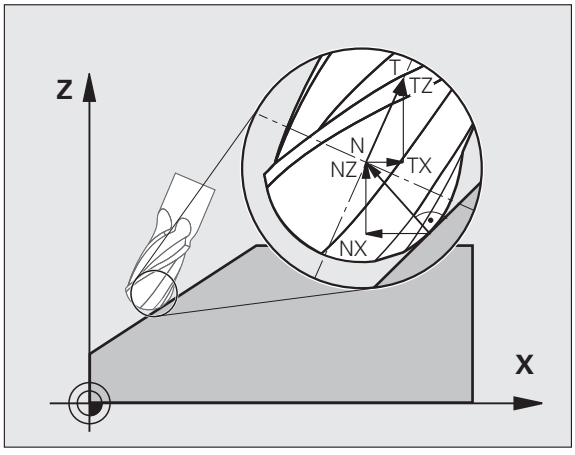
**X, Y, Z**: instrumenta vadošā punkta pozīcija
**NX, NY, NZ**: virsmas normāļu komponenti




Piemērs: piecasu programma ar virsmas normāles vektoru

```
FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS
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
```

**X, Y, Z**: instrumenta vadošā punkta pozīcija
**NX, NY, NZ**: virsmas normāļu komponenti
**TX, TY, TZ**: normētā vektora komponenti instrumenta orientēšanai



# 12.7 Trajektorijas kustības — splaina interpolācija (programmatūras opcija 2)

## Pielietojums

CAM sistēmā kā splainus aprakstītās kontūras var tieši pārnest uz TNC un apstrādāt. TNC 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 sākumpunkts |
| **8 SPL X24.875 Y15.924 Z-0.5**<br>**K3X-4.688E-002 K2X2.459E-002 K1X3.486E+000**<br>**K3Y-4.563E-002 K2Y2.155E-002 K1Y3.486E+000**<br>**K3Z0.000E+000 K2Z0.000E+000 K1Z0.000E+000 F10000** | Splaina beigu punkts<br>Splaina parametri X asij<br>Splaina parametri Y asij<br>Splaina parametri Z asij |
| **9 SPL X17.952 Y9.003 Z-0.500**<br>**K3X5.159E-002 K2X-5.644E-002 K1X6.928E+000**<br>**K3Y3.753E-002 K2Y-2.644E-002 K1Y6.910E+000**<br>**K3Z0.000E+000 K2Z0.000E+000 K1Z0.000E+000** | Splaina galapunkts<br>Splaina parametri X asij<br>Splaina parametri Y asij<br>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 tam mainīgais mainās no 1 līdz 0. Intervāla attālums no 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 sākumpunkts |
| **8 SPL X+39.824 Y-28.378 Z+77.425 A+17.32 B-12.75**<br>**K3X+0.0983 K2X-0.441 K1X-5.5724**<br>**K3Y-0.0422 K2Y+0.1893 1Y+2,3929**<br>**K3Z+0.0015 K2Z-0.9549 K1Z+3.0875**<br>**K3A+0.1283 K2A-0.141 K1A-0.5724**<br>**K3B+0.0083 K2B-0.413 E+2 K1B-1.5724 E+1 F10000** | Splaina galapunkts<br>Splaina parametri X asij<br>Splaina parametri Y asij<br>Splaina parametri Z asij<br>Splaina parametri A asij<br>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 kam mainīgais lielums t ir no 1 līdz 0. t intervāls ir atkarīgs no padeves un no splaina garuma.

Pie katras galapunkta koordinātas splaina ierakstā jābūt ieprogrammētiem tā parametriem no K3 līdz K1. Galapunkta koordinātu secība Splaina ierakstā ir brīva.

TNC splaina parametrus K katrai asij vienmēr paredz K3, K2, K1 secībā.

Papildus galvenajām asīm X, Y un Z, SPL ierakstā TNC var apstrādāt blakusasis U, V un W, kā arī rotācijas asis A, B un C. Tādā gadījumā splaina parametrā K ikreiz jānorāda atbilstošā ass (piemēram, K3A+0,0953 K2A-0,441 K1A+0,5724).

Ja splaina parametra K vērtība ir lielāka par 9,99999999, tad postprocesoram K jāizvada eksponentrakstībā (piemēram, K3X+1,2750 E2).

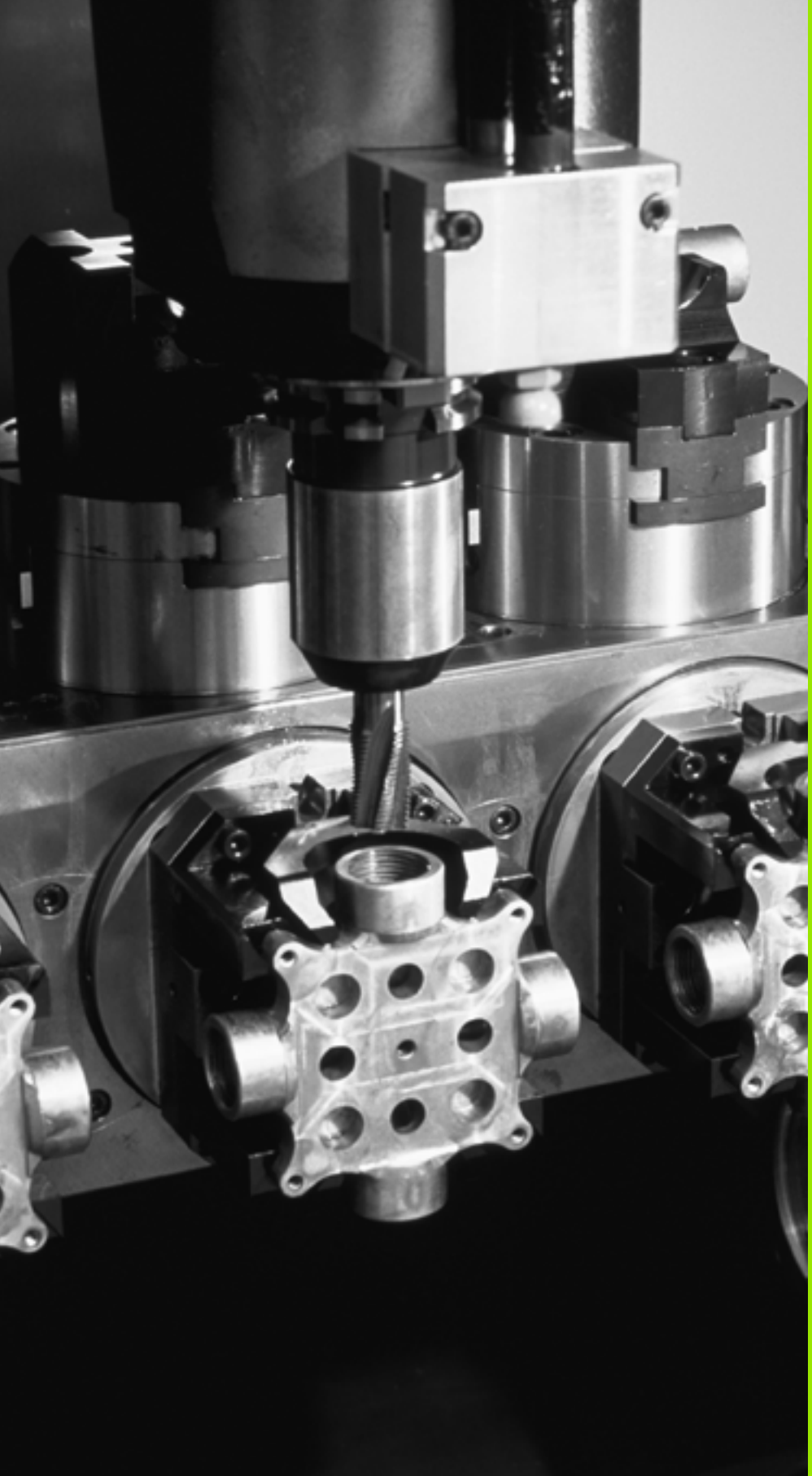
Programmu ar splaina ierakstiem TNC var izpildīt arī ar aktīvu sasvērtu apstrādes plakne.

Ievērojiet, lai pārejas no viena splaina uz nākamo būtu pēc iespējas tangenciālas (virziena izmaiņa mazāka par 0,1°). Pretējā gadījumā, ja filtra funkcijas nav aktivizētas, TNC veic precīzu apstāšanos, un mašīna vibrē. Ja filtra funkcijas ir aktivizētas, TNC šajos punktos attiecīgi samazina padevi.

Splaina sākuma punktam no iepriekšējās kontūras galapunkta drīkst būt maksimāli 1µm liela nobīde. Ja nobīdes ir lielākas, TNC rāda kļūdas paziņojumu.

**Ievades datu diapazoni**

- 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)



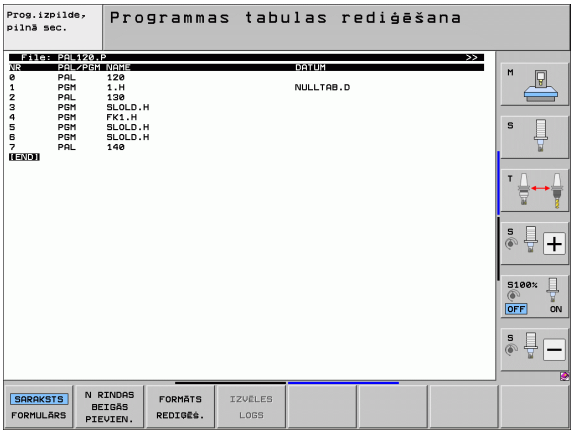
# 13

# Programmēšana: palešu pārvalde

# 13.1 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)
- **NAME** (jāievada obligāti):
  paletes vai programmas nosaukums. Palešu nosaukumus nosaka mašīnas ražotājs (skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu). Programmu nosaukumiem jābūt saglabātiem tajā pašā mapē, kur saglabāta palešu tabula, citādi jāievada pilns programmas ceļa nosaukums
- **PALPRES** (ievade pēc izvēles):
  iestatījuma numurs no palešu iestatījumu tabulas. Šeit definēto iestatījuma numuru TNC interpretē vai nu kā paletes atsauces punktu (ievade **PAL** ailē **PAL/PGM**). Palešu iestatījumus var izmantot, lai izlīdzinātu mehāniskas atšķirības starp paletēm. Palešu iestatījumu var automātiski aktivizēt, mainot paleti
- **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**). Ja jūsu mašīnā ir aktīva iestatījumu tabula, ailē **PRESET** esošo informāciju var izmantot vienīgi instrumentu atsauces punktiem
- **DATUM** (ievade pēc izvēles):
  nulles punktu tabulas nosaukums. Nulles punktu tabulām jābūt saglabātām tajā pašā mapē, kur saglabātas palešu tabulas, citādi jāievada nulles punktu tabulas pilns ceļa nosaukums. Nulles punktu no nulles punktu tabulas NC programmā aktivizē ar ciklu 7 **NULLES PUNKTA NOBĪDE**

- **X, Y, Z** (ievade pēc izvēles, iespējamas vēl 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 pēdējo reizi noteikts manuālajā režīmā. Ar papildfunkciju M104 var aktivizēt pēdējo noteikto atsauces punktu. Nospiežot taustiņu "Pārņemt faktisko pozīciju", TNC izgaismo logu, ar kuru TNC var ievadīt dažādus punktus kā atsauces punktus (skatiet nākamo tabulu)

| Pozīcija | Nozīme |
|---|---|
| Faktiskās vērtības | Aktuālās instrumenta pozīcijas koordinātu ievadīšana attiecībā pret aktīvo koordinātu sistēmu |
| Atsauces vērtības | Aktuālās instrumenta pozīcijas koordinātu ievadīšana attiecībā pret mašīnas nulles punktu |
| Mērījumu vērtības **FAKT** | Koordinātu ievadīšana attiecībā pret pēdējā, manuālajā režīmā skenētā atsauces punkta aktīvo koordinātu sistēmu |
| Mērījumu vērtības **REF** | Koordinātu ievadīšana attiecībā pret pēdējā, manuālajā režīmā skenētā atsauces 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 AKTUĀLĀ VĒRTĪBA TNC saglabā tās ass koordinātas, uz kuras palešu tabulā šobrīd atrodas izgaismotais lauks.

Ja pirms NC programmas nav definēta palete, ieprogrammētās koordinātas attiecas uz mašīnas nulles punktu. Ja nav definēts nekāds ieraksts, aktivizēts joprojām ir manuāli noteiktais atsauces punkts.

| Rediģēšanas funkcija | 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 PIEVIEN. |

| Rediģēšanas funkcija | Programm-taustiņš |
|---|---|
| Dzēst rindu tabulas beigās | RINDA DZĒST |
| Izvēlēties nākamās rindas sākumu | NĀKOŠ. RINDA |
| Pievienot tabulas beigās ievadāmu rindu skaitu | N RINDAS BEIGĀS PIEVIEN. |
| Kopēt gaiši iezīmēto lauku (2. programmtaustiņu rinda) | AKTUĀLĀS VĒRTĪBAS KOPĒŠANA |
| Pievienot kopēto lauku (2. programmtaustiņu rinda) | KOPĒTĀS VĒRTĪBAS PIEVIEN. |

## Palešu tabulas izvēle

- Programmas saglabāšanas/rediģēšanas vai programmas izpildes režīmā atveriet datņu pārvaldi: nospiediet taustiņu PGM MGT
- Parādīt .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 aizvēršana

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

## Palešu atsauces punktu pārvalde ar palešu iestatījumu tabulu



Palešu iestatījumu tabulu konfigurē mašīnas ražotājs, skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu!

Instrumentu atsauces punktu pārvaldes iestatījumu tabulai papildus pieejama arī palešu atsauču punktu pārvaldes iestatījumu tabula. Ar to palešu atsauces punktus var pārvadīt neatkarīgi no instrumentu atsauces punktiem.

Ar palešu atsauces punktiem vienkāršā veidā iespējams kompensēt, piemēram, mehāniski noteiktās atsevišķu palešu starpības.

Palešu atsauces punktu noteikšanai, izmantojot manuālās skenēšanas funkcijas, ir pieejams papildu programmtaustiņš, ar kuru skenēšanas rezultātus iespējams saglabāt arī palešu iestatījumu tabulā (sk. "Mērījumu vērtību saglabāšana palešu iestatījumu tabulā" 569. lpp.).



Vienlaicīgi var būt aktīvs tikai viens instrumentu atsauces punkts un viens palešu atsauces punkts. Abiem atsauces punktiem ir summāra ietekme.

TNC papildu statusa indikācijā norāda aktīvā palešu iestatījuma numuru (sk. "Vispārējā palešu informācija (cilne PAL)" 93. lpp.).

### Darbs ar palešu iestatījumu tabulu

Izmaiņas palešu iestatījumu tabulā veikt tikai, vienojoties ar mašīnas ražotāju!

Ja jūsu mašīnas ražotājs palešu iestatījumu tabulu ir atvēris izmaiņām, to iespējams rediģēt **Manuālajā** režīmā:

- Izvēlieties manuālo režīmu vai elektr. rokrata režīmu
- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu

PALEŠU IEST. TAB.

- Atveriet palešu iestatījumu tabulu: nospiediet programmtaustiņu PALEŠU IESTAT. TABULA. TNC norāda citus programmtaustiņus: Skatīt zemāk izvietoto tabulu

Ir pieejamas šādas rediģēšanas funkcijas:

| 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 PIEVIEN. |
| Dzēst rindu tabulas beigās | RINDA DZĒST |
| Rediģēšanas ieslēgšana/izslēgšana | REDIĢĒŠ. IZS IES |
| Aktivizēt palešu atsauces punktu aktuālajā izvēlētajā rindā (2. programmtaustiņu rinda) | IESTATĪJ. AKTI-VIZĒŠANA |
| Deaktivizēt patlaban aktīvo palešu atsauces punktu (2. programmtaustiņu rinda) | DEAKTI-VIZĒT IESTATĪJ. |

# Palešu datnes apstrāde

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

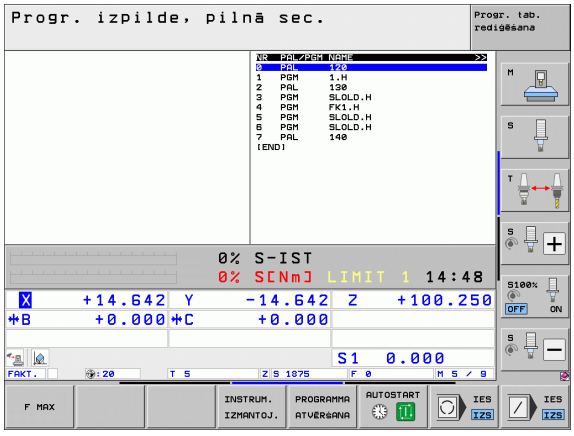
Ja ar mašīnas parametru 7246 ir aktivizēta instrumenta izmantojuma pārbaude, varat pārbaudīt visu paletē izmantoto instrumentu kalpošanas laiku (sk. "Instrumenta izmantojuma pārbaude" 194. lpp.).

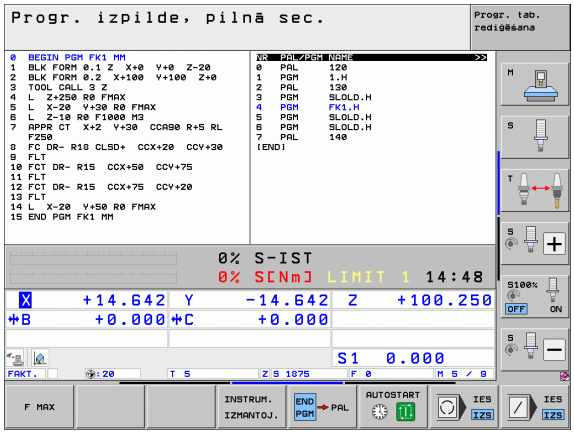
- Režīmā "Programmas izpilde ierakstu secībā" vai "Programmas izpilde pa atsevišķam ierakstam" atveriet datņu pārvaldi: nospiediet taustiņu PGM MGT
- Parādīt .P tipa datnes: nospiediet programmtaustiņus IZVĒLĒTIES TIPU un PARĀDĪT .P
- Izvēlieties palešu tabulu ar bultiņu taustiņiem, apstipriniet ar taustiņu 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 pārlapot programmu
- Atpakaļ uz palešu tabulu: nospiediet programmtaustiņu END PGM

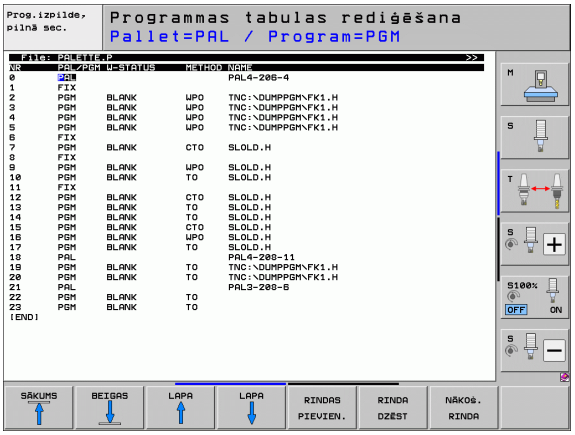


# 13.2 Palešu pārvalde ar apstrādi, kas orientēta uz instrumentu

## 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 var izmantot arī tamdēļ, lai vienu pēc otras izpildītu dažādas programmas ar atšķirīgiem atsauces punktiem.

Palešu tabulas satur šādu informāciju:

- **PAL/PGM** (jāievada obligāti):
  Ieraksts **PAL** nosaka paletes kodu, ar **FIX** iezīmē iespīlējuma plakni un ar **PGM** norāda sagatavi
- **W-STATE** :
  Pašreizējais apstrādes statuss. Ar apstrādes statusu nosaka apstrādes norisi. Neapstrādātai sagatavei norādiet **BLANK**. TNC, veicot apstrādi, nomaina šo ierakstu pret **INCOMPLETE** un pēc pilnīgas apstrādes — uz **ENDED**. Ar ierakstu **EMPTY** tiek atzīmēta vieta, kurā nav iestiprināta neviena sagatave. Ar ierakstu **SKIP** varat noteikt, kura sagatave nav jāapstrādā TNC
- **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 ar vienas paletes iespriegojumiem, taču ne ar vairākām paletēm
- **NAME** (jāievada obligāti):
  paletes vai programmas nosaukums. Palešu nosaukumus nosaka mašīnas ražotājs (skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu). Programmām jābūt saglabātām tajā pašā mapē, kur saglabāta palešu tabula, citādi jāievada programmas pilns ceļa nosaukums

- **PALPRESET** (ievade pēc izvēles):
  iestatījuma numurs no palešu iestatījumu tabulas. Šeit definēto iestatījuma numuru TNC interpretē kā paletes atsauces punktu (ieraksts **PAL** ailē **PAL/PGM**). Palešu iestatījumus var izmantot, lai izlīdzinātu mehāniskas atšķirības starp paletēm. Palešu iestatījumu var arī automātiski aktivizēt, iemainot paleti
- **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**). Ja jūsu mašīnā ir aktīva iestatījumu tabula, ailē **PRESET** esošo informāciju var izmantot vienīgi instrumentu atsauces punktiem
- **DATUM** (ievade pēc izvēles):
  nulles punktu tabulas nosaukums. Nulles punktu tabulām jābūt saglabātām tajā pašā mapē, kur saglabāta palešu tabula, citādi jāievada nulles punktu tabulas pilns ceļa nosaukums. Nulles punktus no nulles punktu tabulas NC programmā aktivizē ar 7. ciklu **NULLES PUNKTA NOBĪDE**
- **X, Y, Z** (ievade pēc izvēles, iespējamas vēl citas asis):
  paletēm un iespriegojumiem ieprogrammētās koordinātas attiecas uz mašīnas nulles punktu. NC programmām ieprogrammētās koordinātas attiecas uz paletes vai iespriegojuma nulles punktu. Šie ieraksti pārraksta atsauces punktu, kas pēdējo reizi noteikts manuālajā režīmā. Ar papildfunkciju M104 var aktivizēt pēdējo noteikto atsauces punktu. Nospiežot taustiņu "Pārņemt faktisko pozīciju", TNC izgaismo logu, ar kuru TNC var ievadīt dažādus punktus kā atsauces punktus (skatiet nākamo tabulu)

| Pozīcija | Nozīme |
|---|---|
| Faktiskās vērtības | Aktuālās instrumenta pozīcijas koordinātu ievadīšana attiecībā pret aktīvo koordinātu sistēmu |
| Atsauces vērtības | Aktuālās instrumenta pozīcijas koordinātu ievadīšana attiecībā pret mašīnas nulles punktu |
| Mērījumu vērtības **FAKT** | Koordinātu ievadīšana attiecībā pret pēdējā, manuālajā režīmā skenētā atsauces punkta aktīvo koordinātu sistēmu |
| Mērījumu vērtības **REF** | Koordinātu ievadīšana attiecībā pret pēdējā, manuālajā režīmā skenētā atsauces 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 AKTUĀLĀ VĒRTĪBA TNC saglabā tās ass koordinātas, uz kuras palešu tabulā šobrīd atrodas izgaismotais lauks.

Ja pirms NC programmas nav definēta palete, ieprogrammētās koordinātas attiecas uz mašīnas nulles punktu. Ja ieraksts netiek definēts, spēkā paliek manuāli noteiktais atsauces punkts.

- **SP-X, SP-Y, SP-Z** (ievade pēc izvēles, iespējamas arī citas asis): Asīm var norādīt drošības pozīcijas, kuras no NC makross 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 nolasītas un atbilstoši ieprogrammētas NC makrosā.
- **CTID** (ievadi veic TNC): Konteksta identifikācijas numuru piešķir TNC, un tajā ir ietverti norādījumi par apstrādes norisi. Ja ierakstu izdzēš vai izmaina, atgriešanās apstrādē nav iespējama
- **FIXTURE** Šajā ailē varat norādīt patronu arhīvu (ZIP datne), kurš TNC ir automātiski jāaktivizē, apstrādājot palešu tabulu. Patronu arhīvi ir jāarhivē, izmantojot patronu pārvaldi (sk. "Spriegotāju pārvalde" 407. lpp.)

| 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 PIEVIEN. |
| Dzēst rindu tabulas beigās | RINDA DZĒST |
| Izvēlēties nākamās rindas sākumu | NĀKOŠ. RINDA |
| Pievienot tabulas beigās ievadāmu rindu skaitu | N RINDAS BEIGĀS PIEVIEN. |
| Rediģēt tabulas informāciju | FORMĀTS REDIĢĒŠ. |

| Rediģēšanas funkcija formulāru režīmā | Programm-taustiņš |
|---|---|
| Izvēlēties iepriekšējo paleti |  |
| Izvēlēties nākamo paleti |  |
| Izvēlēties iepriekšējo iespriegojumu |  |
| Izvēlēties nākamo iespriegojumu |  |
| Izvēlēties iepriekšējo sagatavi |  |
| Izvēlēties nākamo sagatavi |  |
| Pāriet uz paletes līmeni |  |
| Pāriet uz iespriegojuma līmeni |  |
| Pāriet uz sagataves līmeni |  |
| Izvēlēties paletes standarta skatījumu |  |
| Izvēlēties paletes detalizēto skatījumu |  |
| Izvēlēties iespriegojuma standarta skatījumu |  |
| Izvēlēties iespriegojuma detalizēto skatījumu |  |
| Izvēlēties sagataves standarta skatījumu |  |
| Izvēlēties sagataves detalizēto skatījumu |  |
| Pievienot paleti |  |
| Pievienot iespriegojumu |  |
| Pievienot sagatavi |  |

| Rediģēšanas funkcija formulāru režīmā | Programm-taustiņš |
|---|---|
| Dzēst paleti | PALETES DZĒŠANA |
| Dzēst iespriegojumu | SPRIEGOŠ. DZĒŠANA |
| Dzēst sagatavi | SAGATAVE DZĒST |
| Dzēst starpatmiņu | STARP-ATMIŅAS DZĒŠANA |
| Instrumenta optimizēta apstrāde | INSTRUM. ORIENT. |
| Sagataves optimizēta apstrāde | SAGATAVE ORIENT. |
| Apstrādes procesu savienošana vai dalīšana | KOPĀ ATSEVIŠĶI |
| Atzīmēt līmeni kā tukšu | BRĪVA VIETA |
| Atzīmēt līmeni kā neapstrādātu | IZEJMAT. |

## Palešu datnes izvēle

- Programmas saglabāšanas/rediģēšanas vai programmas izpildes režīmā atveriet datņu pārvaldi: nospiediet taustiņu PGM MGT
- Parādīt .P tipa datnes: nospiediet programmtaustiņus IZVĒLĒTIES TIPU un PARĀDĪT .P
- Ar bultiņu taustiņiem izvēlieties palešu tabulu vai ievadiet jaunas tabulas nosaukumu
- Apstipriniet ar taustiņu ENT

## Palešu datnes izveide ar ievades formulāru

Darbības ar paletēm ar atbilstoši uz instrumentu vai sagatavi orientētu apstrādi iedalāma trijos līmeņos:

- paletes līmenis **PAL**
- iespriegojuma līmenis **FIX**
- sagataves līmenis **PGM**

Katrā līmenī ir iespējama pāreja uz detalizētu skatījumu. Normālajā skatījumā var noteikt paletes, iespriegojuma un sagataves apstrādes metodi un statusu. Ja rediģējat jau pastāvošu palešu datni, tiek parādīti aktuālie ieraksti. Izmantojiet detalizēto skatījumu palešu datnes izveidei.




Izveidojiet palešu datni atbilstoši mašīnas konfigurācijai. Ja ir tikai viena spriegošanas iekārta ar vairākām sagatavēm, pietiek, ja definē vienu iespriegojumu **FIX** ar sagatavēm **PGM**. Ja palete satur vairākas spriegošanas iekārtas vai iespriegojums tiek apstrādāts no vairākām pusēm, jādefinē palete **PAL** ar atbilstošiem iespriegojuma līmeņiem **FIX**.

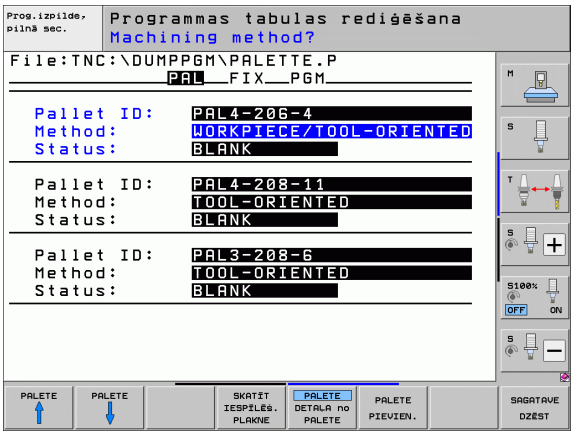
Ar ekrāna sadalīšanas taustiņu varat pārslēgties no tabulas skatījuma uz formulāra skatījumu un otrādi.

Formulāra ievades grafiskais atbalsts vēl nav pieejams.

Dažādie līmeņi ievades formulārā sasniedzami ar attiecīgajiem programmtaustiņiem. Stāvokļu joslā ievades formulārā vienmēr ir izgaismots aktuālais līmenis. Ja ar ekrāna sadalījuma taustiņu pārslēdz uz tabulas skatījumu, kursors atrodas tajā pašā līmenī, kur formulāra skatījumā.

### Paletes līmeņa iestatīšana

- **Paletes Id**: parāda paletes nosaukumu
- **Metode**: iespējams izvēlēties apstrādes metodes **ORIENTĀCIJA UZ SAGATAVI** vai **ORIENTĀCIJA UZ INSTRUMENTU**. Izvēle tiek pārņemta atbilstīgajā sagataves līmenī, un tiek pārrakstīti iespējami esošie ieraksti. Tabulas skatījumā parādās metode **ORIENTĀCIJA UZ SAGATAVI** ar **WPO** un **ORIENTĀCIJA UZ INSTRUMENTU** ar **TO**.




Ierakstu **ORIENTĀCIJA UZ SAGATAVI/INSTR.** nevar iestatīt ar programmtaustiņu. Tas parādās tikai tad, ja sagataves vai iespriegojuma līmenī ir iestatītas dažādas sagataves apstrādes metodes.

Ja apstrādes metodi iestata iespriegojuma līmenī, ieraksti tiek pārņemti sagataves līmenī un tiek pārrakstīti tur iespējamie ieraksti.

- **Statuss**: programmtaustiņš **PRIEKŠSAGATAVE** apzīmē paleti kā vēl neapstrādātu ar tai piederīgajiem iespriegojumiem vai sagatavēm, statusa laukā tiek ierakstīts **BLANK**. Ja apstrādes laikā vēlaties kādu paleti izlaist, izmantojiet programmtaustiņu **BRĪVA VIETA** vai **IZLAIST**, statusa laukā parādās **EMPTY** vai **SKIP**

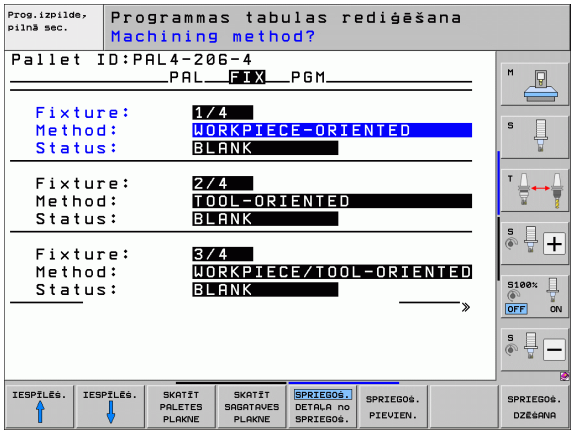
### Detaļu iekļaušana paletes līmenī

- **Paletes Id**: ievadiet paletes nosaukumu
- **Iestatījuma Nr.**: ievadiet paletes iestatījuma numuru
- **Nulles punkts**: ievadiet paletes nulles punktu
- **NP tabula**: ierakstiet sagataves nulles punktu tabulas nosaukumu un ceļu. Ievadīto informāciju pārņem iespriegojuma un sagataves līmenī.
- **Drošs augstums**: (opcija): atsevišķu asu droša pozīcija attiecībā pret paleti. Norādītajām pozīcijām pievirzās tikai tad, ja šīs vērtības nolasītas un atbilstoši ieprogrammētas NC makrosā.



### Iespriegojuma līmeņa iestatīšana

- **Iespriegojums** : tiek parādīts iespriegojuma numurs, aiz slīpsvītras tiek parādīts iespriegojumu skaits šajā līmenī
- **Metode**: iespējams izvēlēties apstrādes metodes **ORIENTĀCIJA UZ SAGATAVI** vai **ORIENTĀCIJA UZ INSTRUMENTU**. Izvēle tiek pārņemta atbilstīgajā sagataves līmenī, un tiek pārrakstīti iespējami esošie ieraksti. Tabulas skatījumā parādās ieraksts **ORIENTĀCIJA UZ SAGATAVI** ar **WPO** un **ORIENTĀCIJA UZ INSTRUMENTU** ar **TO**.
  Ar programmtaustiņu **SAVIENOT/ATDALĪT** atzīmējiet iespriegojumus, kas iekļaujas darba procesa aprēķinos, veicot uz instrumentu orientēto apstrādi. Savienotie iespriegojumi atzīmēti ar pārtrauktu dalījuma līniju, dalītie iespriegojumi — ar nepārtrauktu līniju. Tabulas skatījumā savienotās sagataves ailē METHOD atzīmē ar **CTO**.




Ierakstu **ORIENTĀCIJA UZ SAGATAVI/INSTR** nevar iestatīt ar programmtaustiņu, tas parādās tikai tad, ja sagataves plaknē iestatītas dažādas sagataves apstrādes metodes.

Ja apstrādes metodi iestata iespriegojuma līmenī, ieraksti tiek pārņemti sagataves līmenī un tiek pārrakstīti tur iespējamie ieraksti.

- **Statuss**: ar programmtaustiņu **PRIEKŠSAGATAVE.** iespriegojumu ar tam piederīgajām sagatavēm apzīmē kā vēl neapstrādātu un statusa laukā parādās BLANK. Ja apstrādes laikā vēlaties kādu patronu izlaist, izmantojiet programmtaustiņu **BRĪVA VIETA** vai **IZLAIST**, statusa laukā parādās **EMPTY** vai **SKIP**

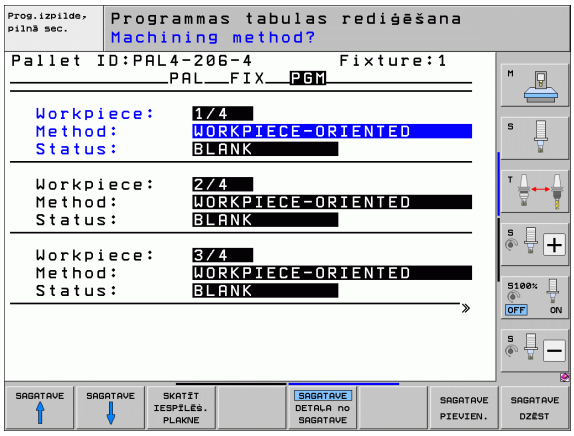
### Detaļu iekļaušana iespriegojuma līmenī

- **Iespriegojums** : tiek parādīts iespriegojuma numurs, aiz slīpsvītras tiek parādīts iespriegojumu skaits šajā līmenī
- **Nulles punkts**: ievadiet iespriegojuma nulles punktu
- **NP tabula**: ievadiet tās nulles punktu tabulas nosaukumu un ceļu, kas atbilst sagataves apstrādei. Ievadīto informāciju pārņem sagataves līmenī.
- **NC makross**: uz instrumentu orientētajā apstrādē normālā instrumentu nomaiņas makrosa vietā izpilda makrosu TCTOOLMODE.
- **Drošs augstums**: (opcija): atsevišķu asu droša pozīcija attiecībā uz iespriegojumu




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 nolasītas un atbilstoši ieprogrammētas NC makrosā

### Sagataves līmeņa iestatīšana

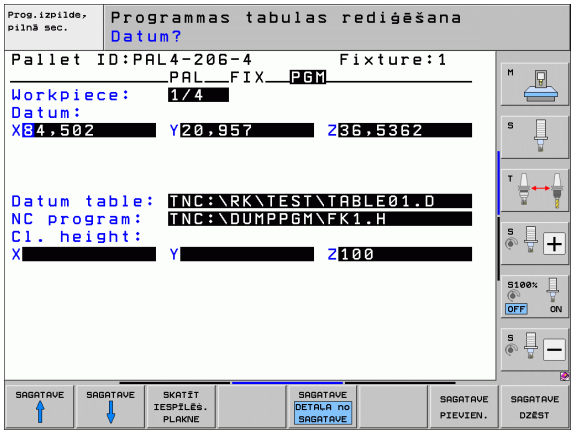



- **Sagatave**: tiek parādīts sagataves numurs, aiz slīpsvītras tiek parādīts sagatavju skaits šajā iespriegojuma līmenī
- **Metode**: var izvēlēties apstrādes metodes WORKPIECE ORIENTED vai TOOL ORIENTED. Tabulas skatījumā parādās ieraksts WORKPIECE ORIENTED ar **WPO** un TOOL ORIENTED ar **TO**. Ar programmtaustiņu **SAVIENOT/ATDALĪT** atzīmējiet 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. Ja apstrādes laikā vēlaties kādu sagatavi izlaist, izmantojiet programmtaustiņu **BRĪVA VIETA** vai **IZLAIST**, statusa laukā parādās **EMPTY** vai **SKIP**

Iestatiet paletes vai iespriegojuma līmenī metodi un statusu, ievadītie dati tiek pārņemti visām piederīgajām sagatavēm.

Ja ir vairāki sagataves varianti viena līmeņa ietvaros, viena varianta sagataves jānorāda viena pēc otras. Uz instrumentu orientētas apstrādes gadījumā attiecīgā varianta sagataves tad ar programmtaustiņu SAVIENOT/ATDALĪT var apstrādāt atbilstoši īpašībām, kā arī grupās.

### Detaļu iekļaušana sagataves līmenī




- **Sagatave**: tiek parādīts sagataves numurs, aiz slīpsvītras tiek parādīts sagatavju skaits šajā iespriegojuma jeb paletes līmenī
- **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 līmenī. Datus automātiski pārņem sagataves līmenī.
- **NC programma**: ievadiet NC programmas ceļu, kas nepieciešams sagataves apstrādei
- **Drošs augstums**: (opcija): atsevišķu asu droša pozīcija attiecībā uz sagatavi. Norādītajām pozīcijām pievirzās tikai tad, ja šīs vērtības nolasītas un atbilstoši ieprogrammētas NC makrosā.

## Uz instrumentu orientētās apstrādes norise

TNC veic uz instrumentu orientētu apstrādi tikai tad, ja kā metode izvēlēta ORIENTĀCIJA UZ INSTRUMENTU 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 maiņas 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 norises 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 pār vairākiem iespriegojumiem.
- Ar nākamo instrumentu TNC izpilda pārējos apstrādes posmus, 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 nākamās rindas

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

Laukā CT-ID ierakstītā 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 atļauta ar ierakstiem TO vai CTO

Nav atļautas šādas funkcijas:

- procesa zonas pārslēgšana
- PLC nulles punkta pārvietošana
- M118

## Palešu datnes aizvēršana

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

## Palešu datnes apstrāde

Mašīnas parametrā 7683 nosakiet, vai palešu datni apstrādāt pa ierakstam vai nepārtraukti (sk. "Vispārējie lietotājaparametri" 676. lpp.).

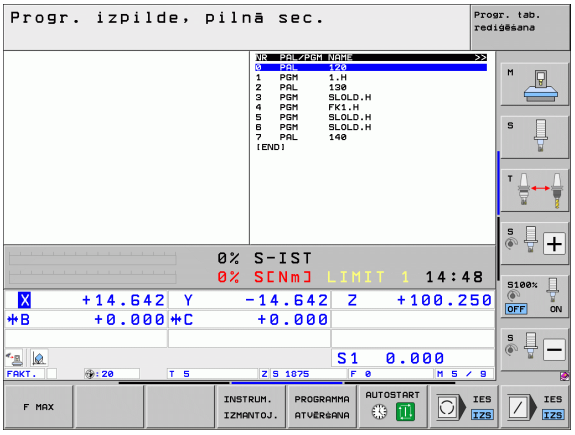
Ja ar mašīnas parametru 7246 ir aktivizēta instrumenta izmantojuma pārbaude, varat pārbaudīt visu paletē izmantoto instrumentu kalpošanas laiku (sk. "Instrumenta izmantojuma pārbaude" 194. lpp.).

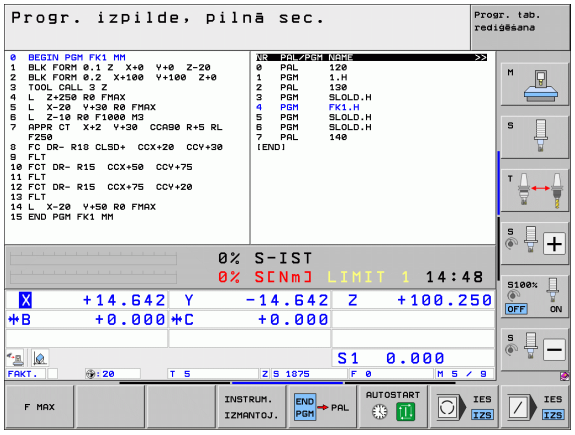
- Režīmā "Programmas izpilde ierakstu secībā" vai "Programmas izpilde pa atsevišķam ierakstam" atveriet datņu pārvaldi: nospiediet taustiņu PGM MGT
- Parādīt .P tipa datnes: nospiediet programmtaustiņus IZVĒLĒTIES TIPU un PARĀDĪT .P
- Izvēlieties palešu tabulu ar bultiņu taustiņiem, apstipriniet ar taustiņu ENT
- Apstrādājiet palešu tabulu: nospiediet NC-Start 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 kreisajā ekrāna pusē attēlo programmu un labajā ekrāna 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 programmu ir iespējams pārlapot
- Atpakaļ uz palešu tabulu: nospiediet programmtaustiņu END PGM





# 14

# Manuālais režīms un ierīkošana

# 14.1 Ieslēgšana, izslēgšana

## Ieslēgšana



Ieslēgšana un pievirzīšana atskaites punktiem ir no mašīnas atkarīgas funkcijas. Ievērojiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatā sniegtos norādījumus.

Ieslēdziet TNC un mašīnas apgādes spriegumu. TNC parādīs šādu dialogu:

**ATMIŅAS PĀRBAUDE**

Notiek automātiska TNC atmiņas pārbaude

**STRĀVAS PADEVES PĀRTRAUKUMS**

CE

TNC ziņojums, ka bijis strāvas padeves pārtraukums – izdzēst ziņojumu

**PLC PROGRAMMAS TRANSLĒŠANA**

TNC PLC programmu pārtranslē automātiski

**RELEJIEM TRŪKST VADĪBAS SPRIEGUMA**

I

Ieslēdziet vadības spriegumu. TNC pārbauda avārijas izslēgšanās funkciju

**MANUĀLAIS REŽĪMS**
**ATSKAITES PUNKTU ŠĶĒRSOŠANA**

I

Šķērsot atskaites punktus noteiktā secībā: katrai asij nospiediet ārējo taustiņu STARTS vai

X Y

Šķērsot atskaites punktus izvēlētā secībā: katrai asij nospiediet ārējo virziena taustiņu un turiet, līdz atskaites punkts ir šķērsots



Ja mašīna ir aprīkota ar absolūtajām mērierīcēm, atskaites atzīmju šķērsošana nav nepieciešama. TNC gatava darbībai tūlīt pēc vadības sprieguma ieslēgšanas.

Ja ierīce aprīkota ar inkrementālām mērierīcēm, tad jau pirms pievirzīšanās atskaites punktam iespējams aktivēt pārvietošanās zonas kontroli, nospiežot programmtaustiņu KONTR. SW GALA SL. aktivizēt. Šo funkciju atkarībā no asīm nodrošina mašīnas ražotājs. Ņemiet vērā, ka nospiežot programmtaustiņu, pārvietošanās zonas kontrolei nav jābūt aktīvai visās asīs. Skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu.

TNC gatava darbībai un atrodas manuālajā režīmā.



Atskaites punkti jāšķērso 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".

Atskaites punktus varat papildus šķērsot pēc tam. Manuālajā režīmā nospiediet programmtaustiņu PIEVIRZĪŠANA ATSKAITES PUNKTIEM.

**Atskaites punkta šķērsošana, ja apstrādes plakne ir sagāzta**

Šķērsot atskaites punktu sagāztā koordinātu sistēmā var, tikai izmantojot ārējos asu virziena taustiņus. Šim nolūkam manuālajā režīmā jābūt aktivizētai funkcijai „Apstrādes plaknes sagāšana", sk. "Manuālās sagāšanas aktivizēšana" 593. lpp.. Nospiežot ass virziena taustiņu, TNC interpolē attiecīgās asis.



**Uzmanību! Sadursmes risks!**

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

Ja ir iespējams, asis var virzīt arī aktuālās instrumentu ass virzienā (sk. "Aktuālās instrumentu ass virziena kā aktīvā apstrādes virziena noteikšana (FCL 2 funkcija)" 594. lpp.).



**Uzmanību! Sadursmes risks!**

Ja izmantojat šo funkciju un nav absolūto mērierīču, ir jāapstiprina rotācijas asu pozīcija, ko TNC pēc tam parāda uznirstošajā logā. Parādītā pozīcija atbilst pēdējai, pirms izslēgšanas aktīvajai rotācijas asu pozīcijai.

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

## Izslēgšana

Lai izslēdzot nepazaudētu datus, TNC vadības sistēma atbilstoši jāizslēdz:

- Izvēlieties manuālo režīmu




- Izvēlieties izslēgšanas funkciju un vēlreiz apstipriniet ar taustiņu JĀ
- Ja TNC izlecošajā logā parāda tekstu **Tagad var izslēgt**, drīkst pārtraukt sprieguma padevi TNC



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!

# 14.2 Mašīnas asu virzīšana

## Norādījums



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



Ass virzīšana nepārtraukti: turiet ārējo virziena taustiņu nospiestu un īsi nospiediet ārējo STARTA taustiņu

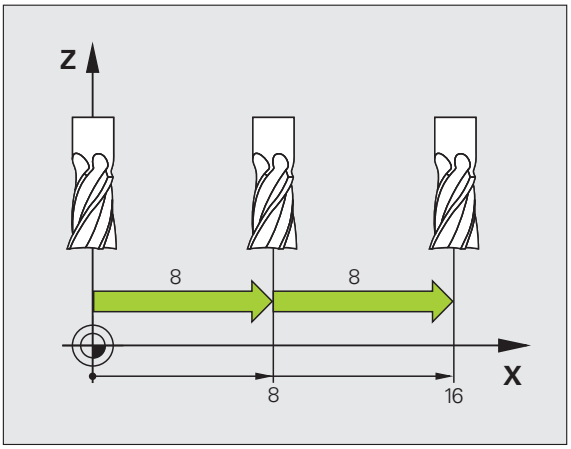


Apturēšana: nospiediet ārējo taustiņu STOP

Ar abām metodēm var vienlaikus virzīt arī vairākas asis. Padevi, ar kādu virzās asis, izmainiet ar programmtaustiņu F, sk. "Apgriezienu skaits S, padeve F un papildfunkcija M" 555. lpp..

## Pakāpeniska pozicionēšana

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




Izvēlieties manuālo vai elektroniskā rokrata režīmu

Pārslēdziet programmtaustiņu rindu

INTERVĀLS IZMĒRS IZS IES

Izvēlieties pakāpenisku pozicionēšanu: pārslēdziet programmtaustiņu INTERVĀLA LIELUMS uz IESL

**PIEVIRZĪŠANA =**

ENT

Ievadiet pievirzīšanas attālumu milimetros, apstipriniet ar taustiņu ENT

X

Nospiediet ārējo virziena taustiņu: pozicionējiet, cik bieži nepieciešams

Maksimālā ievadāmā vērtība pielikšanai ir 10 mm.

## Pārvietošana ar elektroniskajiem rokratiem

iTNC atbalsta pārvietošanu ar šādiem jauniem elektroniskajiem rokratiem:

- HR 520:
  rokrats, kura pieslēgums ir savietojams ar HR 420 ar displeju, datu pārsūtīšana notiek caur kabeli
- HR 550 FS:
  rokrats ar displeju, datu pārsūtīšana notiek ar radiosakariem

Bez tam TNC atbalsta kabeļu rokratus HR 410 (bez displeja) un HR 420 (ar displeju).



**Uzmanību! Lietotāja un rokrata apdraudējums!**

Visus rokrata savienojuma kontaktus drīkst noņemt tikai autorizēts servisa personāls, pat, ja tas ir iespējams bez instrumentiem!

Iekārtu vienmēr ieslēdziet tikai tad, kad ir pieslēgts rokrats!

Ja vēlaties iekārtu darbināt bez pieslēgta rokrata, atvienojiet no iekārtas kabeli un vaļējo ligzdu noslēdziet ar vāciņu!



Jūsu iekārtas ražotājs rokratiem HR 5xx var piedāvāt papildu funkcijas. Skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu



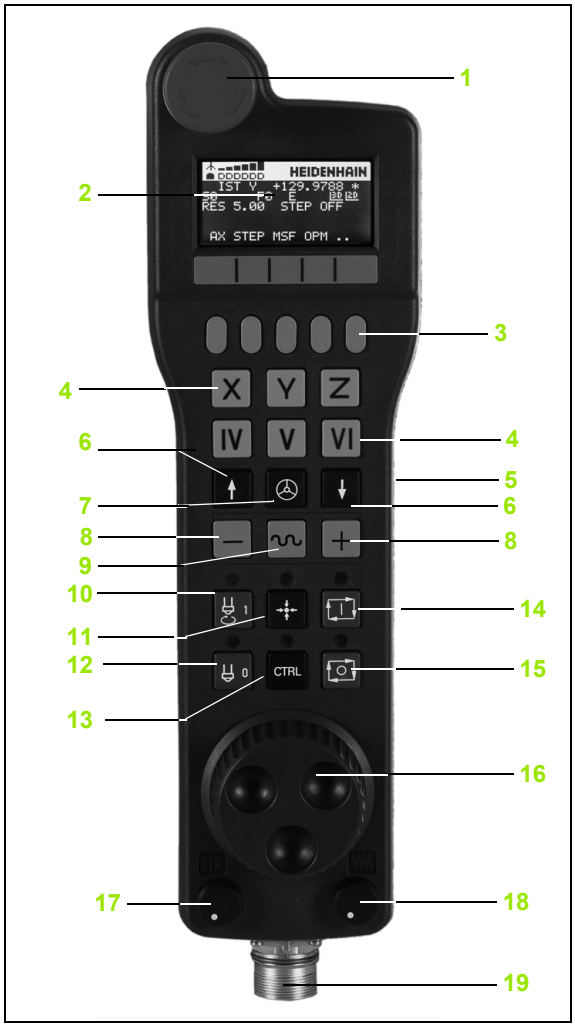
Rokrats HR 5xx ir ieteicams, ja vēlaties izmantot rokrata pārklājuma funkciju virtuālajā asī (sk. "Virtuālā ass VT" 423. lpp.).

Pārnēsājamie rokrati HR 5xx ir aprīkoti ar displeju, kurā TNC parāda dažādu informāciju. Turklāt ar rokrata programmtaustiņiem var izpildīt svarīgas uzstādīšanas funkcijas, piemēram, noteikt atsauces punktus vai ievadīt un apstrādāt M funkcijas.

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

Rokratiem HR 5xx ir šādi vadības elementi:

1 Avārijas izslēgšanas taustiņš
2 Rokrata displejs statusa indikācijai un funkciju izvēlei, papildinformācija: Sk. "Rokrata displejs" 547. lpp.
3 Programmtaustiņi
4 Izvēles taustiņi, iekārtas ražotājs tos var nomainīt atbilstoši asu konfigurācijai
5 Apstiprinājuma taustiņš
6 Bultiņu taustiņi rokrata jutīguma definēšanai
7 Rokrata aktivizēšanas taustiņi
8 Virziens, kurā TNC virza izvēlēto asi
9 Virziena taustiņa ātrgaitas pārklājums
10 Vārpstas ieslēgšana (no iekārtas atkarīga funkcija, taustiņu var nomainīt iekārtas ražotājs)
11 Taustiņš "Izveidot NC ierakstu" (no iekārtas atkarīga funkcija, taustiņu var nomainīt iekārtas ražotājs)
12 Vārpstas izslēgšana (no iekārtas atkarīga funkcija, taustiņu var nomainīt iekārtas ražotājs)
13 CTRL taustiņš speciālajām funkcijām (no iekārtas atkarīga funkcija, taustiņu var nomainīt iekārtas ražotājs)
14 NC-Start (no iekārtas atkarīga funkcija, taustiņu var nomainīt iekārtas ražotājs)
15 NC-Stop (no iekārtas atkarīga funkcija, taustiņu var nomainīt iekārtas ražotājs)
16 Rokrats
17 Vārpstas apgriezienu skaita potenciometrs
18 Padeves potenciometrs
19 Kabeļa pieslēgums, nav tālvadības rokratam HR 550 FS



**Rokrata displejs**

Rokrata displejs (skatīt attēlu) sastāv no galvenes un 6 stāvokļa joslām, kurās TNC parāda šādu informāciju:




1 **Tikai tālvadības rokratam HR 550 FS**: Indikācija, kas parāda, vai rokrats atrodas dokstacijā vai ir aktivizēts tālvadības režīms

2 **Tikai tālvadības rokratam HR 550 FS**: Signāla stipruma indikācija, 6 stabiņi = maksimālais signāla stiprums

3 **Tikai tālvadības rokratam HR 550 FS**: Akumulatora uzlādes līmenis, 6 stabiņi = maksimālais uzlādes līmenis. Uzlādes laikā stabiņi pa vienam tiek izgaismoti virzienā no kreisās uz labo pusi

4 **IST**: pozīcijas indikācijas veids

5 **Y+129.9788**: izvēlētās ass pozīcija

6 *: DVS (darbojas vadības sistēma); sākusies programmas izpilde vai pārvietojas ass

7 **S0**: aktuālais vārpstas apgriezienu skaits

8 **F0**: aktuālā padeve, ar kādu šobrīd virza izvēlēto asi

9 **E**: norāda uz kļūdas paziņojumu

10 **3D**: ir aktivizēta funkcija "Apstrādes plaknes sagāšana"

11 **2D**: ir aktivizēta funkcija "Pamatgriešanās"

12 **RES 5.0**: ir aktivizēta rokrata izšķirtspēja. Ceļš mm/apgr. (°/apgr. rotācijas asīm), pa kuru virzās izvēlētā ass, pagriežot rokratu

13 **STEP ON** vai **OFF**: aktīva vai neaktīva pakāpeniskā pozicionēšana. Ja funkcija ir aktīva, TNC papildus parāda aktīvo pārvietojuma soli

14 Programmtaustiņu rinda: dažādu funkciju izvēle, apraksts turpmākajās nodaļās

**Tālvadības rokrata HR 550 FS īpatnības**

Radiosakari dažādu iespējamo traucējumu dēļ nenodrošina tādas izmantošanas iespējas kā savienojums ar vadiem. Tādēļ pirms tālvadības rokrata izmantošanas jāpārbauda, vai nepastāv citu iekārtas tuvumā esošu radiosakaru dalībnieku radīti traucējumi. Šādu pārbaudi, kad tiek kontrolēts, vai tuvumā nav radio frekvences vai kanāli, ir ieteicams veikt visām rūpnieciskajām radio sistēmām.

Ja HR 550 netiek lietots, ievietojiet to vienmēr tam paredzētajā rokrata turētājā. Tā jūs nodrošināsiet, ka, pateicoties tālvadības rokrata aizmugurē esošai kontaktjoslai, ar uzlādes līmeņa regulēšanas sistēmu un tiešu savienojumu vienmēr tiks nodrošināta rokrata akumulatora darba gatavība avārijas izslēgšanās gadījumos.

Tālvadības rokrats kļūdas gadījumā (radiosakaru pārtraukums, zema signāla kvalitāte, rokrata sastāvdaļas bojājums) vienmēr reaģē ar avārijas izslēgšanos.

Ievērojiet norādījumus par tālvadības rokrata HR 550 FS konfigurēšanu (sk. "Tālvadības rokrata HR 550 FS konfigurēšana" 672. lpp.)

**Uzmanību! Lietotāja un iekārtas apdraudējums!**

Drošības apsvērumu dēļ tālvadības rokrats un rokrata turētājs vēlākais pēc 120 stundu ilgas darbības ir jāizslēdz, lai TNC ieslēdzot varētu veikt darbības pārbaudi!

Ja jūsu darbnīcā ar tālvadības rokratiem darbojas vairākas iekārtas, tad kopā saderīgie rokrati un rokratu turētāji ir jāmarķē tā, lai to saderība būtu skaidri redzama (piem., ar krāsainām uzlīmēm vai numerāciju). Marķējumam uz tālvadības rokrata un uz rokrata turētāja jāatrodas skaidri saredzamā vietā!

Ikreiz pirms lietošanas pārbaudiet, vai darbojas jūsu iekārtas pareizais tālvadības rokrats!






Tālvadības rokrats HR 550 FS ir aprīkots ar akumulatoru. Akumulators tiek uzlādēts, kolīdz rokratu ieliek rokrata turētājā (skatīt attēlu).

Pirms akumulators ir atkal jāuzlādē, HR 550 FS ar akumulatoru var darbināt līdz pat 8 stundām. Tomēr, kad rokrats netiek lietots, mēs to iesakām vienmēr ielikt rokrata turētājā.

Kolīdz rokrats ir ielikts turētājā, tas iekšēji pārslēdzas uz darbības režīmu ar kabeli. Tādējādi jūs rokratu varat izmantot arī tad, kad tas ir pilnībā izlādējies. Darbība ir identiska darbībai tālvadības režīmā.

Ja rokrats ir pilnībā izlādējies, paiet apm. 3 stundas, līdz tas rokrata turētājā atkal ir pilnībā uzlādējies.

Lai nodrošinātu to pareizu darbību, regulāri notīriet rokrata turētāja un rokrata kontaktus **1**.




Tālvadības signāla pārraides diapazons ir salīdzinoši liels. Ja tomēr gadās, ka, piem., strādājot pie lielām iekārtām, jūs tuvojaties pārraides diapazona robežām, HR 550 FS jūs laikus brīdina ar skaidri pamanāmu vibrācijas signālu. Šādā gadījumā jums atkal ir jāsamazina attālums līdz rokrata turētājam, kurā tālvadības rokrats ir integrēts.

**Uzmanību! Instrumenta un sagataves apdraudējums!**

Ja signāla pārraides diapazons vairs nepieļauj netraucētu darbību, TNC automātiski izraisa avārijas izslēgšanos. Tas var notikt arī apstrādes laikā. Ievērojiet pēc iespējas mazāku attālumu līdz rokrata turētājam un, kad rokrats netiek lietots, ievietojiet to turētājā!

Ja NTC izraisa avārijas izslēgšanos, rokrats ir jāaktivizē no jauna. Rīkojieties šādi:

- Izvēlieties programmas saglabāšanas/rediģēšanas darba režīmu
- Izvēlieties MOD funkciju: nospiediet taustiņu MOD
- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu

IERĪKOT RADIO ROKRATU

- Izvēlieties tālvadības rokrata konfigurācijas izvēlni: nospiediet programmtaustiņu IESTATĪT TĀLVADĪBAS ROKRATU
- Ar taustiņu **Ieslēgt rokratu** aktivizējiet rokratu no jauna
- Saglabājiet konfigurāciju un izejiet no konfigurācijas izvēlnes: nospiediet programmtaustiņu **BEIGT**

Rokrata lietošanas uzsākšanai un konfigurēšanai darba režīmā MOD ir pieejama atbilstoša funkcija (sk. "Tālvadības rokrata HR 550 FS konfigurēšana" 672. lpp.).

### Virzāmās ass izvēle

Galvenās asis X, Y un Z, kā arī citas iekārtas ražotāja definētas asis var aktivizēt uzreiz ar asu izvēles taustiņiem. Arī virtuālajai asij VT jūsu iekārtas ražotājs var piešķirt vienu no brīvajiem asu taustiņiem. Ja virtuālajai asij VT nav piešķirts asu izvēles taustiņš, rīkojieties šādi:

- Nospiediet rokrata programmtaustiņu F1 (**AX**): TNC rokrata displejā parāda visas aktīvās asis. Pašlaik aktīvā ass mirgo
- Izvēlieties vajadzīgo asi, piem., asi VT 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**



Rokrata aktivizēšana: nospiediet rokrata taustiņu uz rokrata HR 5xx: tagad TNC var vadīt tikai ar HR 5xx, TNC ekrānā parādās izlecošais logs ar norādījumiem

Ja nepieciešams, ar programmtaustiņu OPM izvēlieties vēlamo darba režīmu (sk. "Darba režīmu maiņa" 553. lpp.)

Attiecīgā gadījumā turiet nospiestus piekrišanas taustiņus



Izvēlieties ar rokratu to asi, kuru vēlaties pārvietot. Papildu asis vajadzības gadījumā izvēlieties ar programmtaustiņiem



Aktīvo asi virzīt virzienā + vai



Aktīvo asi virzīt virzienā –



Rokrata deaktivizēšana: nospiediet rokrata taustiņu uz HR 5xx: tagad TNC atkal var vadīt no vadības pults

**Potenciometra iestatījumi**

Kad aktivizēts rokrats, aktīvi ir arī mašīnas vadības paneļa potenciometri. Ja vēlaties izmantot rokrata potenciometrus, rīkojieties šādi:

- Nospiediet taustiņus CTRL un "Rokrats" uz HR 5xx, rokrata displejā TNC parāda programmtaustiņu izvēlni potenciometra izvēlei
- Lai aktivizētu rokrata potenciometrus, nospiediet programmtaustiņu HW

Kad ir aktivizēti rokrata potenciometri, pirms iziešanas no rokrata funkcijas, atkal jāaktivizē mašīnas vadības paneļa potenciometri. Rīkojieties šādi:

- Nospiediet taustiņus CTRL un "Rokrats" uz HR 5xx, rokrata displejā TNC parāda programmtaustiņu izvēlni potenciometra izvēlei
- Nospiediet programmtaustiņu KBD, lai aktivizētu potenciometrus mašīnas vadības panelī

**Pakāpeniska pozicionēšana**

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

- Nospiediet rokrata programmtaustiņu F2 (**STEP**)
- Pakāpeniskās pozicionēšanas aktivizēšana: nospiediet rokrata programmtaustiņu 3 (**ON**)
- Izvēlieties vajadzīgo intervāla lielumu, nospiežot taustiņu F1 vai F2. Ja attiecīgo taustiņu tur nospiestu, TNC skaitļu rādījumu palielina intervālos pa 10. Papildus nospiežot taustiņu CTRL, skaitļu rādījums palielinās intervālos pa 1. Mazākais iespējamais intervāls ir 0.0001 mm, lielākais iespējamais intervāls ir 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. Ja attiecīgo taustiņu tur nospiestu, TNC skaitļu rādījumu palielina intervālos pa 10. Papildus nospiežot taustiņu CTRL, skaitļu rādījums palielinās intervālos pa 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. Ja attiecīgo taustiņu tur nospiestu, TNC skaitļu rādījumu palielina intervālos pa 10. Papildus nospiežot taustiņu CTRL, skaitļu rādījums palielinās intervālos pa 1000
- Pārņemiet jauno padevi F ar rokrata programmtaustiņu F3 (**OK**)

**Atsauces punkta noteikšana**

- Nospiediet rokrata programmtaustiņu F3 (**MSF**)
- Nospiediet rokrata programmtaustiņu F4 (**PRS**)
- Vajadzības gadījumā 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, skaitīšanas intervāls palielinās līdz 10

**Darba režīmu maiņa**

Ar rokrata programmtaustiņu F4 (**OPM**), izmantojot rokratu, var pārslēgt darba režīmu, ja vien vadības sistēmas šā brīža stāvoklis pieļauj šādu 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**



Jūsu iekārtas ražotājs rokrata taustiņam "Izveidot NC ierakstu" var piešķirt jebkādu funkciju; skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu.



Ar MOD funkciju definējiet ass vērtības, kuras paredzēts pārņemt NC ierakstā (sk. "Ass izvēle L ieraksta ģenerēšanai" 662. lpp.).

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

- Izvēlieties darba režīmu **Pozicionēšana ar manuālo ievadi**
- Ja nepieciešams, ar bultiņu taustiņiem TNC tastatūrā 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 ir nospiests NC-Stop: iekšēja apstāšanās (rokrata programmtaustiņi **MOP** un tad **Stop**)
- Ja ir nospiests NC-Stop: manuāla asu virzīšana (rokrata programmtaustiņi **MOP** un tad **MAN**)
- Atkārtota pievirzīšana pie kontūras pēc tam, kad asis programmas pārtraukuma laikā virzītas manuāli (rokrata programmtaustiņi **MOP** un tad **REPO**). Vadība norit ar rokrata programmtaustiņiem kā ar ekrāna programmtaustiņiem (sk. "Atkārtota pievirzīšana kontūrai" 628. lpp.)
- Funkcijas "Apstrādes plaknes sagāšana" ieslēgšana/izslēgšana (rokrata programmtaustiņi **MOP** un tad **3D**)

# 14.3 Apgriezienu skaits S, padeve F un papildfunkcija M

## Pielietojums

Manuālajā un elektroniskā rokrata režīmā, izmantojot programmtaustiņus, ievadiet vārpstas apgriezienu skaitu S, padevi F un papildfunkcijas M. Papildfunkcijas aprakstītas nodaļā „7. Programmēšana: papildfunkcijas“.



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

## Vērtību ievadīšana

**Apgriezienu skaits S, papildfunkcija M**

S

Izvēlieties vārpstas apgriezienu skaita ievadi: programmtaustiņš S

VĀRPSTAS APGRIEZIENU SKAITS S=

1000 I

Ievadiet vārpstas apgriezienu skaitu un pārņemiet ar ārējo STARTA taustiņu

Vārpstas griešanos ar ievadīto apgriezienu skaitu S sāciet ar papildfunkciju M. Papildfunkciju M ievadiet tāpat.

**Padeve F**

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

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 maiņa

Izmantojot manuālās korekcijas pogas, vārpstas apgriezienu skaitam S un padevei F ieprogrammēto vērtību var mainīt no 0% līdz 150%.

Manuālās korekcijas poga vārpstas apgriezienu skaitam darbojas tikai mašīnās ar bezpakāpju vārpstas piedziņu.



# 14.4 Atsauces punkta noteikšana bez 3D skenēšanas sistēmas

## Norādījums



Atsauces punkta noteikšana ar 3D skenēšanas sistēmu: (sk. 579. lpp.).

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

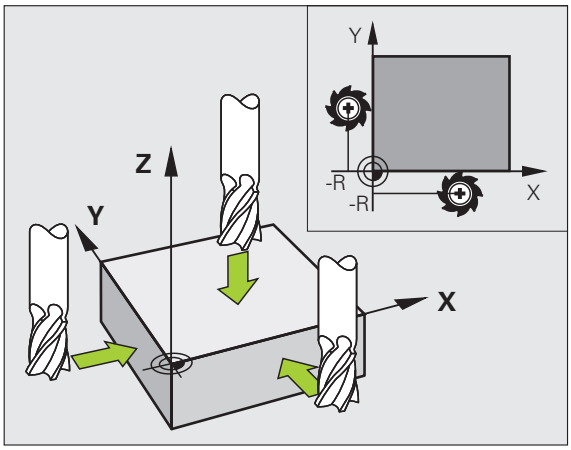
## Sagatavošana

- Nostipriniet un noregulējiet sagatavi
- Iemainiet nulles instrumentu ar zināmu rādiusu
- Pārbaudiet, vai TNC rāda 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**

X Y Z

Uzmanīgi pievirziet instrumentu, līdz tas skar sagatavi (pieskaras)

Z

Izvēlieties asi (visas asis var izvēlēties arī ar ASCII klaviatūru)

**ATSAUCES PUNKTA NOTEIKŠANA Z=**

0 ENT

Nulles instruments, vārpstas ass: iestatiet indikāciju zināmajā sagataves pozīcijā (piemēram, 0) vai ievadiet metāla plāksnes biezumu d. Apstrādes plaknē: ņemiet vērā instrumenta rādiusu

Tāpat nosakiet atsauces punktus atlikušajām asīm.

Ja pielikšanas asī izmantojat iepriekš iestatītu instrumentu, tad pielikšanas ass indikāciju iestatiet instrumenta garumā L vai summā Z=L+d.

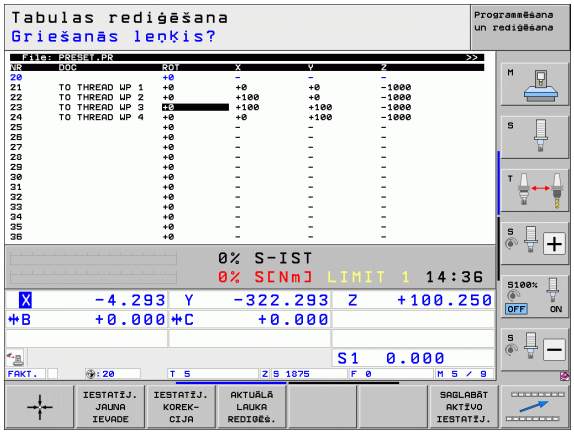
# Atsauces punktu pārvalde ar iestatījumu tabulu

Iestatījumu tabula ir jāizmanto obligāti, ja

- mašīna ir aprīkota ar rotācijas asīm (sagāžams darbgalds vai šarnīrsavienojuma galva) un strādājat ar funkciju „Apstrādes plaknes sagāšana"
- mašīna ir aprīkota ar galvas 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 nepareizu novietojumu

Iestatījumu tabulā var būt jebkāds rindu skaits (atsauces punkti). Lai optimizētu datnes lielumu un apstrādes ātrumu, jāizmanto tikai tik daudz rindu, cik reāli nepieciešams atsauces punktu pārvaldei.

Drošības apsvērumu dēļ jaunas rindas var ievadīt tikai iestatījumu tabulas beigās.




### Atsauces punktu saglabāšana iestatījumu tabulā

Iestatījumu tabulas nosaukums ir **PRESET.PR** un tā ir saglabāta mapē **TNC:**. **PRESET.PR** var rediģēt tikai **manuālajā** un **el. rokrata** režīmā. Režīmā "Programmēšana/rediģēšana" tabulu var tikai lasīt, bet nevar mainīt.

Ir atļauta iestatījumu tabulas kopēšana citā mapē (datu dublēšana datu aizsardzībai). Rindas, kurām mašīnas ražotājs aktivizējis ieraksta aizsardzību, parasti ir aizsargātas pret pārrakstīšanu arī kopētajās tabulās, un tādēļ šajās rindās nevar veikt izmaiņas.

Nemainiet kopēto tabulu rindu skaitu! Tas var radīt problēmas, kad tabula būs atkal jāaktivizē.

Lai aktivizētu citā mapē iekopētu iestatījumu tabulu, tā atkal ir jāiekopē mapē **TNC:**.

Ir vairākas iespējas, kā iestatījumu tabulā saglabāt atsauces punktus/pamatapgriezienus:

- izmantojot skenēšanas ciklus **manuālajā** vai **el. rokrata** režīmā (skatīt 14. nodaļu)
- izmantojot skenēšanas ciklus no 400 līdz 402 un no 410 līdz 419 automātikas režīmā (skatiet ciklu lietotāja rokasgrāmatas 14. un 15. nodaļu)
- veicot datu manuālu ievadīšanu (skatiet turpmāko aprakstu)

Pamatapgriezieni no iestatījumu tabulas pagriež koordinātu sistēmu par iestatījumu, kas atrodas tajā pašā rindā, kurā pamatapgrieziens.

Nosakot atsauces punktu, TNC pārbauda, vai sagāžamo asu pozīcija saskan ar 3D ROT izvēlnes attiecīgajām vērtībām (atkarībā no iestatījuma kinemātikas tabulā). No tā izriet:

- ja funkcija "Apstrādes plaknes sagāšana" nav aktivizēta, rotācijas asu pozīcijas indikācijai jābūt 0° (vajadzības gadījumā rotācijas asis jāiestata uz nulli)
- ja funkcija "Apstrādes plaknes sagāšana" ir aktivizēta, rotācijas asu pozīcijas indikācijai jāsaskan ar 3D ROT izvēlnē ievadīto leņķi

Mašīnas ražotājs var bloķēt jebkuru iestatījumu tabulas rindu, lai šādi pievienotu noteiktus atsauces punktus (piemēram, apaļā darbgalda centru). Šādas rindas iestatījumu tabulā ir iezīmētas citā krāsā (standarta marķējums ir sarkans).

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

Ja ar skenēšanas sistēmas cikliem atsauces punkta noteikšanai automātiski nosakāt TNC rādījumu, TNC šīs vērtības nesaglabā rindā 0.

**Uzmanību! Sadursmes risks!**

Ņemiet vērā, ka, pārvietojot starpierīci uz mašīnas darbgalda (izmantojot kinemātikas apraksta izmaiņas), tiek pārvietoti arī iestatījumi, kas nav tieši saistīti ar starpierīci.

**Atsauces punktu manuāla saglabāšana iestatījumu tabulā**

Lai atsauces punktu iestatījumu tabulā varētu saglabāt, rīkojieties šādi



Izvēlieties **manuālo režīmu**




Uzmanīgi pārvietojiet instrumentu, līdz tas skar (ieskrāpē) sagatavi, vai atbilstoši novietojiet mērītāju




Atveriet atsauces punktu pārvaldi: TNC atver iestatījumu tabulu un novieto kursoru uz aktīvās tabulas rindas.




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)



Vajadzības gadījumā iestatījumu tabulā izvēlieties aili (asi), kurā vēlaties veikt izmaiņas




Ar programmtaustiņu izvēlieties vienu no pieejamajām iespējām (skatiet tabulu)

| Funkcija | Programm-taustiņš |
|---|---|
| Instrumenta (mērītāja) faktiskās pozīcijas kā jaunā atsauces punkta pārņemšana: funkcija saglabā atsauces punktu tikai tajā asī, kuras lauks šobrīd ir izgaismots |  |
| Jebkuras vērtības piešķiršana instrumenta (mērītāja) faktiskajai pozīcijai: funkcija saglabā atsauces punktu tikai tajā asī, kuras lauks šobrīd ir izgaismots. Uznirstošajā logā ievadiet vajadzīgo vērtību | IESTATĪJ. JAUNA IEVADE |
| Tabulā jau saglabāta atsauces punkta inkrementāla pārvietošana: funkcija saglabā atsauces punktu tikai tajā asī, kuras lauks šobrīd ir izgaismots. Uznirstošajā logā ievadiet vēlamo korektūras vērtību atbilstoši algebriskajai zīmei. Ja aktivizēts collu rādījums: ievadiet vērtību collās, kuru TNC iekšēji pārrēķinās milimetros | IESTATĪJ. KOREK-CIJA |
| Ievadiet jaunu atsauces punktu bez kinemātikas pārrēķināšanas (atkarībā no ass). Šo funkciju izmantojiet tikai tad, ja mašīna ir aprīkota ar apaļo darbgaldu un, ievadot 0, vēlaties noteikt atsauces punktu apaļā darbgalda centrā. Funkcija saglabā vērtību tikai tajā asī, kura tobrīd ir izgaismota. Ievadiet uznirstošajā logā vēlamo vērtību. Ja aktivizēts collu rādījums: ievadiet vērtību collās, kuru TNC iekšēji pārrēķinās milimetros | AKTUĀLĀ LAUKA REDIĢĒŠ. |
| Šobrīd aktīvā *atsauces punkta* ierakstīšana izvēlētā tabulas rindā: funkcija saglabā atsauces punktu visās asīs un tad automātiski aktivizē attiecīgo tabulas rindu. Ja aktivizēts collu rādījums: ievadiet vērtību collās, kuru TNC iekšēji pārrēķinās milimetros | SAGLABĀT AKTĪVO IESTATĪJ. |

**Iestatījumu tabulas rediģēšana**

| Rediģēšanas funkcija tabulu režīmā | Programm-taustiņš |
|---|---|
| Izvēlēties tabulas sākumu | SĀKUMS |
| Izvēlieties tabulas beigas | BEIGAS |
| Izvēlēties iepriekšējo tabulas lapu | LAPA |
| Izvēlēties nākamo tabulas lapu | LAPA |
| Izvēlēties funkcijas iestatījumu ievadei | IESTATĪJ. MAINĪŠANA |
| Aktivizēt iestatījumu tabulas aktuālās izvēlētās rindas atsauces punktu | IESTATĪJ. AKTI-VIZĒŠANA |
| Pievienot tabulas beigās ievadāmu rindu skaitu (2. programmtaustiņu rinda) | N RINDAS BEIGĀS PIEVIEN. |
| Kopēt gaiši iezīmēto laukumu (2. programmtaustiņu rinda) | AKTUĀLĀS VĒRTĪBAS KOPĒŠANA |
| Pievienot kopēto lauku (2. programmtaustiņu rinda) | KOPĒTĀS VĒRTĪBAS PIEVIEN. |
| Atiestatīt aktuālo izvēlēto rindu: TNC ieraksta visās ailēs "-" (2. programmtaustiņu rinda) | RINDAS ATIE-STATĪŠANA |
| Pievienot atsevišķas rindas tabulas beigās (2. programmtaustiņu rinda) | RINDAS PIEVIEN. |
| Izdzēst atsevišķas rindas tabulas beigās (2. programmtaustiņu rinda) | RINDA DZĒST |

### Atsauces punkta aktivizēšana no iestatījumu tabulas manuālajā režīmā

**Uzmanību! Sadursmes risks!**

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

Turpretim koordinātu pārrēķins, kas ieprogrammēts ar 19. ciklu "Apstrādes plaknes sagāšana" vai ar PLANE funkciju, paliek aktīvs.

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

Izvēlieties **manuālo režīmu**

ATS. P-TA PĀRVALDĪBA

Iestatījumu tabulas parādīšana

Izvēlieties atsauces punkta numuru, kuru vēlaties aktivizēt, vai

GOTO 4 ENT

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

IESTATĪJ. AKTI-VIZĒŠANA

Aktivizējiet atsauces punktu

IZPILDĪT

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

END

Izejiet no iestatījumu tabulas

### Atskaites punkta aktivizēšana no iestatījumu tabulas NC programmā

Lai atsauces punktu no iestatījumu tabulas aktivizētu programmas izpildes laikā, izmantojiet 247. ciklu. 247. ciklā definējiet tikai to atsauces punktu, kuru vēlaties aktivizēt (skatīt cikla lietotāja rokasgrāmatu, 247.cikls, NOTEIKT ATSAUCES PUNKTU).

# 14.5 3D skenēšanas sistēma

## Pārskats

Ievērojiet, ka HEIDENHAIN atbildību par skenēšanas sistēmas ciklu darbību uzņemas tikai tad, ja jūs izmantojat HEIDENHAIN skenēšanas sistēmas!

Manuālajā režīmā pieejami šādi skenēšanas sistēmas cikli:

| Funkcija | Programm-taustiņš | Lappuse |
|---|---|---|
| Faktiskā garuma kalibrēšana |  | 570. lpp. |
| Faktiskā rādiusa kalibrēšana |  | 571. lpp. |
| Pamatgriešanās noteikšana ar taisni |  | 575. lpp. |
| Atsauces punkta noteikšana brīvi izvēlētā asī |  | 580. lpp. |
| Stūra noteikšana par atsauces punktu |  | 581. lpp. |
| Apļa viduspunkta noteikšana par atsauces punktu |  | 582. lpp. |
| Vidējās ass noteikšana par atsauces punktu |  | 583. lpp. |
| Pamatgriešanās noteikšana ar diviem urbumiem/apaļām tapām |  | 584. lpp. |
| Atsauces punkta noteikšana ar četriem urbumiem/apaļām tapām |  | 584. lpp. |
| Apļa viduspunkta noteikšana ar trīs urbumiem/tapām |  | 584. lpp. |

## Skenēšanas sistēmas cikla izvēle

▶ Izvēlieties manuālo režīmu vai elektron. rokrata režīmu

TAUSTA FUNKCIJA

▶ Izvēlieties skenēšanas funkcijas: piespiediet programmtaustiņu SKENĒŠANAS FUNKCIJA. TNC norāda citus programmtaustiņus: Skatīt augstāk izvietoto tabulu

ROTĀCIJA

▶ Izvēlieties skenēšanas sistēmas ciklu: piemēram, piespiediet programmtaustiņu SKENĒT ROT, TNC ekrānā tiek parādīta atbilstošā izvēlne

## Mērīšanas vērtību protokolēšana no skenēšanas sistēmas cikliem




Šīs funkcijas veikšanai TNC ir jāsagatavo mašīnas ražotājam. Skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu!

Pēc tam, kad TNC ir izpildījusi jebkuru skenēšanas sistēmas ciklu, TNC rāda programmtaustiņu DRUKĀT. Ja piespiedīsiet programmtaustiņu, TNC protokolēs aktīvā skenēšanas sistēmas cikla aktuālās vērtības. Ar PRINT funkciju saskarnes konfigurācijas izvēlnē (skatiet lietotāja rokasgrāmatu, „12 MOD funkcijas, datu saskarnes izveidošana“) nosakiet, vai TNC:

- jāizdrukā mērījumu rezultāti
- jāsaglabā mērījumu rezultāti TNC cietajā diskā
- jāsaglabā mērījumu rezultāti datorā

Ja mērījumu rezultātus saglabāsiet, TNC izveidos ASCII datni %TCHPRNT.A. Ja saskarnes konfigurācijas izvēlnē nav noteikts ceļš un saskarne, tad TNC saglabā datni %TCHPRNT galvenajā mapē TNC:\.

Ja nospiež programmtaustiņu DRUKĀT, tad **programmas saglabāšanas/rediģēšanas** režīmā nedrīkst izvēlēties datni %TCHPRNT.A. Citādi TNC parāda kļūdas paziņojumu.

TNC ieraksta mērījumu vērtības tikai datnē %TCHPRNT.A. Ja jūs veicat vairākus skenēšanas sistēmas ciklus vienu pēc otra un vēlaties saglabāt to mērījumu vērtības, tad starp skenēšanas sistēmas cikliem jāsaglabā %TCHPRNT.A datnes saturs, to kopējot vai pārdēvējot.

Datnes %TCHPRNT formātu un saturu nosaka mašīnas ražotājs.

## Skenēšanas sistēmas ciklu mērījumu vērtību ierakstīšana nulles punktu tabulā

Šī funkcija ir aktīva tikai tad, ja Jūsu TNC ir aktīvas nulles punktu tabulas (3 biti mašīnas parametrā 7224.0 =0).

Izmantojiet šo funkciju, ja vēlaties saglabāt mērījumu vērtības sagataves koordinātu sistēmā. Ja mērījumu vērtības vēlaties saglabāt fiksētajā mašīnas koordinātu sistēmā (REF koordinātas), izmantojiet programmtaustiņu IEVADE IESTATĪJUMU TABULĀ (sk. "Skenēšanas sistēmas ciklu mērījumu vērtību ierakstīšana iestatījumu tabulā" 568. lpp.).

Pēc tam, kad izpildīts jebkurš skenēšanas sistēmas cikls, ar programmtaustiņu IEVADE NULLES PUNKTU TABULĀ TNC var ierakstīt mērījumu vērtības nulles punktu tabulā:

**Uzmanību! Sadursmes risks!**

Ievērojiet, ka aktīvas nulles punkta nobīdes gadījumā TNC noskenēto vērtību vienmēr attiecina uz aktīvo iestatījumu (resp. uz pēdējo manuālajā darba režīmā noteikto atsauces punktu), lai gan pozīcijas indikācijā tiek aprēķināta nulles punkta nobīde.

- Izpildiet jebkuru skenēšanas funkciju
- Ievadiet atsauces punkta vēlamās koordinātas piedāvātajos ievades laukos (atkarībā no izpildītā skenēšanas sistēmas cikla)
- Ievades laukā **Numurs tabulā** = ievadiet nulles punkta numuru
- Ievades laukā **Nulles punktu tabula** ievadiet nulles punktu tabulas nosaukumu (pilnu ceļu)
- Piespiediet programmtaustiņu IEVADE NULLES PUNKTU TABULĀ, TNC saglabā nulles punktu ar ievadīto numuru norādītajā nulles punktu tabulā

## Skenēšanas sistēmas ciklu mērījumu vērtību ierakstīšana iestatījumu tabulā

Izmantojiet šo funkciju, ja vēlaties saglabāt mērījumus fiksētajā mašīnas koordinātu sistēmā (REF koordinātes). Ja mērījumu vērtības vēlaties sagataves koordinātu sistēmā, izmantojiet programmtaustiņu IEVADE NULLES PUNKTU TABULĀ (sk. "Skenēšanas sistēmas ciklu mērījumu vērtību ierakstīšana nulles punktu tabulā" 567. lpp.).

Pēc tam, kad izpildīts jebkurš skenēšanas sistēmas cikls, ar programmtaustiņu IEVADE IESTATĪJUMU TABULĀ TNC var ierakstīt mērījumu vērtības iestatījumu tabulā. Mērījumu vērtības tad tiek saglabātas attiecībā uz fiksēto mašīnas koordinātu sistēmu (REF koordinātes). Iestatījumu tabulas nosaukums ir PRESET.PR, un tā ir saglabāta TNC:\ mapē.

**Uzmanību! Sadursmes risks!**

Ievērojiet, ka aktīvas nulles punkta nobīdes gadījumā TNC noskenēto vērtību vienmēr attiecina uz aktīvo iestatījumu (proti, uz pēdējo manuālajā darba režīmā noteikto atsauces punktu), lai gan pozīcijas indikācijā tiek aprēķināta nulles punkta nobīde.

- Izpildiet jebkuru skenēšanas funkciju
- Ievadiet atsauces punkta vēlamās koordinātas piedāvātajos ievades laukos (atkarībā no izpildītā skenēšanas sistēmas cikla)
- Ievadiet ievades laukā **Numurs tabulā:** iestatījuma numuru
- Piespiediet programmtaustiņu IEVADE IESTATĪJUMU TABULĀ, TNC saglabā nulles punktu ar ievadīto numuru iestatījumu tabulā

Ja pārrakstāt aktīvo atsauces punktu, TNC izgaismo brīdinājumu. Tad Jūs varat izlemt, vai tiešām vēlaties veikt pārrakstīšanu (=taustiņš ENT) vai nē (=taustiņš NO ENT).

## Mērījumu vērtību saglabāšana palešu iestatījumu tabulā



Izmantojiet šo funkciju, ja vēlaties saglabāt palešu atsauces punktus. Šīs funkcijas darbībai nepieciešama mašīnas ražotāja pielaide.

Lai saglabātu mērījumu vērtību palešu iestatījumu tabulā, pirms skenēšanas procesa sākšanas nepieciešams aktivizēt nulles iestatījumu. Nulles iestatījuma vērtība visās iestatījumu tabulas asīs ir 0!

- Izpildiet jebkuru skenēšanas funkciju
- Ievadiet atsauces punkta vēlamās koordinātas piedāvātajos ievades laukos (atkarībā no izpildītā skenēšanas sistēmas cikla)
- Ievadiet ievades laukā **Numurs tabulā:** iestatījuma numuru
- Piespiediet programmtaustiņu IEVADE PALEŠU IESTAT.TAB., TNC saglabā nulles punktu ar ievadīto numuru palešu iestatījumu tabulā

# 14.6 3D skenēšanas sistēmas kalibrēšana

## Ievads

Lai precīzi noteiktu faktisko trīsdimensionālās skenēšanas sistēmas ieslēgšanās punktu, nepieciešams kalibrēt skenēšanas sistēmu, pretējā gadījumā TNC nevar paziņot precīzus mērījumu rezultātus.

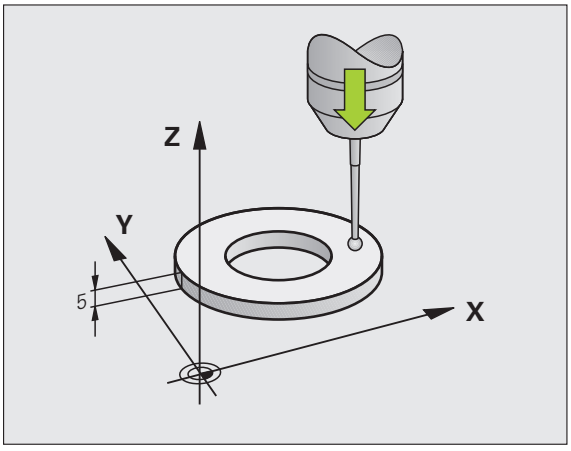
Skenēšanas sistēmu kalibrēt vienmēr:

- nododot ekspluatācijā
- tausta adatas bojājuma gadījumā
- tausta adatas nomaiņas gadījumā
- skenēšanas padeves izmaiņu gadījumā
- nevienmērības gadījumā, piemēram, ja mašīna ir uzkarsusi
- aktīvās instrumentu ass maiņas gadījumā

Kalibrējot TNC nosaka tausta adatas „efektīvo“ garumu un skenēšanas lodes „efektīvo“ rādiusu. Sākot 3D skenēšanas sistēmas kalibrēšanu, piestipriniet iestatīšanas gredzenu ar zināmu augstumu un zināmu iekšējo rādiusu uz mašīnas galda.

## Efektīvā garuma kalibrēšana

Skenēšanas sistēmas efektīvais garums vienmēr attiecas uz instrumenta atsauces punktu. Parasti mašīnas ražotājs instrumenta atsauces punktu nosaka vārpstas priekšpusē.

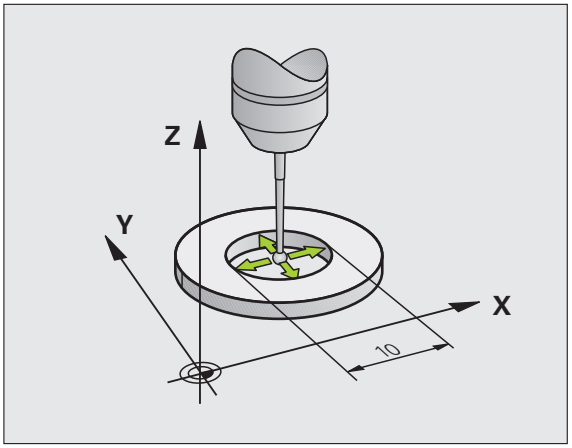



- Atsauces punktu vārpstas asī nosakiet tā, lai uz mašīnas galdu attiektos: Z=0.




- Izvēlieties skenēšanas sistēmas garuma kalibrēšanas funkciju: Piespiediet programmtaustiņu SKENĒŠANAS FUNKCIJA un KAL. L. TNC rāda izvēlnes logu ar četriem ievades laukiem
- Ievadiet instrumenta asi (asu taustiņš)
- Atsauces punkts: ievadiet iestatīšanas gredzena augstumu
- Izvēlnes punktos "Efektīvais lodes rādiuss" un "Efektīvais garums" nav nepieciešama datu ievade
- Skenēšanas sistēmu virziet cieši virs iestatīšanas gredzena virsmas
- Ja nepieciešams, mainiet procesa virzienu: Izvēlieties, izmantojot programmtaustiņu vai bultas taustiņu
- Virsmas skenēšana: nospiediet NC-Start taustiņu

## Spēkā esošā rādiusa kalibrēšana un skenēšanas sistēmas centra novirzes izlīdzināšana




Parasti skenēšanas sistēmas ass precīzi nesakrīt ar vārpstas asi. Kalibrēšanas funkcija nosaka novirzi starp skenēšanas sistēmas asi un vārpstas asi un aritmētiski to izlīdzina.

Atkarībā no mašīnas parametra 6165 iestatījuma (vārpstas koriģēšana aktīva/neaktīva) kalibrēšanas process norit dažādi. Kamēr aktīvas vārpstas koriģēšanas laikā kalibrēšanas process norit ar vienu vienīgu NC startu, neaktīvas vārpstas koriģēšanas laikā Jūs varat izlemt, vai vēlaties kalibrēt centra novirzi vai nē.

Centra novirzes kalibrēšanas laikā TNC apgriež 3D skenēšanas sistēmu par 180°. Griešanos izraisa papildu funkcija, kuru mašīnas ražotājs nosaka mašīnas parametrā 6160.

Manuālās kalibrēšanas gadījumā rīkojieties šādi:

- Skenēšanas lodi manuālajā režīmā novietojiet iestatīšanas gredzena urbumā




- Izvēlieties kalibrēšanas funkciju skenēšanas lodes rādiusam un skenēšanas sistēmas centra novirzei: Piespiest programmtaustiņu KAL. R
- Izvēlieties instrumenta asi, ievadiet iestatīšanas gredzena rādiusu
- Skenēšana: 4x nospiediet NC-Start taustiņu. 3D skenēšanas sistēma katrā ass virzienā skenē vienu urbuma pozīciju un aprēķina efektīvo skenēšanas lodes rādiusu
- Ja vēlaties beigt kalibrēšanas funkciju tagad, piespiediet programmtaustiņu BEIGAS



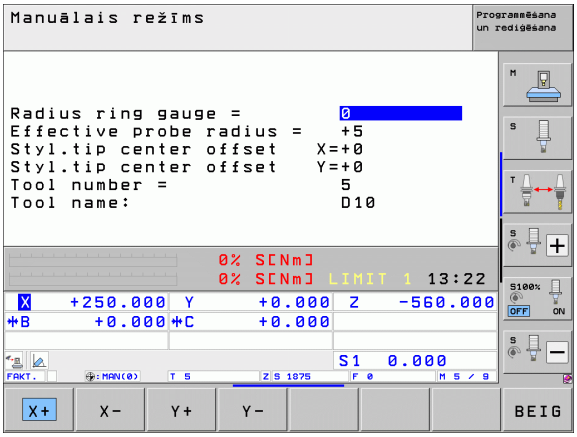
Lai noteiktu skenēšanas lodes centra novirzi, tad TNC jāsagatavo mašīnas ražotājam. Skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu!




- Noteikt skenēšanas lodes centra novirzi: piespiediet programmtaustiņu 180°. TNC griež skenēšanas sistēmu par 180°
- Skenēšana: 4x nospiediet NC-Start taustiņu. 3D skenēšanas sistēma katrā ass virzienā skenē vienu pozīciju urbumā un aprēķina skenēšanas sistēmas centra novirzi

## Kalibrēšanas vērtību uzrādīšana

TNC saglabā faktisko garumu, faktisko rādiusu un skenēšanas sistēmas centra novirzes vērtību un ņem vērā šīs vērtības turpmākajās 3D skenēšanas sistēmas izmantošanas reizēs. Lai parādītu saglabātās vērtības, piespiediet KAL. L un KAL. R.




Ja izmantojat vairākas skenēšanas sistēmas vai kalibrēšanas datus: Sk. "Vairāku kalibrēšanas datu ierakstu pārvalde" 572. lpp.

## Vairāku kalibrēšanas datu ierakstu pārvalde

Ja jūs savai mašīnai izmantojat vairākas skenēšanas sistēmas vai tausta ieliktņus ar krustenisku izkārtojumu, nepieciešamības gadījumā jāizmanto vairāki kalibrēšanas datu ieraksti.

Lai varētu izmantot vairākus kalibrēšanas datu ierakstus, jānosaka mašīnas parametrs 7411=1. Kalibrēšanas datu noteikšana ir identiska rīcībai, izmantojot vienu atsevišķu skenēšanas sistēmu, tomēr TNC saglabā kalibrēšanas datus instrumentu tabulā, kad Jūs izejat no kalibrēšanas izvēlnes un apstiprināt kalibrēšanas datu ierakstīšanu tabulā ar taustiņu ENT. Pie tam aktīvais instrumenta numurs nosaka instrumentu tabulas rindu, kurā TNC saglabā datus

Pievērsiet uzmanību tam, lai Jums, izmantojot skenēšanas sistēmu, ir aktīvs īstais instrumenta numurs, neskatoties uz to, vai Jūs vēlaties apstrādāt skenēšanas sistēmas ciklu automātiskajā režīmā vai manuālajā režīmā.

Ja mašīnas parametrs 7411=1, tad kalibrēšanas izvēlnē TNC parāda instrumenta numuru un nosaukumu.

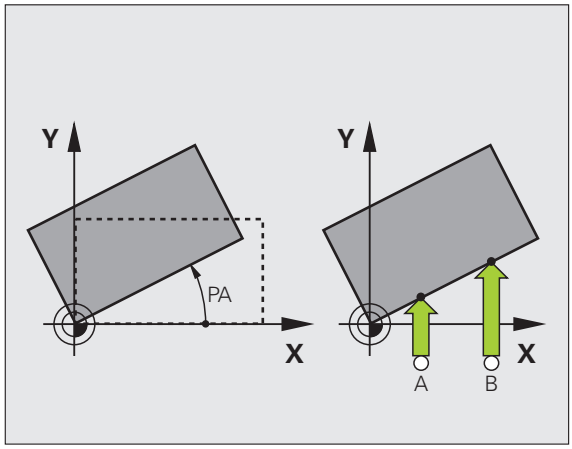
# 14.7 Sagataves nepareiza novietojuma kompensēšana ar 3D skenēšanas sistēmu

## Ievads

TNC aritmētiski kompensē slīpu sagataves iespriegojumu ar "Pamatgriešanos".

TNC nosaka griešanās leņķi tādā leņķī, kāds jāietver sagataves virsmai ar apstrādes plaknes leņķa atsauces asi. Skatiet attēlu pa labi.

Alternatīvā variantā sagataves nepareizu novietojumu var kompensēt arī, pagriežot apaļo galdu.




Skenēšanas virzienu sagataves nepareiza novietojuma mērīšanai vienmēr izvēlieties vertikāli attiecībā pret leņķa atsauces asi.

Lai programmas izpildē pareizi aprēķinātu pamatgriešanos, pirmajā pārvietojuma ierakstā ieprogrammējiet abas apstrādes plaknes koordinātas.

Pamatgriešanos var izmantot arī kombinācijā ar PLANE funkciju, šajā gadījumā vispirms jāaktivizē pamatgriešanās un tad PLANE funkcija.

Ja mainât pamatgriešanos, tad, izejot no izvēlnes, TNC vaicā, vai vēlaties saglabāt izmainīto pamatgriešanās iestatījumu tabulas aktīvajā rindā. Šādā gadījumā apstipriniet ar taustiņu ENT.

TNC var veikt arī reālu, trīsdimensionālu nospriegošanas kompensēšanu, ja Jūsu mašīna ir tam sagatavota. Ja nepieciešams, sazinieties ar mašīnas ražotāju.

**Pārskats**

| Cikls | Programm-taustiņš |
|---|---|
| Pamatgriešanās ar 2 punktiem:<br>TNC nosaka leņķi starp 2 punktus savienojošo līniju un nominālo stāvokli (leņķa atsauces ass). |  |
| Pamatgriešanās ar 2 urbumiem/tapām:<br>TNC nosaka leņķi starp urbumu/tapu viduspunktus savienojošo līniju un nominālo stāvokli (leņķa atsauces ass). |  |
| Sagataves noregulēšana ar 2 punktiem:<br>TNC nosaka leņķi starp 2 punktus savienojošo līniju un nominālo stāvokli (leņķa atsauces ass) un kompensē nepareizu novietojumu, pagriežot apaļo galdu. |  |

## Pamatgriešanās noteikšana ar 2 punktiem




- Izvēlieties skenēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu SKENĒT ROT
- Novietojiet skenēšanas sistēmu pirmā skenēšanas punkta tuvumā
- Skenēšanas virzienu izvēlieties vertikāli attiecībā pret leņķa atsauces asi: asi un virzienu izvēlieties ar programmtaustiņu
- Skenēšana: nospiediet NC-Start taustiņu
- Novietojiet skenēšanas sistēmu otrā skenēšanas punkta tuvumā
- Skenēšana: nospiediet NC-Start taustiņu. TNC nosaka pamatgriešanos un aiz dialogloga **griešanās leņķis** = parāda leņķi

### Pamatgriešanās saglabāšana iestatījumu tabulā

- Pēc skenēšanas procesa iestatījuma numuru ievadiet ievades laukā **Numurs tabulā:**, kurā TNC jāsaglabā aktīvā pamatgriešanās
- Lai pamatgriešanos saglabātu iestatījumu tabulā, nospiediet programmtaustiņu IEVADE IESTATĪJUMU TABULĀ

### Pamatgriešanās saglabāšana palešu iestatījumu tabulā

Lai saglabātu pamatgriešanos palešu iestatījumu tabulā, pirms skenēšanas procesa sākšanas nepieciešams aktivizēt nulles iestatījumu. Nulles iestatījuma vērtība visās iestatījumu tabulas asīs ir 0!

- Pēc skenēšanas procesa iestatījuma numuru ievadiet ievades laukā **Numurs tabulā:**, kurā TNC jāsaglabā aktīvā pamatgriešanās
- Nospiediet programmtaustiņu IEVADE PALEŠU IESTAT. TAB., lai saglabātu pamatgriešanos palešu iestatījumu tabulā

Aktīvo palešu iestatījumu TNC uzrāda arī papildu statusa rādījumā (sk. "Vispārējā palešu informācija (cilne PAL)" 93. lpp.).

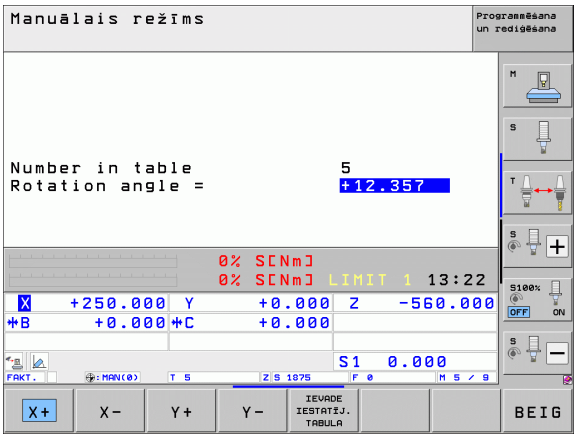
### Pamatgriešanās parādīšana

Pēc atkārtotas SKENĒT ROT izvēles pamatgriešanās leņķis redzams griešanās leņķa indikācijā. TNC uzrāda griešanās leņķi arī papildu statusa indikācijā (STATUSS POZ.)

Ja TNC virza mašīnas asis atbilstoši pamatgriešanās virzienam, tad statusa indikācijā parādās pamatgriešanās simbols.

### Pamatgriešanās atcelšana

- Izvēlieties skenēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu SKENĒT ROT
- Ievadiet griešanās leņķi „0“, pārņemiet ar taustiņu ENT
- Ievades pabeigšana: nospiediet taustiņu END



## Pamatgriešanās noteikšana ar 2 urbumiem/tapām




- Izvēlieties skenēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu SKENĒT ROT (2. programmtaustiņu rinda)



- Jāskenē apaļās tapas: nosakiet ar programmtaustiņu



- Jāskenē urbumi: Noteikt ar programmtaustiņu palīdzību

### Urbumu skenēšana

Nopozicionējiet skenēšanas sistēmu aptuveni urbuma vidū. Pēc tam, kad ir nospiests NC-Start taustiņš, TNC automātiski noskenē četrus urbuma sienas punktus.

Pēc tam virziet skenēšanas sistēmu uz nākošo urbumu un skenējiet to tādā paša veidā. TNC atkārto šo procesu, līdz visi urbumi noskenēti atsauces punkta noteikšanai.

### Apaļo tapu skenēšana

Novietojiet skenēšanas sistēmu pirmā apaļās tapas skenēšanas punkta tuvumā. Ar programmtaustiņu izvēlieties skenēšanas virzienu, skenēšanu izpildiet ar ārējo START taustiņu. Procesu veiciet kopumā četras reizes.

### Pamatgriešanās saglabāšana iestatījumu tabulā

- Pēc skenēšanas procesa iestatījuma numuru ievadiet ievades laukā **Numurs tabulā:**, kurā TNC jāsaglabā aktīvā pamatgriešanās
- Lai pamatgriešanos saglabātu iestatījumu tabulā, nospiediet programmtaustiņu IEVADE IESTATĪJUMU TABULĀ

## Sagataves noregulēšana ar 2 punktiem




- Izvēlieties skenēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu SKENĒT ROT (2. programmtaustiņu rinda)
- Novietojiet skenēšanas sistēmu pirmā skenēšanas punkta tuvumā
- Skenēšanas virzienu izvēlieties vertikāli attiecībā pret leņķa atsauces asi: asi un virzienu izvēlieties ar programmtaustiņu
- Skenēšana: nospiediet NC-Start taustiņu
- Novietojiet skenēšanas sistēmu otrā skenēšanas punkta tuvumā
- Skenēšana: nospiediet NC-Start taustiņu. TNC nosaka pamatgriešanos un aiz dialogloga **griešanās leņķis** = parāda leņķi

### Sagataves noregulēšana

**Uzmanību! Sadursmes risks!**

Pirms noregulēšanas skenēšanas sistēmu pārvietojiet tā, lai nevarētu notikt sadursme starp patronām vai sagatavēm.

- Nospiediet programmtaustiņu APAĻĀ GALDA POZICIONĒŠANA, TNC parādīs brīdinājumu par skenēšanas sistēmas aktivizēšanos
- Veiciet noregulēšanu ar NC-Start: TNC pozicionē apaļo galdu
- Pēc skenēšanas procesa iestatījuma numuru ievadiet ievades laukā **Numurs tabulā:**, kurā TNC jāsaglabā aktīvā pamatgriešanās

### Nepareiza novietojuma saglabāšana iestatījumu tabulā

- Pēc skenēšanas procesa iestatījuma numuru ievadiet ievades laukā **Numurs tabulā:**, kurā TNC jāsaglabā noteiktais sagataves nepareizais novietojums
- Lai leņķa vērtību kā novirzi rotācijas asī saglabātu iestatījumu tabulā, nospiediet programmtaustiņu IEVADE IESTATĪJUMU TABULĀ

# 14.8 Atsauces punkta noteikšana ar 3D skenēšanas sistēmu

## Pārskats

Atsauces punkta noteikšanas funkcijas izlīdzinātajā sagatavē izvēlas ar šādiem programmtaustiņiem:

| Programm-taustiņš | Funkcija | Lappuse |
|---|---|---|
|  | Atsauces punkta noteikšana brīvi izvēlētā asī | 580. lpp. |
|  | Stūra noteikšana par atsauces punktu | 581. lpp. |
|  | Apļa viduspunkta noteikšana par atsauces punktu | 582. lpp. |
|  | Vidējā ass kā atsauces punkts | 583. lpp. |



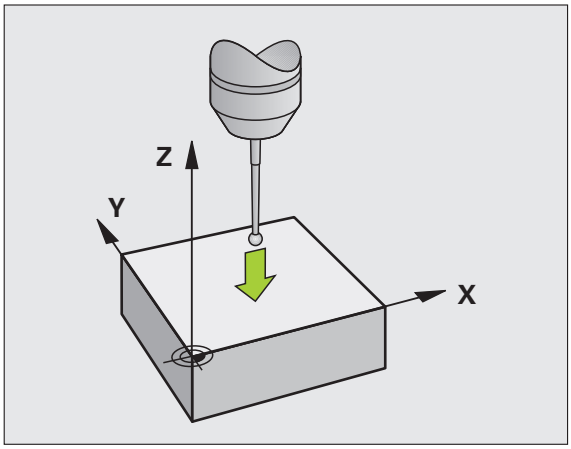
**Uzmanību! Sadursmes risks!**

Ievērojiet, ka TNC aktīvas nulles punkta nobīdes gadījumā skenēto vērtību vienmēr attiecina uz aktīvo iestatījumu (vai uz pēdējo manuālajā režīmā noteikto atsauces punktu), kaut gan pozīcijas indikācijā aprēķināta nulles punkta nobīde.

## Atsauces punkta noteikšana jebkurā asī



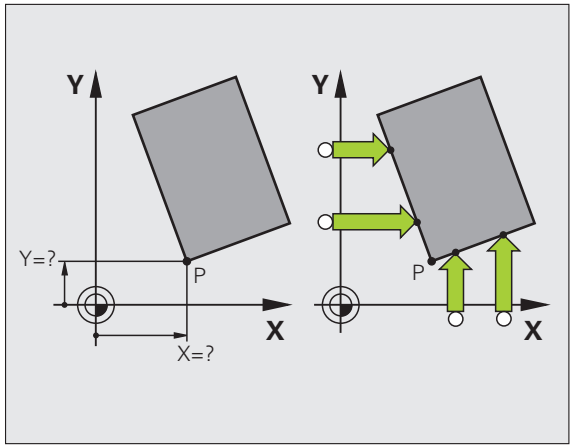

- Izvēlieties skenēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu SKENĒT POZ.
- Novietojiet skenēšanas sistēmu skenēšanas punkta tuvumā
- Izvēlieties vienlaikus skenēšanas virzienu un asi, kurai noteikts atsauces punkts, piemēram, Z skenējiet Z– virzienā: izvēlieties ar programmtaustiņu
- Skenēšana: nospiediet NC-Start taustiņu
- **Atsauces punkts**: ievadiet nominālās koordinātas, pārņemiet ar programmtaustiņu ATS. P. NOTEIKŠANA vai ierakstiet vērtību tabulā (sk. "Skenēšanas sistēmas ciklu mērījumu vērtību ierakstīšana nulles punktu tabulā" 567. lpp. vai sk. "Skenēšanas sistēmas ciklu mērījumu vērtību ierakstīšana iestatījumu tabulā" 568. lpp., vai sk. "Mērījumu vērtību saglabāšana palešu iestatījumu tabulā" 569. lpp.)
- Pabeidziet skenēšanas funkciju: nospiediet taustiņu END



## Stūris kā atsauces punkts — pārņemt punktus, kas noskenēti pamatgriešanās noteikšanai




- Izvēlieties skenēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu SKENĒT P
- **Skenēšanas punkti no pamatgriešanās?**: nospiediet taustiņu ENT, lai pārņemtu skenēšanas punktu koordinātas
- Pozicionējiet skenēšanas sistēmu pirmā skenēšanas punkta tuvumā uz sagataves malas, kura nav noskenēta pamatgriešanās noteikšanai
- Izvēlieties skenēšanas virzienu: izvēlēties ar programmtaustiņu
- Skenēšana: nospiediet NC-Start taustiņu
- Pozicionējiet skenēšanas sistēmu otrā skenēšanas punkta tuvumā uz tās pašas malas
- Skenēšana: nospiediet NC-Start taustiņu
- **Atsauces punkts**: ievadiet abas atsauces punkta koordinātas izvēlnes lodziņā, pārņemiet ar programmtaustiņu ATS. P. NOTEIKŠANA vai ierakstiet vērtības tabulā (sk. "Skenēšanas sistēmas ciklu mērījumu vērtību ierakstīšana nulles punktu tabulā" 567. lpp. vai sk. "Skenēšanas sistēmas ciklu mērījumu vērtību ierakstīšana iestatījumu tabulā" 568. lpp., vai sk. "Mērījumu vērtību saglabāšana palešu iestatījumu tabulā" 569. lpp.)
- Pabeidziet skenēšanas funkciju: nospiediet taustiņu END

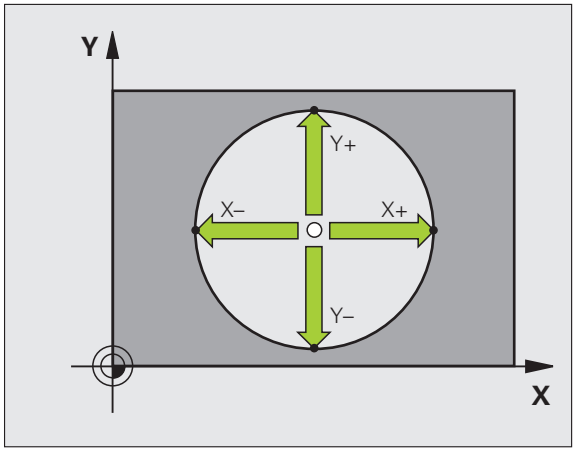


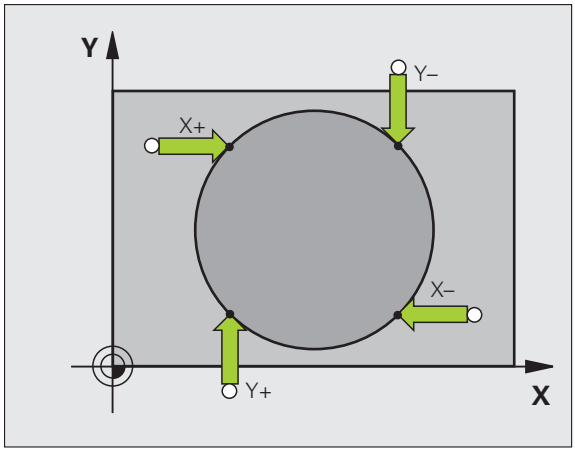

## Stūris kā atsauces punkts – nepārņemt punktus, kas noskenēti pamatgriešanās noteikšanai

- Izvēlieties skenēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu SKENĒT P
- **Skenēšanas punkti no pamatgriešanās?**: noraidiet ar taustiņu NO ENT (dialoga vaicājums parādās vienīgi tad, ja pirms tam veikta pamatgriešanās)
- Katru sagataves malu skenējiet divas reizes
- **Atsauces punkts**: ievadiet atsauces punkta koordinātas, pārņemiet ar programmtaustiņu ATS. P. NOTEIKŠANA vai ierakstiet vērtības tabulā (sk. "Skenēšanas sistēmas ciklu mērījumu vērtību ierakstīšana nulles punktu tabulā" 567. lpp. vai sk. "Skenēšanas sistēmas ciklu mērījumu vērtību ierakstīšana iestatījumu tabulā" 568. lpp., vai sk. "Mērījumu vērtību saglabāšana palešu iestatījumu tabulā" 569. lpp.)
- Pabeidziet skenēšanas funkciju: nospiediet taustiņu END

## Apļa viduspunkts kā atsauces punkts

Kā atsauces punktus var noteikt urbumu, apļa iedobju, pilnu cilindru, tapu, apļveida salu viduspunktus utt.




**Iekšējais aplis:**

TNC skenē apļa iekšējo sienu visos četros koordinātu asu virzienos.

Pārtrauktiem apļiem (apļa līniju lokiem) Jūs variet izvēlēties jebkuru skenēšanas virzienu.

- Pozicionējiet skenēšanas lodi aptuveni apļa vidū




- Izvēlieties skenēšanas funkcijas: piespiediet programmtaustiņu SKENĒŠANA CC
- Skenēšana: četras reizes nospiediet NC-Start taustiņu. Skenēšanas sistēma noskenē vienu pēc otra 4 apļa iekšējas sienas punktus
- Ja vēlaties strādāt ar apgriezto mērīšanu (tikai mašīnām ar vārpstas orientēšanu, atkarībā no MP6160), piespiediet programmtaustiņu 180° un atkal no jauna skenējiet 4 apļa iekšējās sienas punktus
- Ja vēlaties strādāt bez apgrieztās mērīšanas: piespiediet taustiņu END
- **Atsauces punkts**: ievadiet abas apļa viduspunkta atsauces punkta koordinātas izvēlnes lodziņā, pārņemiet ar programmtaustiņu NOTEIKT ATS. PUNKTU vai ierakstiet vērtības tabulā (sk. "Skenēšanas sistēmas ciklu mērījumu vērtību ierakstīšana nulles punktu tabulā" 567. lpp. vai sk. "Skenēšanas sistēmas ciklu mērījumu vērtību ierakstīšana iestatījumu tabulā" 568. lpp.)
- Pabeidziet skenēšanas funkciju: nospiediet taustiņu END

**Ārējais aplis:**

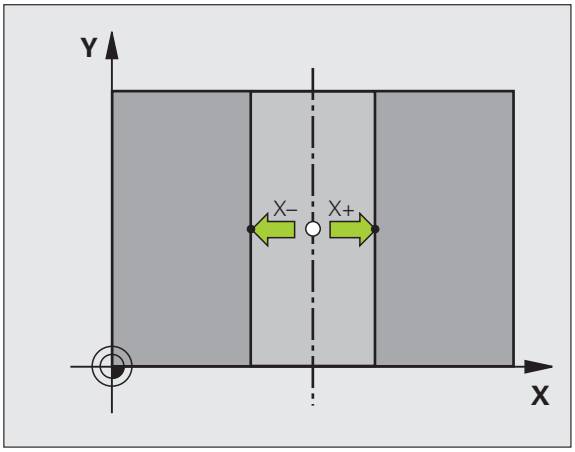
- Pozicionējiet tausta lodi pirmā skenēšanas punkta tuvumā ārpus apļa.
- Izvēlieties skenēšanas virzienu: nospiediet atbilstošo programmtaustiņu
- Skenēšana: nospiediet NC-Start taustiņu
- Atkārtojiet skenēšanas procesu pārējiem 3 punktiem. Skatiet attēlu lejā pa labi
- **Atsauces punkts**: ievadiet atsauces punkta koordinātas, pārņemiet ar programmtaustiņu ATS. P. NOTEIKŠANA vai ierakstiet vērtības tabulā (sk. "Skenēšanas sistēmas ciklu mērījumu vērtību ierakstīšana nulles punktu tabulā" 567. lpp. vai sk. "Skenēšanas sistēmas ciklu mērījumu vērtību ierakstīšana iestatījumu tabulā" 568. lpp., vai sk. "Mērījumu vērtību saglabāšana palešu iestatījumu tabulā" 569. lpp.)
- Pabeidziet skenēšanas funkciju: nospiediet taustiņu END

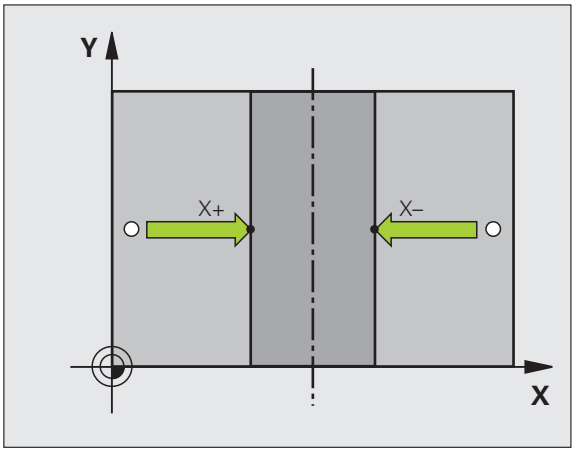
Pēc skenēšanas TNC uzrāda apļa viduspunkta aktuālās koordinātes un apļa rādiusu PR.

## Vidējās ass noteikšana par atsauces punktu



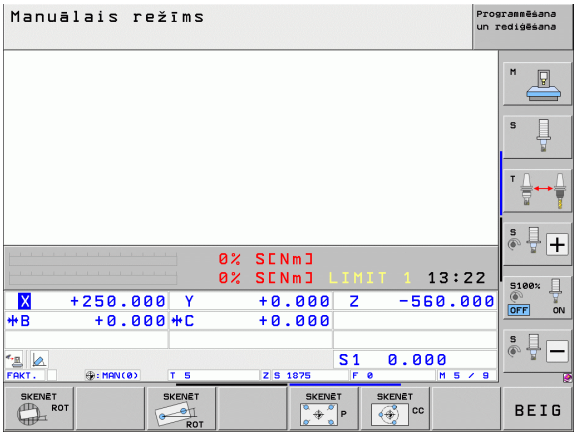

- Izvēlieties skenēšanas funkcijas: piespiediet programmtaustiņu SKENĒŠANA
- Novietojiet skenēšanas sistēmu pirmā skenēšanas punkta tuvumā
- Ar programmtaustiņu izvēlieties skenēšanas virzienu
- Skenēšana: nospiediet NC-Start taustiņu
- Novietojiet skenēšanas sistēmu otrā skenēšanas punkta tuvumā
- Skenēšana: nospiediet NC-Start taustiņu
- **Atsauces punkts**: ievadiet atsauces punkta koordinātas izvēlnes lodziņā, pārņemiet ar programmtaustiņu ATS. P. NOTEIKŠANA vai ierakstiet vērtības tabulā (sk. "Skenēšanas sistēmas ciklu mērījumu vērtību ierakstīšana nulles punktu tabulā" 567. lpp. vai sk. "Skenēšanas sistēmas ciklu mērījumu vērtību ierakstīšana iestatījumu tabulā" 568. lpp., vai sk. "Mērījumu vērtību saglabāšana palešu iestatījumu tabulā" 569. lpp.)
- Pabeidziet skenēšanas funkciju: nospiediet taustiņu END



# Atsauces punktu noteikšana ar urbumiem/apaļām tapām

Otrajā programmtaustiņu rindā pieejami programmtaustiņi, ar kuriem Jūs varat izmantot urbumus vai apaļās tapas atsauces punkta noteikšanai.




### Jānosaka, vai jāskenē urbums vai apaļā tapa

Pamatiestatījumā notiek urbumu skenēšana.




▶ Izvēlēties skenēšanas funkciju: piespiediet programmtaustiņu SKENĒŠANAS FUNKCIJA, pārslēdziet tālāk programmtaustiņu rindu




▶ Izvēlieties skenēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu SKENĒT P



▶ Jāskenē apaļās tapas: nosakiet ar programmtaustiņu



▶ Jāskenē urbumi: nosakiet ar programmtaustiņu

### Urbumu skenēšana

Nopozicionējiet skenēšanas sistēmu aptuveni urbuma vidū. Pēc tam, kad ir nospiests NC-Start taustiņš, TNC automātiski noskenē četrus urbuma sienas punktus.

Pēc tam pārvietojiet skenēšanas sistēmu uz nākamo urbumu un veiciet skenēšanu tieši tādā pat veidā. TNC atkārto šo procesu, līdz ir noskenēti visi atsauces punkta noteikšanai nepieciešamie urbumi.

### Apaļo tapu skenēšana

Novietojiet skenēšanas sistēmu pirmā apaļās tapas skenēšanas punkta tuvumā. Ar programmtaustiņu izvēlieties skenēšanas virzienu, skenēšanu izpildiet ar ārējo START taustiņu. Procesu veiciet kopumā četras reizes.

### Pārskats

| Cikls | Programm-taustiņš |
|---|---|
| Pamatgriešanās ar 2 urbumiem:<br>TNC nosaka leņķi starp urbuma viduspunkta savienojuma līniju un nominālo stāvokli (leņķa atsauces ass) |  |
| Atsauces punkts ar 4 urbumiem:<br>TNC nosaka abu pirmo un abu pēdējo skenēto urbumu krustpunktu. Pie tam skenēšanu veiciet krusteniski (kā norādīts uz programmtaustiņa), citādi TNC aprēķinās nepareizu atsauces punktu |  |
| Apļa viduspunkts ar 3 urbumiem:<br>TNC nosaka apļa trajektoriju, uz kuras atrodas visi trīs urbumi, un aprēķina apļa trajektorijas apļa viduspunktu. |  |

## Sagatavju pārmērīšana ar 3D skenēšanas sistēmu

Jūs skenēšanas sistēmu varat izmantot manuālajā un elektron. rokrata darba režīmā, lai veiktu vienkāršus sagataves mērījumus. Sarežģītākiem mērīšanas procesiem pieejami vairāki programmējami skenēšanas cikli (skatīt ciklu lietotāja rokasgrāmatu, 16. nodaļa, Automātiskā sagatavju kontrole). Ar 3D skenēšanas sistēmu Jūs noteiksiet:

- pozīcijas koordinātes un no tām
- sagataves izmērus un leņķus

### Vienas pozīcijas koordinātes noteikšana izlīdzinātai sagatavei




- Izvēlieties skenēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu SKENĒT POZ.
- Novietojiet skenēšanas sistēmu skenēšanas punkta tuvumā
- Izvēlieties skenēšanas virzienu un vienlaikus izvēlieties asi, uz kuru koordinātām ir jāattiecas: nospiediet atbilstošo programmtaustiņu.
- Skenēšanas procesa sākšana: nospiediet NC-Start taustiņu

TNC uzrāda skenēšanas punkta koordinātu kā atsauces punktu.

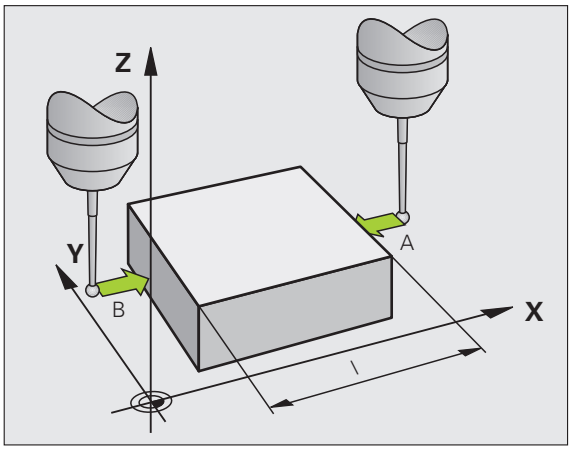
### Stūra punkta koordinātu noteikšana apstrādes plaknē

Stūra punkta koordinātu noteikšana: Sk. "Stūris kā atsauces punkts – nepārņemt punktus, kas noskenēti pamatgriešanās noteikšanai" 581. lpp.. TNC uzrāda noskenētā stūra kā atsauces punkta koordinātes.

**Sagataves izmēru noteikšana**




- Izvēlieties skenēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu SKENĒT POZ.
- Pozicionējiet skenēšanas sistēmu pirmā skenēšanas punkta A tuvumā
- Ar programmtaustiņu izvēlieties skenēšanas virzienu
- Skenēšana: nospiediet NC-Start taustiņu
- Kā atsauces punktu atzīmējiet aktuālo vērtību (tikai, ja pirms tam noteiktais atsauces punkts ir derīgs)
- Atsauces punkts: ievadiet „0“
- Beidziet dialogu: piespiediet taustiņu END
- Atkārtoti izvēlieties skenēšanas funkcijas: piespiediet programmtaustiņu SKENĒŠANAS POZ.
- Pozicionējiet skenēšanas sistēmu otrā skenēšanas punkta B tuvumā
- Ar programmtaustiņa palīdzību izvēlieties skenēšanas virzienu: tā pati ass, bet virziens pretēji pirmās skenēšanas virzienam.
- Skenēšana: nospiediet NC-Start taustiņu




Indikācijā "Atsauces punkts" attālums atrodas starp abiem punktiem uz koordinātu ass.

Pozīciju indikācijā atkal iestatiet vērtības, kādas bija pirms garuma mērīšanas

- Izvēlieties skenēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu SKENĒT POZ.
- No jauna skenējiet pirmo skenēšanas punktu
- Iestatiet atsauces punktu uz atzīmēto vērtību
- Pārtrauciet dialogu: nospiediet taustiņu END

Leņķa mērīšana

Ar 3D skenēšanas sistēmu Jūs varat noteikt leņķi apstrādes plaknē. Mēra

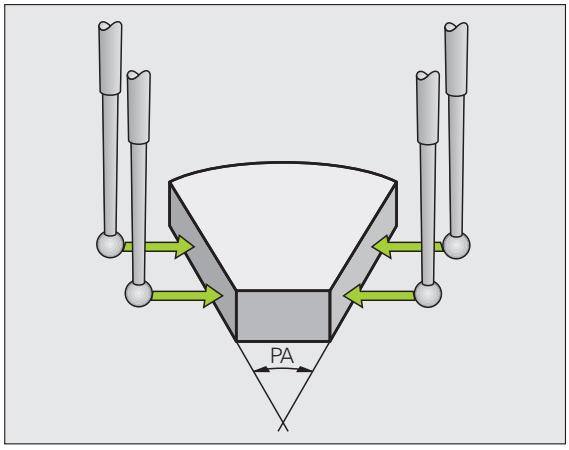
- leņķi starp leņķa atsauces asi un sagataves malu vai
- leņķi starp divām malām

Izmērītais leņķis parādās kā maksimāli 90° vērtība.

### Leņķa noteikšana starp leņķa atsauces asi un sagataves malu

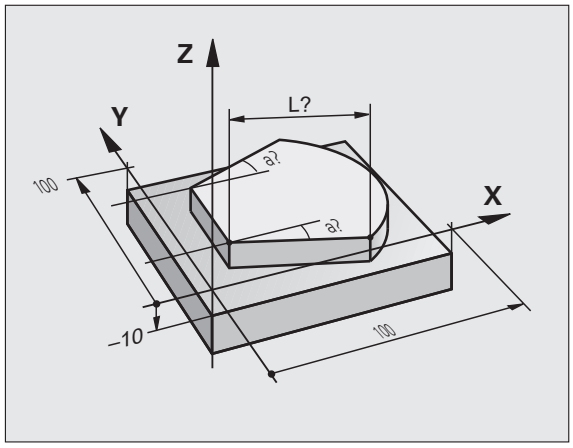



- Izvēlieties skenēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu SKENĒT ROT
- Griešanās leņķis: atzīmējiet norādīto griešanās leņķi, gadījumā, ja Jūs vēlāk atkal vēlēsieties atjaunot iepriekš veikto pamatgriešanos
- Veiciet pamatgriešanos ar salīdzināmo malu (sk. "Sagataves nepareiza novietojuma kompensēšana ar 3D skenēšanas sistēmu" 573. lpp.)
- Ar programmtaustiņu SKENĒŠANA ROT parādiet leņķi starp leņķa atsauces asi un sagataves malu kā griešanās leņķi
- Atceliet pamatgriešanos vai atjaunojiet sākotnējo pamatgriešanos
- Iestatiet griešanās leņķi uz atzīmēto vērtību




Leņķa noteikšana starp divām sagataves malām

- Izvēlieties skenēšanas funkciju: nospiediet programmtaustiņu SKENĒT ROT
- Griešanās leņķis: atzīmējiet norādīto griešanās leņķi, gadījumā, ja Jūs vēlāk atkal vēlēsieties atjaunot iepriekš veikto pamatgriešanos
- Veiciet pamatgriešanos pirmajai malai (sk. "Sagataves nepareiza novietojuma kompensēšana ar 3D skenēšanas sistēmu" 573. lpp.)
- Otro malu skenējiet tāpat kā pamatgriešanās gadījumā, šeit nenosakiet griešanās leņķi 0!
- Ar programmtaustiņu SKENĒT ROT norādiet PA leņķi starp sagataves malām kā griešanās leņķi
- Atceliet pamatgriešanos vai atjaunojiet sākotnējo pamatgriešanos: iestatiet griešanās leņķi uz atzīmēto vērtību



## Skenēšanas funkciju izmantošana ar mehāniskajiem taustiem vai mērītājiem

Ja jūsu mašīnai nav pieejama elektroniskā 3D skenēšanas sistēma, Jūs varat izmantot visas iepriekš aprakstītās manuālās skenēšanas funkcijas (izņēmums: kalibrēšanas funkcijas) arī ar mehānisko taustu palīdzību vai arī vienkārši pieskaroties.

Elektroniskā signāla vietā, ko 3D skenēšanas sistēma automātiski padod skenēšanas funkcijas izpildes laikā, manuāli ar taustiņu izraisiet slēgumsignālu **skenēšanas pozīcijas** pārņemšanai. Rīkojieties šādi:




- Ar programmtaustiņu izvēlieties jebkādu skenēšanas funkciju
- Mehānisko taustu pārvietojiet pirmajā pozīcijā, kura jāpārņem TNC



- Pārņemiet pozīciju: nospiediet taustiņu "Pārņemt faktisko pozīciju", TNC saglabā aktuālo pozīciju
- Mehānisko taustu pārvietojiet nākamajā pozīcijā, kura jāpārņem TNC

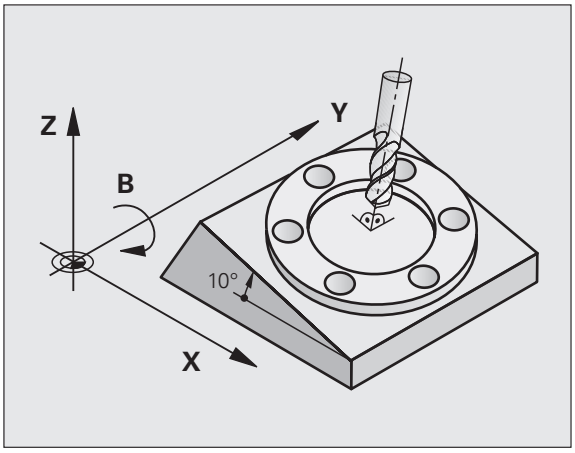


- Pārņemiet pozīciju: nospiediet taustiņu „Pārņemt faktisko pozīciju", TNC saglabā aktuālo pozīciju
- Ja nepieciešams, pārvietojiet tālākajās pozīcijās un pārņemiet, kā iepriekš aprakstīts
- **Atsauces punkts**: ievadiet jaunā atsauces punkta koordinātas izvēlnes lodziņā, pārņemiet ar programmtaustiņu NOTEIKT ATS. PUNKTU vai ierakstiet vērtības tabulā (sk. "Skenēšanas sistēmas ciklu mērījumu vērtību ierakstīšana nulles punktu tabulā" 567. lpp. vai sk. "Skenēšanas sistēmas ciklu mērījumu vērtību ierakstīšana iestatījumu tabulā" 568. lpp.)
- Pabeidziet skenēšanas funkciju: nospiediet taustiņu END

# 14.9 Apstrādes plaknes sagāšana (programmatūras opcija 1)

## Pielietojums, darba norise

Apstrādes plaknes sagāšanas funkcijas mašīnai un TNC pielāgo mašīnas ražotājs. Noteiktām sagāžamajām galvām (sagāžamajiem darbgaldiem) mašīnas ražotājs nosaka, vai TNC ciklā ieprogrammētos leņķus interpretē kā rotācijas asu koordinātas vai slīpas plaknes leņķa komponentus. Ievērojiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatā sniegtos norādījumus.




TNC nodrošina apstrādes plaknes sagāšanu instrumentu mašīnās ar šarnīrsavienojuma galvām, kā arī sagāžamiem darbgaldiem. Tipiskākie pielietošanas gadījumi ir, piemēram, slīpi urbumi vai slīpas kontūras telpā. Apstrādes plakni vienmēr sagāž ap aktīvo nulles punktu. Kā ierasts, apstrādes plakni programmē galvenajā plaknē (piemēram, X/Y plaknē), taču izpilda tajā plaknē, kas sasvērta uz galvenās plaknes pusi.

Apstrādes plaknes sagāšanai ir pieejamas trīs funkcijas:

- Manuālā sagāšana ar programmtaustiņu 3D ROT manuālajā režīmā un el.rokrata režīmā, sk. "Manuālās sagāšanas aktivizēšana" 593. lpp.
- Automātiskā sagāšana, 19. cikls **APSTRĀDES PLAKNE** apstrādes programmā (skatīt ciklu lietotāja rokasgrāmatu, 19. cikls APSTRĀDES PLAKNE)
- Automātiskā sagāšana, **PLANE** funkcija apstrādes programmā (sk. "PLANE funkcija: apstrādes plaknes sagāšana (programmatūras opcija 1)" 467. lpp.)

TNC funkcijas apstrādes plaknes sagāšanai ir koordinātu transformācijas. Turklāt apstrādes plakne vienmēr ir vertikāla attiecībā pret instrumenta ass virzienu.

Sagāžot apstrādes plakni, TNC principā izšķir divus mašīnu veidus:

- **Mašīna ar sagāžamo darbgaldu**
  - Sagatave jānovieto vajadzīgajā apstrādes stāvoklī, attiecīgi pozicionējot sagāžamo darbgaldu, piemēram, izmantojot L ierakstu
  - Transformētās instrumentu ass stāvoklis attiecībā pret fiksēto mašīnas koordinātu sistēmu **nemainās**. Ja jūs galdu - tātad sagatavi - pagriežat par 90°, tad koordinātu sistēma **negriežas** līdzi. Ja manuālajā režīmā nospiedīsit ass virziena taustiņu Z+, instruments tiks pārvietots virzienā Z+
  - Aprēķinot transformēto koordinātu sistēmu, TNC ņem vērā tikai mehāniski noteiktās attiecīgā sagāžamā darbgalda nobīdes — tā sauktās "translējamās" daļas
- **Mašīna ar šarnīrsavienojuma galvu**
  - Attiecīgi pozicionējot šarnīrsavienojuma galvu, piemēram, ar L ierakstu, novietojiet instrumentu vēlamajā apstrādes stāvoklī
  - Sasvērtās (transformētās) instrumenta ass stāvoklis mainās atkarībā no mašīnas fiksētās koordinātu sistēmas: ja pagriežat mašīnas šarnīrsavienojuma galvu — tātad instrumentu —, piemēram, B asī par +90°, koordinātu sistēma griežas līdzi. Ja manuālajā režīmā nospiežat ass virziena taustiņu Z+, instruments virzās fiksētās mašīnas koordinātu sistēmas virzienā X+.
  - Aprēķinot transformēto koordinātu sistēmu, TNC ņem vērā tikai mehāniski noteiktās attiecīgā šarnīrsavienojuma galvas nobīdes ("translējamās" daļas) un nobīdes, kas rodas, sasverot instrumentu (trīsdimensionāla instrumenta garuma korektūra)

## Pievirzīšanās atskaites punktiem, ja asis ir sasvērtas

Kad asis ir sasvērtas, pievirziet instrumentu atskaites punktiem, izmantojot ārējos virziena taustiņus. TNC interpolē attiecīgās asis. Ņemiet vērā, ka funkcijai „Apstrādes plaknes sagāšana" jābūt aktivizētai manuālajā režīmā un rotācijas ass faktiskajam leņķim ir jābūt ievadītam izvēlnes laukā.

## Atsauces punkta noteikšana sagāztā sistēmā

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

- **MP 7500, Bit 5=0**
  Aktīvai sagāztai apstrādes plaknei TNC pārbauda, vai, nosakot atsauces punktu X, Y un Z asīs, rotācijas asu aktuālās koordinātas atbilst jūsu definētajiem sagāšanas leņķiem (3D-ROT izvēlne). Ja funkcija „Apstrādes plaknes sagāšana" nav aktīva, TNC pārbauda, vai rotācijas asis atrodas uz 0° (faktiskās pozīcijas). Ja pozīcijas nesaskan, TNC ziņo par kļūdu.
- **MP 7500, Bit 5=1**
  TNC nepārbauda, vai rotācijas asu aktuālās koordinātas (faktiskās pozīcijas) atbilst jūsu definētajiem sagāšanas leņķiem.



**Uzmanību! Sadursmes risks!**

Atsauces punktu vienmēr nosakiet visās trijās galvenajās asīs.

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

## Atsauces punkta noteikšana mašīnām ar apaļo darbgaldu

Ja sagatavi novieto, pagriežot apaļo darbgaldu, piemēram, ar skenēšanas ciklu 403, tad, pirms atsauces punkta noteikšanas lineārajās asīs X, Y un Z apaļā darbgalda asis pēc noregulēšanas jāiestata uz nulli. Citādi TNC parādīs kļūdas paziņojumu. 403. cikls piedāvā šo iespēju tieši, iestatot ievades parametru (skatiet skenēšanas sistēmas ciklu lietotāja rokasgrāmatu, „Pamatgriešanās kompensēšana ar rotācijas asi“).

## Atsauces punkta noteikšana mašīnām ar galvas nomaiņas sistēmām

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

## Pozīciju indikācija sagāztā sistēmā

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

## Ierobežojumi, sagāžot apstrādes plakni

- Pamatgriešanās skenēšanas funkcija nav pieejama, ja manuālajā režīmā ir aktivizēta funkcija "Apstrādes plaknes sagāšana"
- Funkciju "Pārņemt faktisko pozīciju" nevar izmantot laikā, kad ir aktivizēta funkcija "Apstrādes plaknes sagāšana"
- PLC pozicionēšanas (noteicis mašīnas ražotājs) nav atļautas

## Manuālās sagāšanas aktivizēšana




Izvēlieties manuālo sagāšanu: nospiediet programmtaustiņu 3D ROT

Izgaismoto lauku ar bultiņu taustiņu novietojiet uz izvēlnes punkta **Manuālais režīms**



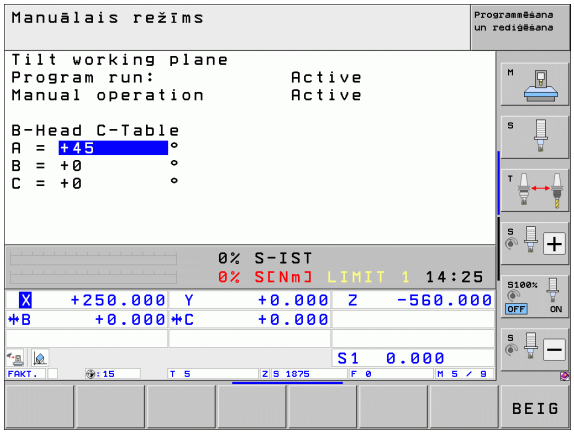

Aktivizējiet manuālo sagāšanu: nospiediet programmtaustiņu AKTĪVA

Ar bultiņas taustiņu novietojiet izgaismoto lauku uz vēlamās rotācijas ass

Ievadiet sagāšanas leņķi




Pabeidziet ievadi: taustiņš END




Lai deaktivizētu, izvēlnē "Apstrādes plaknes sagāšana" izvēlētos darba režīmus iestatiet uz "neaktīvs".

Ja ir aktivizēta funkcijas "Apstrādes plaknes sagāšana"un TNC mašīnas asis virza atbilstoši sagāztajām asīm, statusa indikācijā ir redzams simbols .

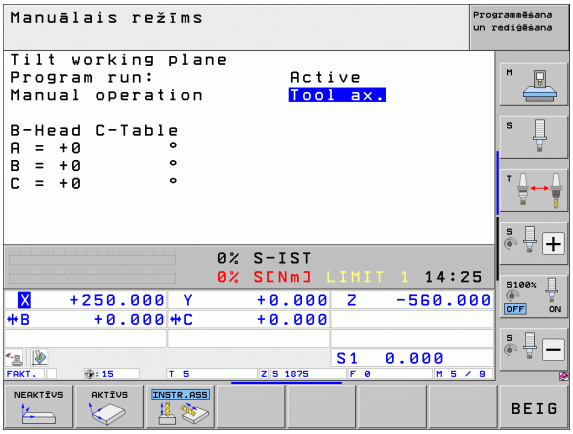
Ja funkciju "Apstrādes plaknes sagāšana" aktivizē programmas izpildes režīmā, spēkā ir izvēlnē ievadītais sagāšanas leņķis, sākot ar izpildāmās apstrādes programmas pirmo ierakstu. Ja apstrādes programmā izmanto 19. ciklu **APSTRĀDES PLAKNE** vai **PLANE** funkciju, spēkā ir tur definētās leņķa vērtības.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

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

Šī funkcija ir jāaktivizē mašīnas ražotājam. Ievērojiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatā sniegtos norādījumus.

Izmantojot šo funkciju, manuālajā un elektroniskā rokrata režīmā instrumentu var pārvietot pašreizējā instrumenta ass virzienā, lietojot ārējos virziena taustiņus vai rokratu. Šo funkciju izmantojiet, ja

- 5 asu programmas pārtraukuma laikā vēlaties atvirzīt instrumentu tā ass virzienā
- manuālajā režīmā vēlaties veikt apstrādi ar pievirzītu instrumentu, izmantojot rokratu vai ārējos virziena taustiņus




3D ROT — Izvēlieties manuālo sagāšanu: nospiediet programmtaustiņu 3D ROT

Izgaismoto lauku ar bultiņu taustiņu novietojiet uz izvēlnes punkta **Manuālais režīms**

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

END — Pabeidziet ievadi: taustiņš END

Lai deaktivizētu, izvēlnē "Apstrādes plaknes sagāšana" izvēlnes punktu **Manuālais režīms** iestatiet uz "neaktīva".

Ja ir aktivizēta funkcija **Virzīšana instrumenta ass virzienā**, statusa indikācijā ir redzams simbols .

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



# 15

# Pozicionēšana ar manuālo ievadi

# 15.1 Vienkāršu apstrāžu programmēšana un izpilde

Vienkāršām apstrādēm vai instrumenta priekšpozicionēšanai piemērots režīms "Pozicionēšana ar manuālo ievadi". HEIDENHAIN atklātā teksta dialoga formātā vai atbilstoši DIN/ISO, varat ievadīt īsu programmu un uzreiz izpildīt to. MDI režīmā ir pieejami arī TNC apstrādes un skenēšanas sistēmas cikli, kā arī dažas speciālās funkcijas (taustiņš SPEC FCT). TNC programmu automātiski saglabā datnē $MDI. Pozicionējot ar manuālo ievadi var aktivizēt papildu statusa indikāciju.

## Pozicionēšanas ar manuālo ievadi izmantošana

Izvēlieties režīmu "Pozicionēšana ar manuālo ievadi"
Ieprogrammējiet datni $MDI ar pieejamajām funkcijām

Sāciet programmas izpildi: ārējais STARTA taustiņš

**Ierobežojumi:**

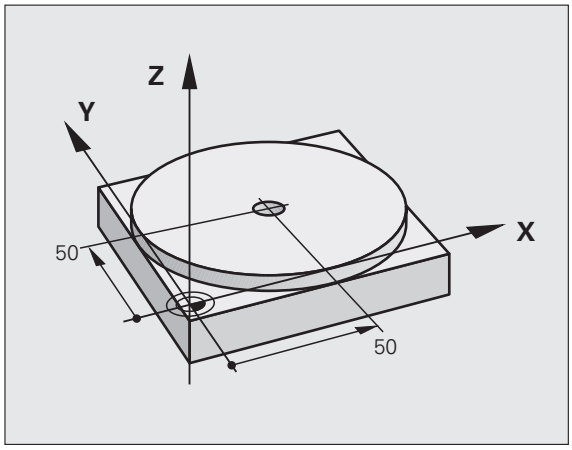
Brīvā kontūru programmēšana FK, programmēšanas grafiskie attēli un programmas izpildes grafiskie attēli nav pieejami.

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

**1. piemērs**

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

Vispirms ar taišņu ierakstiem instrumentu pozicionē virs sagataves un pēc tam 5 mm drošā attālumā virs urbuma. Pēc tam izveido urbumu ar ciklu **200 URBŠANA**.




| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM $MDI MM** | |
| **1 TOOL CALL 1 Z S2000** | Instrumenta izsaukšana: instrumenta ass Z, |
| | vārpstas apgriezienu skaits 2000 apgr./min |
| **2 L Z+200 R0 FMAX** | Instrumenta izvirzīšana (FMAX = ātrgaita) |
| **3 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3** | Instrumenta pozicionēšana virs urbuma ar FMAX, |
| | vārpstas ieslēgšana |
| **4 CYCL DEF 200 URBŠANA** | Cikla URBŠANA definēšana |
| **Q200=5 ;DROŠĪBAS ATTĀL.** | Instr. drošības attālums virs urbuma |
| **Q201=-15 ;DZIĻUMS** | Urbuma dziļums (algebriskā zīme=darba virziens) |
| **Q206=250 ;F PIELIKŠ. DZIĻ.** | Urbšanas padeve |
| **Q202=5 ;PIELIKŠANAS DZIĻUMS** | Konkrētās pielikšanas dziļums pirms atvirzīšanas |
| **Q210=0 ;AIZT. LAIKS AUGŠĀ** | Aiztures laiks sekundēs pēc katras izvirzīšanas |
| **Q203=-10 ;VIRSMAS KOORD.** | Sagataves virsmas koordinātas |
| **Q204=20 ;2. DROŠ. ATTĀL.** | Instr. drošības attālums virs urbuma |
| **Q211=0.2 ;AIZTURES LAIKS LEJĀ** | Aiztures laiks pie urbuma pamatnes sekundēs |
| **5 CYCL CALL** | Cikla URBŠANA izsaukšana |
| **6 L Z+200 R0 FMAX M2** | Instrumenta izvirzīšana |
| **7 END PGM $MDI MM** | Programmas beigas |

Taišņu funkcija: Sk. "Taisne L" 227. lpp., cikls URBŠANA: skatīt ciklu lietotāja rokasgrāmatu, 200. cikls URBŠANA.

**2. piemērs: Sagataves novietojuma nesakritības novēršana mašīnās ar apaļo darbgaldu**

Veiciet pamatrotāciju ar trīsdimensiju skenēšanas sistēmu. Skatiet skenēšanas sistēmas ciklu lietotāja rokasgrāmatas nodaļas "Skenēšanas sistēmas cikli manuālajā un el. rokrata režīmā" punktu "Sagataves novietojuma nesakritību kompensēšana".

Atzīmējiet griešanās leņķi un atceliet pamatrotāciju

Izvēlieties režīmu: pozicionēšana ar manuālo ievadi

IV

Izvēlieties apaļā galda asi, ievadiet piefiksēto griešanās leņķi un padevi, piemēram, **L C+2.561 F50**

END

Pabeidziet ievadi

I

Nospiediet NC-Start taustiņu: nesakritību novērš, pagriežot apaļo galdu

## Programmu saglabāšana vai dzēšana no $MDI

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

Izvēlieties režīmu: Programmas saglabāšana/rediģēšana

PGM MGT

Izsauciet datņu pārvaldi: taustiņš PGM MGT (Program Management)

Marķējiet datni $MDI




Izvēlieties „Datnes kopēšana“: programmtaustiņš KOPĒT

**MĒRĶA DATNE =**

**URBUMS** Ievadiet nosaukumu, ar kādu saglabāsit pašreizējo datnes $MDI saturu

IZPILDĪT

Nokopējiet

BEIG

Izejiet no datņu pārvaldes: programmtaustiņš BEIGAS

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)
- $MDI datne nedrīkst būt izvēlēta režīmā "Programmas saglabāšana/rediģēšana"

Papildinformācija: sk. "Atsevišķas datnes kopēšana" 131. lpp..




# 16

**Programmas pārbaude un programmas izpilde**

# 16.1 Grafiskie attēli

## 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 (trīsdimensiju) attēlojums

TNC grafiskais attēls 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 nerāda nekādu grafisko attēlu, ja

- programmā pašlaik nav derīgas priekšsagataves definīcijas;
- nav izvēlēta neviena programma.

Ar jauno trīsdimensiju grafisko attēlu **Programmas pārbaudes** režīmā var grafiski attēlot arī apstrādes sasvērtā apstrādes plaknē un daudzpusējās apstrādes pēc tam, kad programma ir simulēta citā skatījumā. Šīs funkcijas lietošanai vajadzīga vismaz MC 422 B aparatūra. Lai vecākām aparatūras versijām paātrinātu pārbaudes grafika ātrumu, mašīnas parametrā 7310 bitu 5 iestatiet vienādu ar 1. Šādi tiek deaktivizētas funkcijas, kas ieviestas tieši jaunajam trīsdimensiju grafiskajam attēlojumam.

TNC grafiskajā attēlā netiek parādīts **TOOL CALL**-ierakstā ieprogrammēto rādiusa virsizmērs **DR**.

### Grafiskās simulācijas īpašam pielietojumam

Standartstāvoklī NC programma satur instrumenta izsaukuma opciju, kas definētajam instrumenta numuram automātiski nosaka arī instrumenta datus grafiskajai simulācijai

Īpašiem pielietojumiem, kad nav nepieciešami instrumenta dati (piem. lāzergriešanai, lāzerurbšanai vai ūdensstrūklas griešanai), mašīnas parametrus 7315 līdz 7317 var iestatīt tā, lai TNC varētu veikt grafisku simulāciju, kad nav aktivizēti instrumenta dati. Pamatā vienmēr ir nepieciešama instrumenta izsaukšana ar instrumenta ass virziena definīciju (piem. **TOOL CALL Z**), instrumenta numura ievade nav nepieciešama.

### Programmas pārbaudes ātruma iestatīšana

Programmas pārbaudes ātrumu var iestatīt tikai tad, ja ir aktivizēta funkcija „Parādīt apstrādes laiku" (sk. "Hronometra funkcijas izvēle" 611. lpp.). 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 |
|---|---|
| Programmas pārbaude tādā ātrumā, kā tiek apstrādāta (ņemot vērā ieprogrammētās padeves) |  |
| Pakāpeniska pārbaudes ātruma palielināšana |  |
| Pakāpeniska pārbaudes ātruma samazināšana |  |
| Programmas pārbaude maksimāli iespējamā ātrumā (pamatiestatījums) |  |

Simulācijas ātrumu var iestatīt arī pirms programmas startēšanas:



- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu



- Izvēlieties simulācijas ātruma iestatīšanas funkcijas



- Izmantojot programmtaustiņu, izvēlieties vajadzīgo funkciju, piemēram, pakāpeniskas pārbaudes ātruma palielināšanas funkciju

## Pārskats: skatījumi

Programmas izpildes un programmas pārbaudes režīmos TNC parāda šādus programmtaustiņus:

| Skatījums | Programm-taustiņš |
|---|---|
| Skatījums no augšas |  |
| Attēlojums 3 plaknēs |  |
| Trīsdimensiju attēlojums |  |

**Ierobežojumi programmas izpildes laikā**

Ja TNC dators jau noslogots ar komplicētiem apstrādes uzdevumiem vai lielizmēra apstrādēm, apstrādi tajā brīdī grafiski attēlot nevar. Piemērs: daudzlīniju frēzēšana pār visu priekšsagataves virsmu ar lielu instrumentu. TNC grafisko attēlu vairs neturpina rādīt un grafiskā attēla logā parāda tekstu **KĻŪDA**. Apstrāde tomēr turpinās.

Programmas norises grafiskajā attēlā apstrādes laikā TNC nesniedz daudzasu apstrādes grafisko attēlu Grafiskā attēla logā šādā gadījumā parādās kļūdas paziņojums **Ass nav attēlojama**.

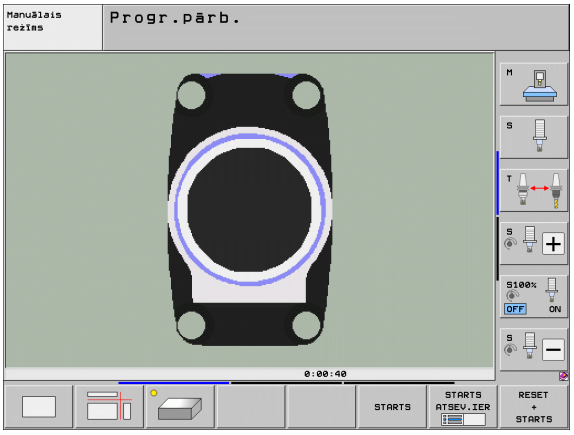
## Skatījums no augšas;

Grafiskā simulācija šajā skatījumā notiek visātrāk.

Ja mašīna aprīkota ar peli, tās kursoru var novietot jebkurā sagataves vietā, lai stāvokļa joslā nolasītu šīs vietas dziļumu.



- Ar programmtaustiņu izvēlieties skatījumu no augšas.
- Uz šo grafiskā dziļuma attēlojumu attiecas: jo dziļāks, jo tumšāks



## Attēlojums 3 plaknēs

Attēlojums parāda skatījumu no augšas ar 2 griezumiem, līdzīgi kā tehniskajā rasējumā. Simbols pa kresi zem grafiskā attēla norāda, vai attēlojums atbilst projekcijas 1. metodei vai projekcijas 2. metodei saskaņā ar DIN 6 1. daļu (izvēle ar MP7310).

Attēlojot 3 plaknēs, ir pieejamas izgriezuma palielināšanas funkcijas, sk. "Izgriezuma palielināšana" 609. lpp..

Ar programmtaustiņiem iespējams pārvietot griezuma plakni:



▶ Izvēlieties programmtaustiņu sagataves attēlojumam 3 plaknēs



▶ Pārslēdziet programmtaustiņu rindu, līdz parādās griezuma plaknes pārvietošanas funkciju izvēles programmtaustiņš



▶ Izvēlieties griezuma plaknes pārvietošanas funkcijas: TNC parāda šādus programmtaustiņus:

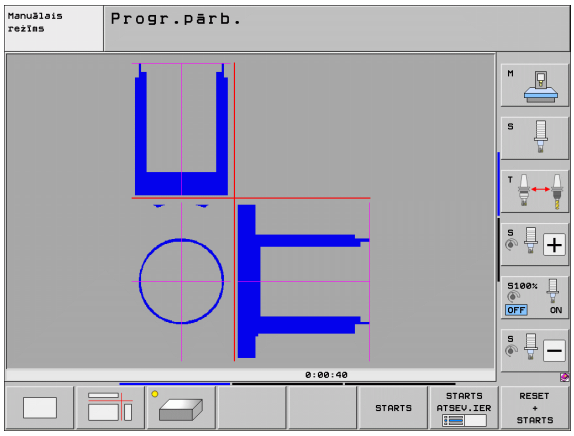
| Funkcija | Programmtaustiņi | |
|---|---|---|
| Pārbīdīt vertikālo griezuma plakni pa labi vai pa kreisi |  |  |
| Pārbīdīt vertikālo griezuma plakni uz priekšu vai atpakaļ |  |  |
| Pārbīdīt horizontālo griezuma plakni uz augšu vai uz leju |  |  |

Ekrānā redzams griezuma plaknes stāvoklis pārvietošanas laikā.

Griezuma plaknes pamatiestatījums izvēlēts tā, lai tā apstrādes plakne atrastos sagataves centrā un instrumenta ass — uz sagataves augšmalas.

### Griezuma līnijas koordinātas

Grafiskā attēla apakšējā logā TNC izgaismo griezuma līnijas koordinātas attiecībā pret sagataves nulles punktu. Parāda tikai koordinātas apstrādes plaknē. Šo funkciju aktivizē ar mašīnas 7310. parametru.



## Trīsdimensiju attēlojums

TNC parāda sagatavi telpiski. Ja jums ir atbilstoša aparatūra, TNC lielas izšķirtspējas trīsdimensiju grafiskajā attēlā parāda apstrādes sasvērtā apstrādes plaknē un daudzpusējās apstrādes.

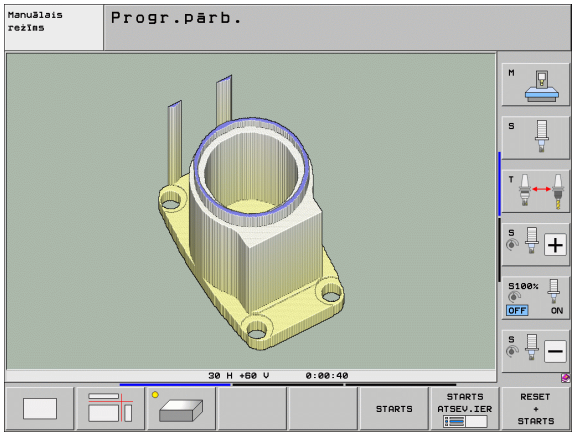
Izmantojot programmtaustiņus, trīsdimensiju attēlojumu var pagriezt ap vertikālo asi un sasvērt ap horizontālo asi. Ja jūsu TNC pieslēgta pele, šo funkciju var izpildīt, turot nospiestu tās kreiso taustiņu.

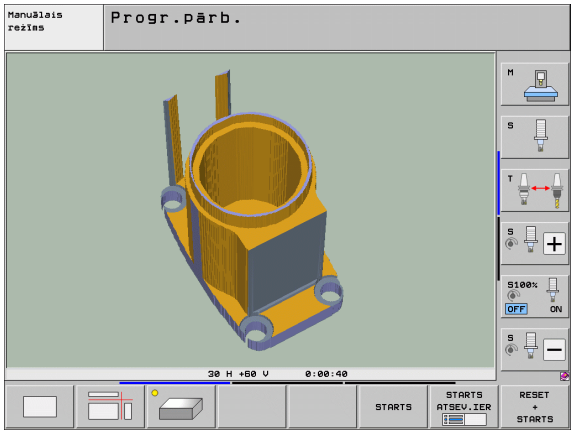
Grafiskās simulācijas sākumā priekšsagataves kontūras var apskatīt rāmja veidā.

Programmas pārbaudes režīmā ir pieejamas izgriezuma palielināšanas funkcijas, sk. "Izgriezuma palielināšana" 609. lpp..



- Ar programmtaustiņu izvēlieties trīsdimensiju attēlojumu. Divreiz nospiežot programmtaustiņu, notiek pāreja uz augstas izšķirtspējas trīsdimensiju grafisko attēlu. Pārslēgšanās iespējama tikai tad, kad simulācija jau pabeigta. Apstrādājamās sagataves virsmu var apskatīt detalizētāk augstas izšķirtspējas grafiskajā attēlā.




Trīsdimensiju grafiskā attēla ātrums ir atkarīgs no asmens garuma (aile **LCUTS** instrumentu tabulā). Ja **LCUTS** ir definēta kā 0 (pamatiestatījums), simulācijas aprēķins tiks veikts, ņemot vērā bezgalīgu asmens garumu, 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.

**Trīsdimensiju 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 sasvēršana horizontāli ar intervālu 5° |  |  |
| Pakāpeniska attēla palielināšana. Ja attēls ir palielināts, TNC grafiskā attēla loga kājenē parādās burts **Z** |  | |
| Pakāpeniska attēla samazināšana. Ja attēls ir samazināts, TNC grafiskā attēla loga kājenē parādās burts **Z**. |  | |
| Attēlojuma atgriešana ieprogrammētajā lielumā |  | |

3D grafiku var izmantot arī ar peli. Ir pieejamas šādas funkcijas:

- Lai parādīto grafisko attēlu pagrieztu trīs dimensijās: turiet nospiestu peles labo pogu un virziet peli. TNC parāda koordinātu sistēmu, kas attēlo pašlaik aktīvo sagataves stāvokli. Kad atlaists labais peles taustiņš, TNC orientē sagatavi atbilstoši definētajam stāvoklim.
- Lai pārvietotu parādīto grafisko attēlu: turiet nospiestu peles vidējo pogu (peles ritentiņu) un virziet peli. TNC pārvieto sagatavi attiecīgajā virzienā. Kad atlaists peles vidējais taustiņš, TNC pārvieto sagatavi definētajā pozīcijā
- Lai ar peli mainītu noteikta fragmenta izmēru: nospiežot peles kreiso taustiņu, iezīmējiet taisnstūra fragmentu, kuram paredzēts mainīt izmēru; šo fragmentu vēl var pārbīdīt horizontāli un vertikāli, virzot peli. 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
- Dubultklikšķis ar peles labo taustiņu: standarta skatījuma izvēle

**Priekšsagataves profila rāmja parādīšana un noslēpšana**

- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu, līdz parādās pagriešanas un palielināšanas/samazināšanas funkciju izvēles programmtaustiņš.



- Izvēlieties funkcijas pagriešanai un palielināšanai/samazināšanai:




- BLK-FORM rāmja parādīšana: novietojiet izgaismoto lauku programmtaustiņā uz PARĀDĪT

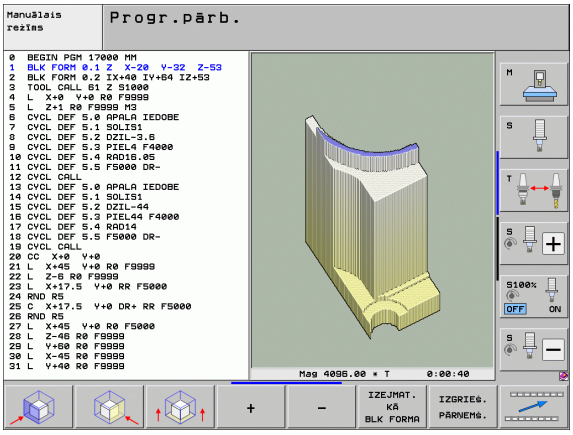



- BLK-FORM rāmja paslēpšana: novietojiet izgaismoto lauku uz programmtaustiņa uz PASLĒPT

# Izgriezuma palielināšana

Programmas pārbaudes un izpildes režīmos izgriezumu var mainīt visos skatījumos.

Šim nolūkam jāaptur grafiskā simulācija vai programmas izpilde. Izgriezuma palielināšana iespējama visos attēlojuma veidos.




### Izgriezuma palielinājuma maiņa

Programmtaustiņus skatiet tabulā

- Ja vajadzīgs, apturiet grafisko simulāciju.
- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu programmas pārbaudes vai izpildes režīmā, līdz parādās izgriezuma palielināšanas izvēles programmtaustiņš



- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu, līdz tiek parādīts izgriezuma palielināšanas funkciju izvēles programmtaustiņš



- Izvēlieties funkcijas izgriezuma palielināšanai.
- Izmantojot programmtaustiņu (skatiet tālāk parādīto tabulu), izvēlieties sagataves malu.
- Priekšsagataves samazināšana vai palielināšana: turiet nospiestu programmtaustiņu "–" vai "+"
- Programmas pārbaudi vai izpildi atsāk ar programmtaustiņu STARTS (RESET + START atjauno priekšsagataves sākotnējo stāvokli)

| Funkcija | Programmtaustiņi | |
|---|---|---|
| Sagataves kreisās/labās puses izvēle |  |  |
| Sagataves priekšpuses/aizmugures izvēle |  |  |
| Sagataves augšpuses/apakšpuses izvēle |  |  |
| Griezuma virsmas pārvietošana priekšsagataves samazināšanai vai palielināšanai | – | + |
| Izgriezuma pārņemšana | IZGRIEš. PĀRNEMš. | |

**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 šķērssvītras TNC parāda mazāko (MIN punkts), pa labi — lielāko zonas koordinātu (MAX punkts).

Ja attēls palielināts, TNC ekrāna apakšējā labajā pusē parādās **MAGN**.

Ja TNC vairs nevar samazināt vai palielināt priekšsagatavi, grafiskā attēla logā tiek parādīts attiecīgs kļūdas paziņojums. Lai nodzēstu kļūdas paziņojumu, vēlreiz palieliniet vai samaziniet priekšsagatavi.

## Grafiskās simulācijas atkārtošana

Apstrādes programmu grafiski var simulēt neskaitāmas reizes. Grafisko attēlu var no jauna attiecināt uz priekšsagatavi vai palielinātu priekšsagataves izgriezumu.

| Funkcija | Programm-taustiņš |
|---|---|
| Neapstrādātās priekšsagataves parādīšana pēdējā izvēlētā izgriezuma palielinājumā | PĀRLIKT IZEJMAT. FORMU |
| Atiestatiet izgriezuma palielinājumu, lai apstrādāto vai neapstrādāto sagatavi TNC parādītu atbilstoši ieprogrammētajai BLK formai | IZEJMAT. KĀ BLK FORMA |

Ar programmtaustiņu IZEJMAT. KĀ BLK FORMA TNC arī pēc izgriezuma parāda bez IZGRIEZUMA. PĀRŅEMŠ. parāda priekšsagatavi 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 |
|---|---|
| Instrumenta nerādīšana simulācijas laikā | INSTRUM. PARĀDĪš. PASLĒPš. |
| Instrumenta rādīšana simulācijas laikā | INSTRUM. PARĀDĪš. PASLĒPš. |

# Apstrādes laika noteikšana;

### Programmas izpildes režīmi

Laiks no programmas sākuma līdz beigām. Pārtraukšanas gadījumā laiku aptur.

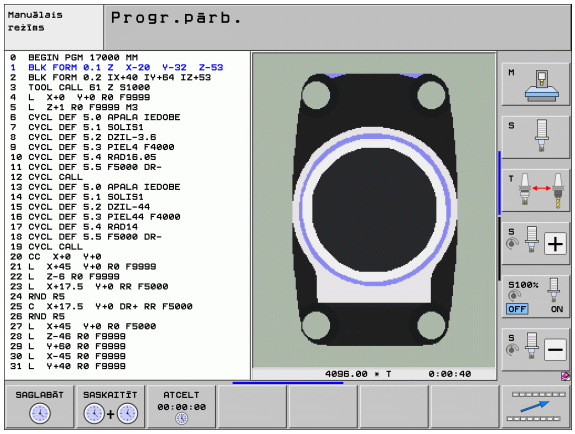
### Programmas pārbaude

Laika aprēķinam TNC ņem vērā šādus punktus:

- pārvietošanās kustības ar padevi,
- aiztures laikus,
- mašīnas dinamikas iestatījumus (paātrinājumu, filtra iestatījumus, kustību vadību).

Aprēķinot laiku, TNC neņem vērā kustību ātrgaitā un no mašīnas atkarīgos laikus (piem., instrumentu nomaiņai).

Ja ir iestatīts apstrādes laika aprēķins, var izveidot datni, kurā ir uzskaitīti visi programmā izmantoto instrumentu izmantošanas laiki (sk. "Instrumenta izmantojuma pārbaude" 194. lpp.).




### Hronometra funkcijas izvēle



▶ Pārslēdziet programmtaustiņu rindu, līdz tiek parādīts hronometra funkciju izvēles programmtaustiņš



▶ Hronometra funkciju izvēle




▶ Izmantojot programmtaustiņu, izvēlieties vajadzīgo funkciju, piemēram, parādītā laika saglabāšanas funkciju

| Hronometra funkcijas | Programm-taustiņš |
|---|---|
| Funkcijas "Apstrādes laika noteikšana" ieslēgšana (IESL)/izslēgšana (IZSL) |   |
| Parādītā laika saglabāšana |   |
| Saglabātā un parādītā laika summas parādīšana |   |
| Parādītā laika dzēšana |   |

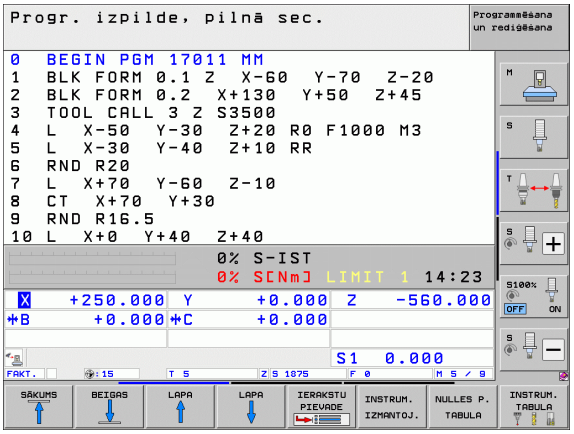
Programmas pārbaudes laikā TNC atiestata apstrādes laiku, kolīdz tiek apstrādāta jauna **BLK FORMA**.

# 16.2 Programmas rādījumu funkcijas

## Pārskats

Programmas izpildes režīmos un programmas pārbaudes režīmā TNC parāda programmtaustiņus, ar kuriem apstrādes programmu var aplūkot pa lapām:

| Funkcijas | Programm-taustiņš |
|---|---|
| Pāriešana programmā uz iepriekšējo ekrāna lapu | LAPA |
| Pāriešana programmā uz nākamo ekrāna lapu | LAPA |
| Pāriešana uz programmas sākumu | SĀKUMS |
| Pāriešana uz programmas beigām | BEIGAS |



# 16.3 Programmas pārbaude

## Pielietojums

Lai novērstu programmēšanas kļūdas, kas var izpausties programmas izpildes laikā, programmas pārbaudes režīmā tiek simulēta programmu un programmu daļu izpilde. TNC šajā procesā palīdz, meklējot

- ģeometriskas neatbilstības,
- iztrūkstošus datus,
- neizpildāmas pārejas,
- darba telpas bojājumus,
- sadursmes starp elementiem, kuriem tiek veikta sadursmju pārraudzība (nepieciešama programmatūras opcija DCM, sk. "Sadursmju kontrole programmas pārbaudes režīmā" 399. lpp.)

Papildus var izmantot šādas funkcijas:

- programmas pārbaude pa vienam ierakstam;
- pārbaudes pārtraukšana jebkurā ierakstā;
- ierakstu izlaišana;
- grafiskā attēlojuma funkcijas;
- apstrādes laika noteikšana;
- papildu statusa indikācija.



Ja iekārta ir aprīkota ar programmatūras opciju DCM (dinamiskā sadursmju kontrole), tad sadursmju kontroli varat veikt arī programmas pārbaudes laikā (sk. "Sadursmju kontrole programmas pārbaudes režīmā" 399. lpp.)

**Uzmanību! Sadursmes risks!**

Grafiskās simulācijas laikā TNC nevar simulēt visas mašīnas faktiski veiktās darbības, piemēram,

- kustības, veicot instrumentu nomaiņu, ko mašīnas ražotājs definējis instrumentu nomaiņas makrosu vai ar PLC;
- pozicionēšanas, kuras mašīnas ražotājs definējis M funkcijas makrosu;
- pozicionēšanas, kuras mašīnas ražotājs veic ar PLC;
- pozicionēšanas, kuras realizē palešu nomaiņu.

Tādēļ HEIDENHAIN iesaka katru programmu sākt ļoti uzmanīgi arī tad, ja programmas pārbaude nav uzrādījusi kļūdas paziņojumus un nav izraisījusi nekādus redzamus sagataves bojājumus.

Pēc instrumenta izsaukuma programmas pārbaudi TNC vienmēr sāk šajā pozīcijā:

- Apstrādes plaknē definētās priekšsagataves centrā
- Instrumenta asī 1 mm virs **BLK FORM** definētajiem **MAX** punktiem

Ja izsaucat vienu un to pašu instrumentu, TNC turpina programmas simulāciju no pēdējās pozīcijas, kas ieprogrammēta pirms instrumenta izsaukuma.

Lai nodrošinātu vienmērīgu kustību darba laikā, pēc instrumenta nomaiņas jānovietojas pozīcijā, no kuras TNC bez sadursmēm var veikt apstrādes pozicionēšanu.

Mašīnas ražotājs programmas pārbaudes režīmam var arī definēt instrumenta nomaiņas makrosu, kas precīzi simulē mašīnas darbību. Skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu.

### 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 SAGATAVE DARBA TELPĀ aktivizējiet programmas pārbaudei nepieciešamo darba telpas kontroli, sk. "Sagataves attēlošana darba telpā" 656. lpp.



- 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 |
|---|---|
| Priekšsagataves atiestatīšana un visas programmas pārbaude | RESET + STARTS |
| Visas programmas pārbaude | STARTS |
| Katra programmas ieraksta atsevišķa pārbaude | STARTS ATSEV.IER |
| Programmas pārbaudes apturēšana (programmtaustiņš tiek parādīts tikai tad, ja ir startēta programmas pārbaude) | STOP |

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.

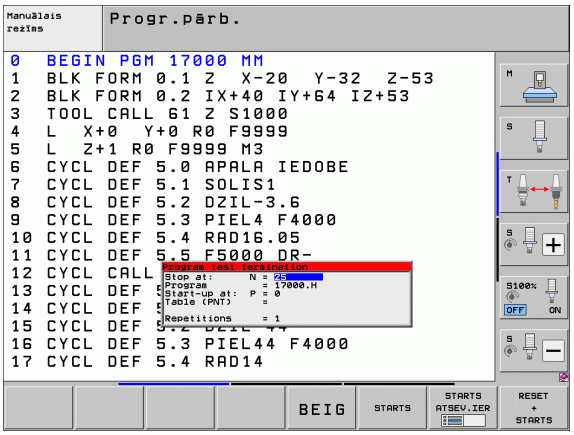
### Programmas pārbaude līdz noteiktam ierakstam

Ar STOP PIE N TNC programmas pārbaudi izpilda 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**: ievadiet tā ieraksta numuru, kurā jāaptur programmas pārbaude
- **Programma**: ievadiet programmas nosaukumu, kurā atrodas ieraksts ar izvēlēto ieraksta numuru; TNC parāda izvēlētās programmas nosaukumu; ja ar PGM CALL izsauktajā programmā ir paredzēta programmas apturēšana, ievadiet šo nosaukumu
- **Pievade līdz P**: ja vēlaties pāriet uz punktu tabulu, ievadiet šeit tās rindas numuru, uz kuru vēlaties pāriet
- **Tabula (PNT)**: ja vēlaties izmantot punktu tabulu, ievadiet šeit tās punktu tabulas nosaukumu, kuru izmantosiet
- **Atkārtojumi**: ievadiet atkārtojumu skaitu, kas jāveic, ja N atrodas kādas programmas daļas atkārtojuma ietvaros
- Programmas daļas pārbaude: nospiediet programmtaustiņu STARTS; TNC pārbauda programmu līdz ievadītajam ierakstam



**Programmas pārbaudes kinemātikas izvēle**



Šīs funkcijas darbībai nepieciešama mašīnas ražotāja pielaide.

Šo funkciju iespējams izmantot, lai pārbaudītu programmas, kuru kinemātika nesakrīt ar patreizējo mašīnas kinemātiku (piem. mašīnās ar galvas nomaiņu vai virzīšanas zonas pārslēgšanu)

Ja mašīnas ražotājs jūsu mašīnā ir ievadījis dažādas kinemātikas, ar MOD funkciju vienu no šīm kinemātikām var aktivizēt programmas pārbaudes veikšanai Patreizējā mašīnas kinemātika tādējādi netiek mainīta



- Izvēlieties programmas pārbaudes režīmu
- Izvēlieties programmu, kuru vēlaties pārbaudīt.




- Izvēlēties MOD funkciju




- Uzrādīt uznirstošajā logā pieejamās kinemātikas, nepieciešamības gadījumā pirms tam pārslēdzot programmtaustiņu rindu
- Izvēlieties vajadzīgo kinemātiku ar bultiņu taustiņiem un pārņemiet ar taustiņu ENT



Pēc vadības sistēmas ieslēgšanas programmas pārbaudes režīmā pamatā aktīva mašīnas kinemātika Pēc programmas pārbaudes vai attiecīgi pēc ieslēgšanas atjaunoti izvēlēties kinemātiku

Ja izvēlaties kinemātiku ar atslēgvārdu **kinemātika** TNC pārslēdz mašīnas kinemātiku **un** pārbaudes kinemātiku

### Sagāztas apstrādes plaknes iestatīšana programmas pārbaudei

Šī funkcija ir jāaktivizē jūsu mašīnas ražotājam.

Šo funkciju var izmantot mašīnās, kurās apstrādes plakni vēlaties definēt, manuāli iestatot mašīnas asis.

- Izvēlieties programmas pārbaudes režīmu
- Izvēlieties programmu, kuru vēlaties pārbaudīt.
- Izvēlēties MOD funkciju
- Izvēlieties izvēlni apstrādes plaknes definēšanai
- Aktivizējiet vai deaktivizējiet ar taustiņu ENT
- Pārņemiet aktīvās griešanās asu koordinātas no mašīnas darba režīma vai
- novietojiet izgaismoto lauku ar bultiņu taustiņiem uz vēlamās griešanās ass un ievadiet griešanās ass vērtību, kura TNC ir jāaprēķina simulācijas laikā

Kad jūsu mašīnas ražotājs ir aktivizējis šo funkciju, izvēloties jaunu programmu, TNC vairs neaktivizē funkciju "Apstrādes plaknes sagāšana".

Simulējot programmu, kura nesatur **TOOL CALL** ierakstu, TNC kā instrumenta asi izmanto to asi, kura ir aktivizēta manuālai skenēšanai manuālajā darba režīmā.

Sekojiet, lai programmas pārbaudes laikā aktīvā kinemātika atbilstu programmai, kuru vēlaties pārbaudīt, citādi TNC parādīs kļūdas paziņojumu.

# 16.4 Programmas izpilde

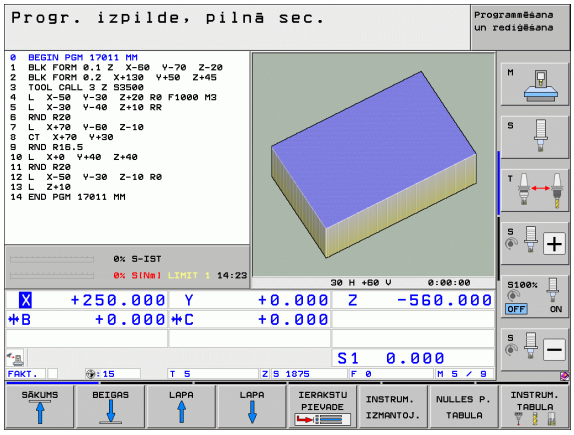
## Pielietojums

Režīmā "Programmas izpilde ierakstu secībā" TNC pilnībā un bez pārtraukuma izpilda apstrādes programmu līdz programmas beigām vai pārtraukumam.

Režīmā "Programmas izpilde" atsevišķam ierakstam TNC izpilda katru ierakstu, spiežot ārējo START taustiņu.

Programmas izpildes režīmā var izmantot šādas TNC funkcijas:

- programmas izpildes pārtraukšana;
- programmas izpilde no noteikta ieraksta;
- ierakstu izlaišana;
- instrumentu tabulas TOOL.T rediģēšana;
- Q parametru pārbaude un maiņa;
- rokrata pozicionēšanas pārklāšana;
- grafiskā attēlojuma funkcijas;
- papildu statusa indikācija.



## Apstrādes programmas izpilde

**Sagatavošana**

1. Nostipriniet sagatavi uz mašīnas darbgalda
2. Nosakiet atsauces punktu
3. Izvēlieties nepieciešamās tabulas un palešu datnes (statuss M)
4. Izvēlieties apstrādes programmu (statuss M)



Padevi un vārpstas apgriezienu skaitu var mainīt ar manuālās korekcijas pogām.

Ja vēlaties veikt NC programmas iestrādi, padeves ātrumu var samazināt ar programmtaustiņu FMAX. Samazinājums attiecas uz visām ātrgaitas un padeves kustībām. Pēc mašīnas izslēgšanas/ieslēgšanas jūsu ievadītā vērtība vairs nav aktīva. Lai pēc ieslēgšanas atjaunotu iestatīto maksimālo padeves ātrumu, jums atkārtoti jāievada attiecīgā skaitliskā vērtība.

**Programmas izpilde ierakstu secībā**

- Startējiet apstrādes programmu ar ārējo taustiņu STARTS

**Programmas izpilde atsevišķam ierakstam**

- Startējiet katru apstrādes programmas ierakstu atsevišķi ar ārējo taustiņu STARTS.

## Apstrādes pārtraukšana

Ir dažādas programmas izpildes pārtraukšanas iespējas:

- Ieprogrammētie pārtraukumi
- Ārējais taustiņš STOP
- Pārslēgšanās uz programmas izpildi atsevišķam ierakstam
- Nevadāmu asu (skaitītāja asu) programmēšana

Ja TNC programmas izpildes lakā 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:

- **STOPP** (ar vai bez papildfunkcijas)
- papildfunkcija **M0**, **M2** vai **M30**;
- papildfunkcija **M6** (nosaka mašīnas ražotājs).

### Pārtraukšana, izmantojot ārējo taustiņu STOP

- Nospiediet ārējo taustiņu STOP: ieraksts, kuru TNC apstrādā taustiņa nospiešanas brīdī, netiek izpildīts pilnībā; statusa rādījumā mirgo simbols "*"
- Ja nevēlaties turpināt apstrādi, atiestatiet TNC ar programmtaustiņu IEKŠĒJA APSTĀŠANĀS: simbols "*" statusa rādījumā nodziest. Šajā gadījumā veiciet atjaunotu programmas startu

### Apstrādes pārtraukšana, pārslēdzoties uz režīmu Programmas izpilde atsevišķam ierakstam

Kamēr apstrādes programmu izpilda režīmā "Programmas izpilde ierakstu secībā", izvēlieties "Programmas izpilde atsevišķam ierakstam". Kad izpildīts attiecīgais apstrādes posms, TNC apstrādi pārtrauc.

### Pārejas programmā pēc pārtraukuma

Ja programma ir pārtraukta ar funkciju IEKŠĒJA APSTĀŠANĀS, TNC iegaumē aktuālo apstrādes stāvokli. Pēc tam apstrādi parasti var turpināt ar NC-Start. Ja ar taustiņu GOTO izvēlas citas programmas rindas, TNC neatceļ modāli spēkā esošās funkcijas (piem., **M136**). Tas var izraisīt nevēlamu efektu, kā, piem., kļūdainu padevi.



**Uzmanību! Sadursmes risks!**

Ievērojiet, ka pārejas programmā ar GOTO funkciju neatceļ modālās funkcijas

Programmas sākumu pēc pārtraukuma vienmēr izpildiet, izvēloties programmu no jauna (taustiņš PGM MGT).

### Nevadāmu asu (skaitītāja asu) programmēšana



Par šīs funkcijas pielāgošanu atbildīgs mašīnas ražotājs. Ievērojiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatā sniegtos norādījumus.

TNC automātiski pārtrauc programmas izpildi, tiklīdz kādā procesa ierakstā ir ieprogrammēta ass, kuru mašīnas ražotājs definējis kā neregulējamu asi (skaitītāja asi). Šādā stāvoklī neregulējamo asi var manuāli izvirzīt vajadzīgajā pozīcijā. TNC ekrāna kreisajā logā parādās visas sasniedzamās nominālās pozīcijas, kas ieprogrammētas šajā ierakstā. Ja pastāv neregulējamas asis, TNC parāda atlikušo ceļu.

Tiklīdz visās asīs sasniegta pareizā pozīcija, programmas izpildi var turpināt ar NC startu.




- Izvēlieties vajadzīgo pievirzīšanās secību un veiciet katru soli ar NC startu. Nevadāmās asis pozicionējiet manuāli; TNC parāda konkrētajā asī atlikušo ceļu (sk. "Atkārtota pievirzīšana kontūrai" 628. lpp.)




- Vajadzības gadījumā izvēlieties, vai regulējamās asis virzīt sasvērtā vai nesasvērtā koordinātu sistēmā




- Vajadzības gadījumā neregulējamās asis virziet ar rokratu vai asu virziena taustiņu

## Mašīnas asu virzīšana pārtraukuma laikā

Pārtraukuma laikā mašīnas asis var virzīt tāpat kā manuālajā režīmā.



**Sadursmes risks!**

Ja programmas izpildi pārtrauc laikā, kad apstrādes plakne ir sasvērta, ar programmtaustiņu 3D ROT koordinātu sistēmu var pārslēgt uz sasvērtu/nesasvērtu, kā arī var mainīt aktīvās instrumenta ass virzienu.

Šādā gadījumā TNC attiecīgi izvērtē asu virzienu taustiņu, rokrata un atkārtotas pievirzīšanas loģikas funkcijas. Atvirzīšanas laikā pievērsiet uzmanību tam, lai būtu aktivizēta pareizā koordinātu sistēma un 3D-ROT izvēlnē būtu ievadītas rotācijas asu leņķu vērtības.

**Lietošanas piemērs:**
**Vārpstas atvirzīšana pēc instrumenta lūzuma**

- Apstrādes pārtraukšana
- Aktivizējiet ārējos virzienu taustiņus: nospiediet programmtaustiņu VIRZĪT MANUĀLI
- Vajadzības gadījumā, izmantojot programmtaustiņu 3D ROT, aktivizējiet koordinātu sistēmu, kurā paredzēta kustība
- Virziet mašīnas asis ar ārējiem virziena taustiņiem



Dažām mašīnām, lai aktivizētu ārējos virziena taustiņus, pēc programmtaustiņa VIRZĪT MANUĀLI jānospiež ārējais START taustiņš. Ievērojiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatā sniegtos norādījumus.

Mašīnas ražotājs var noteikt, ka programmas pārtraukuma gadījumā asis vienmēr tiek virzītas pašlaik aktivizētajā, tātad, iespējams, sasvērtajā koordinātu sistēmā. Ievērojiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatā sniegtos norādījumus.

## 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 jāpievirzās ar funkciju PIEVADE IERAKSTAM N.

Programmas pārtraukuma gadījumā TNC saglabā

- pēdējā izsauktā instrumenta datus;
- aktīvos koordinātu pārrēķinus (piemēram, nulles punkta nobīdi, griešanos, spoguļattēlu),
- pēdējā definētā riņķa līnijas centra koordinātas.

Ievērojiet, ka saglabātie dati ir aktīvi tik ilgi, līdz tos atiestata (piemēram, izvēloties jaunu programmu).

TNC izmanto saglabātos datus atkārtotai pievirzīšanai pie kontūras pēc mašīnas asu manuālas pārvietošanas pārtraukuma laikā (programmtaustiņš PĀRVIETOT 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 taustiņš STOP;
- ieprogrammēts pārtraukums.

**Programmas izpildes turpinājums pēc kļūdas**

- Novērsiet kļūdas iemeslu
- Izdzēsiet ekrānā kļūdas paziņojumu: nospiediet taustiņu CE
- Atsāciet vai turpiniet programmas izpildi pārtrauktajā vietā

**Pēc vadības sistēmas atteices**

- Taustiņu END turiet nospiestu 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 jebkurā vietā programmā (ieraksta pievade)

Funkciju PIEVADE IERAKSTAM N aktivizē un pielāgo mašīnas ražotājs. Ievērojiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatā sniegtos norādījumus.

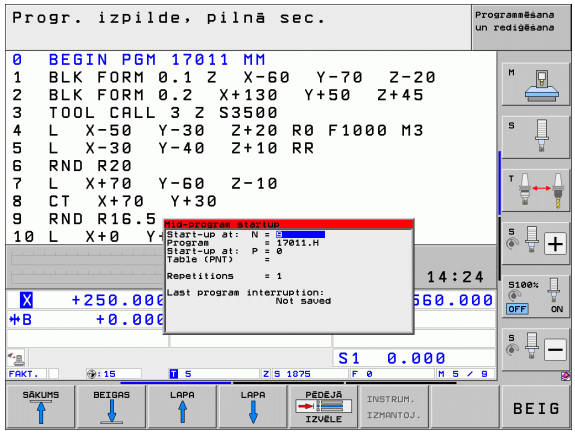
Ar funkciju PIEVADE IERAKSTAM N (ieraksta pievade) var izpildīt apstrādes programmu no jebkura brīvi izvēlēta ieraksta N. Sagataves apstrādi līdz šim ierakstam TNC ņem vērā aprēķinu veidā. TNC to var attēlot grafiski.

Ja programmas darbība ir pārtraukta, nospiežot taustiņu IEKŠĒJAIS STOP, TNC automātiski piedāvā atsākt no N ieraksta, kurā pārtraukta apstrāde.

Ja programma pārtraukta dēļ kāda no turpmāk minētajiem apstākļiem, TNC šo pārtraukuma punktu saglabā:

- ar avārijas izslēgšanos;
- strāvas pārtraukuma rezultātā;
- vadības sistēmas kļūdas rezultātā.

Kad ir izsaukta funkcija "Pievade ierakstam", ar programmtaustiņu IZVĒLĒTIES PĒDĒJO N aktivizējiet pārtraukuma punktu un sāciet ar NC-Start. Tad TNC 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, pāreja uz ierakstu tiek pārtraukta. Lai turpinātu ieraksta pievadi, nospiediet ārējo START taustiņu.

Pēc ieraksta pievades ar funkciju PĀRVIETOT POZĪCIJĀ instrumentu nepieciešams virzīt aprēķinātajā pozīcijā.

Instrumenta garuma korekcija sāk darboties tikai pēc instrumenta izsaukšanas un tam sekojoša pozicionēšanas ieraksta. Tas darbojas arī tad, ja mainīts tikai instrumenta garums.

Papildfunkcijas **M142** (modālās programmas informācijas dzēšana) un **M143** (pamatgriešanās dzēšana) ieraksta pievades gadījumā nav atļautas.

Ar mašīnas parametru 7680 nosaka, vai ieraksta pievade saspiestās 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 sasvērtu/nesasvērtu un aktīvu instrumenta ass virzienu.

Ja ieraksta pievadi vēlaties izmantot palešu tabulā, vispirms palešu tabulā ar bultiņu taustiņiem izvēlieties programmu, kurā vēlaties ieiet, un tad uzreiz spiediet programmtaustiņu PIEVADE IERAKSTAM N.

Ieraksta pievades gadījumā TNC izlaiž visus skenēšanas ciklus. Tad šo ciklu aprakstītie rezultātu parametri var nesaturēt vērtības.

Ieraksta pievades gadījumā nav atļautas funkcijas **M142/M143** un **M120**.

Pirms sākt pievadi ierakstam, TNC izdzēš visas virzīšanas kustības, kuras tika veiktas programmas izpildes laikā ar **M118** (rokrata pārklāšanās režīmā).

**Uzmanību! Sadursmes risks!**

Drošības apsvērumu dēļ pēc ieraksta pievades parasti jāpārbauda atgriešanās pozīcija atlikušajā ceļā!

Ja ieraksta pievade notiek M128 saturošā programmā, vajadzības gadījumā TNC var veikt izlīdzinošas kustības. Izlīdzinošās kustības pārklājas pievirzīšanās kustībām!

- Izvēlieties pašreizējās programmas pirmo ierakstu kā pievades sākumu: ievadiet GOTO "0".




- Izvēlieties ieraksta pievadi: nospiediet programmtaustiņu PIEVADE IERAKSTAM
- **Pievade līdz N**: ievadiet tā ieraksta numuru N, kurā pievadei jābeidzas
- **Programma**: ievadiet tās programmas nosaukumu, kurā atrodas N ieraksts
- **Pievade līdz P**: ievadiet punkta numuru P, kurā pievadei beigties, ja vēlaties ieiet punktu tabulā vai **PATTERN DEF** ierakstā
- **Tabula (PNT)**: ievadiet punktu tabulas nosaukumu kurā pievadei jābeidzas
- **Atkārtojumi**: ievadiet atkārtojumu skaitu, kas jāņem vērā, pievadot ierakstam, ja ieraksts N atrodas programmas daļas atkārtojuma ietvaros vai vairākkārt izsauktajā apakšprogrammā
- Ieraksta pievades sākšana: nospiediet ārējo taustiņu STARTS
- Pievirziet kontūrai (skatiet nākamo nodaļu)

**Pāreja ar taustiņu GOTO**



**Uzmanību! Sadursmes risks!**

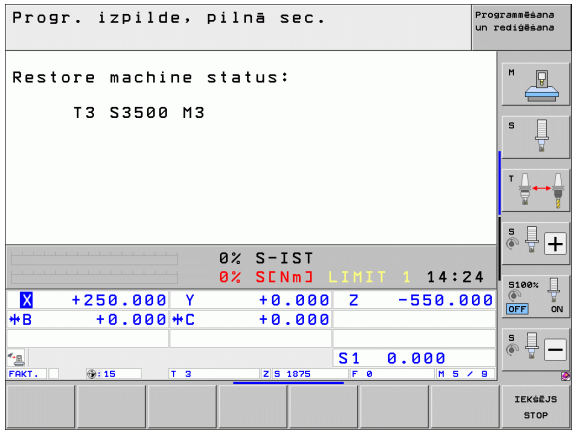
Atgriežoties ar taustiņu GOTO ieraksta numurs, ne TNC, ne PLC neveic nekādas funkcijas, kuras garantē drošu atgriešanos

Ja apakšprogrammā atgriežaties ar taustiņu GOTO ieraksta numurs, TNC ignorē apakšprogrammas beigas (**LBL 0**)! Šādos gadījumos pāreju vienmēr veiciet ar funkciju "Pievade ierakstam"!

## Atkārtota pievirzīšana kontūrai

Šādā gadījumā TNC instrumentu sagataves kontūrai pievirza ar funkciju IZVIRZĪTIES POZĪCIJĀ:

- Atkārtota pievirzīšana pēc mašīnas asu virzīšanas pārtraukumā, kas iesākts, nenospiežot pogu IEKŠĒJA APSTĀŠANĀS
- Atkārtota pievirzīšana pēc pievades ar programmtaustiņu PIEVADE IERAKSTAM N, piemēram, pēc pārtraukuma ar programmtaustiņu IEKŠĒJA APSTĀŠANĀS
- Ja programmas pārtraukuma laikā pēc vadības ķēdes atvēršanas mainījusies pozīcija (atkarībā no mašīnas),
- Ja pārvietojuma ierakstā ieprogrammēta arī nevadāma ass (sk. "Nevadāmu asu (skaitītāja asu) programmēšana" 622. lpp.)




- ▶ Izvēlieties atkārtotu pievirzīšanu kontūrai: nospiediet programmtaustiņu IZVIRZĪTIES POZĪCIJĀ
- ▶ Vajadzības gadījumā atjaunojiet mašīnas statusu
- ▶ Virziet asis tādā secībā, kādu ekrānā iesaka TNC: nospiediet NC-Start 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

# 16.5 Automātiskais programmas starts

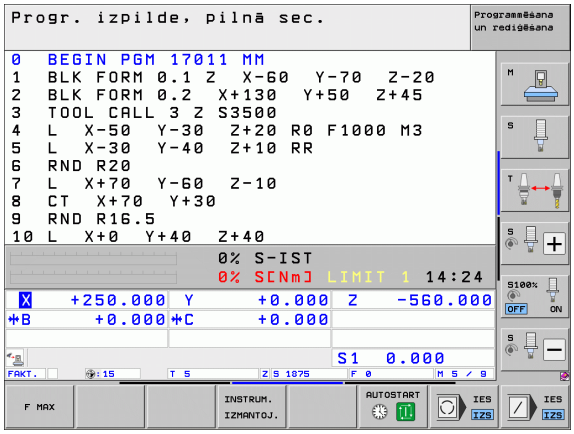
## Pielietojums

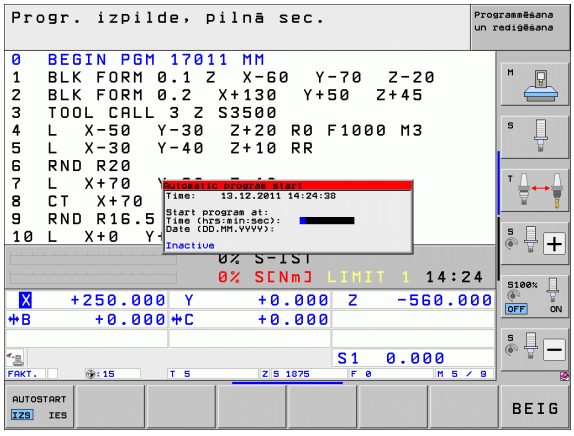
Lai veiktu automātisku programmas startu, ražotājam mašīna atbilstoši jāsagatavo. Ņemiet vērā norādes mašīnas rokasgrāmatā.

Izmantojot programmtaustiņu AUTOSTARTS (skatiet attēlu augšā pa labi), programmas izpildes režīmā (ievadāmā laika brīdī) var iesākt attiecīgajā režīmā aktivizēto programmu:

AUTOSTART

- Izgaismojiet sākuma laika noteikšanas logu (skatiet attēlu vidū pa labi)
- **Laiks (h:min:s):** laiks, kurā jāsāk programma
- **Datums (DD.MM.GGGG):** datums, kurā jāsāk programma
- Lai aktivizētu startu: pārslēdziet programmtaustiņu AUTOSTARTS uz IESL



# 16.6 Ierakstu izlaišana

## Pielietojums

Ierakstus, kas programmēšanas laikā ir atzīmēti ar zīmi "/", programmas pārbaudes vai izpildes laikā var izlaist:




- 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 **Programmēšana/rediģēšana** izvēlieties ierakstu, kas izdzēš šo zīmi.




- Izdzēsiet zīmi "/"

# 16.7 Programmas izpildes apturēšana pēc izvēles

## Pielietojums

TNC pēc izvēles pārtrauc programmas izpildi ierakstos, kuros ir ieprogrammēts **M1**. Ja **M1** izmanto programmas izpildes režīmā, tad TNC attiecīgā gadījumā neatslēdz vārpstu un dzesēšanas līdzekļa padevi; ievērojiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu.




- Nepārtraukt programmas izpildi vai programmas pārbaudi ierakstos ar **M1**: programmtaustiņu iestatiet uz IZSL.




- Pārtraukt programmas izpildi vai programmas pārbaudi ierakstos ar **M1**: programmtaustiņu iestatiet uz IESL.



**M1** nav spēkā programmas pārbaudes režīmā.




# 17

## MOD funkcijas

# 17.1 MOD funkcijas izvēle

Ar MOD funkcijām var izvēlēties papildus rādījuma 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 ir parādītas tipiskas ekrāna izvēlnes programmēšanai/rediģēšanai (attēls augšā pa labi), programmas pārbaudei (attēls lejā pa labi) un mašīnas režīmam (attēls nākamajā lappusē).




## Iestatījumu maiņa

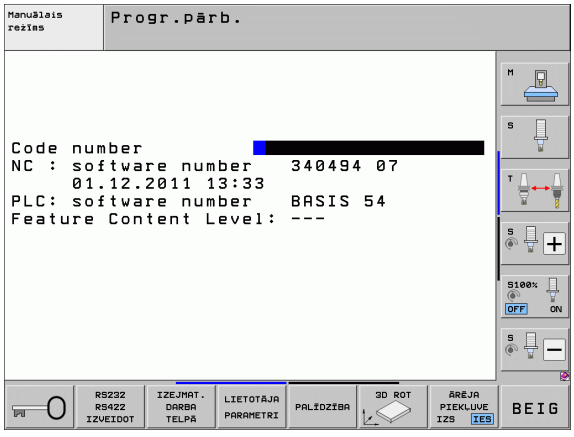
- Ar bultiņu taustiņu no parādītās izvēlnes izvēlieties MOD funkciju

Atkarībā no izvēlētās funkcijas pastāv trīs iestatījuma maiņas iespējas:

- skaitliskās vērtības tieša ievadīšana, piemēram, nosakot pārvietošanās zonas ierobežojumu;
- iestatījuma maiņa, nospiežot taustiņu ENT, piemēram, nosakot programmas ievadi;
- iestatījuma maiņa izvēles 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

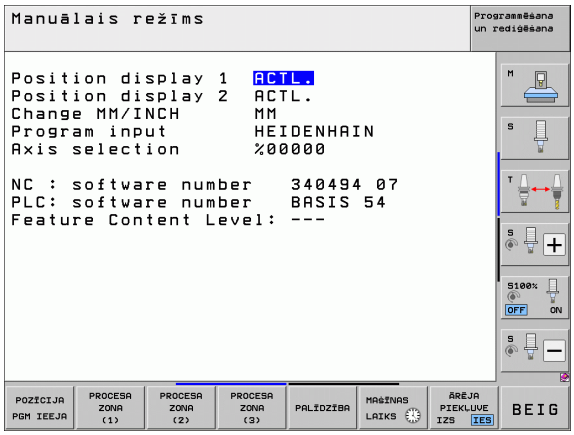
## MOD funkciju aizvēršana

- Pabeigt MOD funkciju: nospiediet programmtaustiņu BEIGAS vai taustiņu END



## MOD funkciju pārskats

Atkarībā no izvēlētā režīma ir pieejamas sekojošas funkcijas:




Programmas saglabāšana/rediģēšana:

- Dažādu programmatūras numuru parādīšana
- Koda skaitļa ievade
- Saskarnes iestatīšana
- Pieejamās diagnostikas funkcijas
- Vajadzības gadījumā ar mašīnas specifiku saistīti lietotāja parametri
- Vajadzības gadījumā PALĪDZĪBAS datņu parādīšana
- Vajadzības gadījumā mašīnas kinemātikas izvēle
- Servisa pakotņu ielāde
- Laika joslas iestatīšana
- Datu nesēju pārbaudes sākšana
- Tālvadības rokrata HR 550 konfigurēšana
- Norādījumi par licenci
- Vadības datora darbība

Programmas pārbaude:

- Dažādu programmatūras numuru parādīšana
- Koda skaitļa ievade
- Datu saskarnes izveide
- Sagataves attēlošana darba telpā
- Vajadzības gadījumā ar mašīnas specifiku saistīti lietotāja parametri
- Vajadzības gadījumā PALĪDZĪBAS datņu parādīšana
- Vajadzības gadījumā mašīnas kinemātikas izvēle
- Vajadzības gadījumā 3D ROT funkcijas iestatīšana
- Laika zonas iestatīšana
- Norādījumi par licenci
- Vadības datora darbība

Visi pārējie režīmi:

- Dažādu programmatūras numuru parādīšana
- Pieejamo opciju kodu parādīšana
- Pozīciju indikāciju izvēle
- Mērvienību (mm/collas) noteikšana
- Programmēšanas valodas noteikšana MDI
- Asu noteikšana faktisko pozīciju pārņemšanai
- Pārvietošanās zonas ierobežojuma noteikšana
- Atsauces punktu parādīšana
- Darbības laiku parādīšana
- Vajadzības gadījumā PALĪDZĪBAS datņu parādīšana
- Laika zonas iestatīšana
- Vajadzības gadījumā mašīnas kinemātikas izvēle
- Norādījumi par licenci

# 17.2 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 (sk. "Attīstības līmenis (jauninašanas funkcijas)" 9. lpp.). Ja nav pieejami nekādi dati par attīstības līmeni, TNC programmēšanas stacijā parāda ---
- no **DSP1** līdz **DSP3**: apgriezienu skaita regulatora programmatūras numurs (pārvalda HEIDENHAIN)
- no **ICTL1** un **ICTL3**: strāvas regulatora programmatūras numurs (pārvalda HEIDENHAIN)

# 17.3 Koda numura ievadīšana

## Pielietojums

Koda numurs nepieciešams šādām TNC funkcijām:

| Funkcija | Koda numurs |
|---|---|
| Lietotāja parametru izvēle | 123 |
| Ethernet kartes konfigurēšana (neattiecas uz iTNC530 ar Windows XP) | NET123 |
| Atļaut īpašās funkcijas Q parametru programmēšanai | 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

Nepieciešamības gadījumā mapē TNC: var nolasīt saglabāto datni **version.a** un to nosūtīt diagnosticēšanai mašīnas ražotājam vai HEIDENHAIN.

# 17.4 Servisa pakotņu lejupielāde

## Pielietojums

Pirms servisa pakotnes instalēšanas obligāti sazinieties ar mašīnas ražotāju.

Pēc instalācijas procesa pabeigšanas TNC veic silto startu. Pirms servisa pakotnes lejupielādes ieslēdziet mašīnu avārijas izslēgšanās stāvoklī.

Ja tas nav izdarīts: izveidojiet savienojumu ar tīkla diskdzini, no kura vēlaties ierakstīt servisa pakotni.

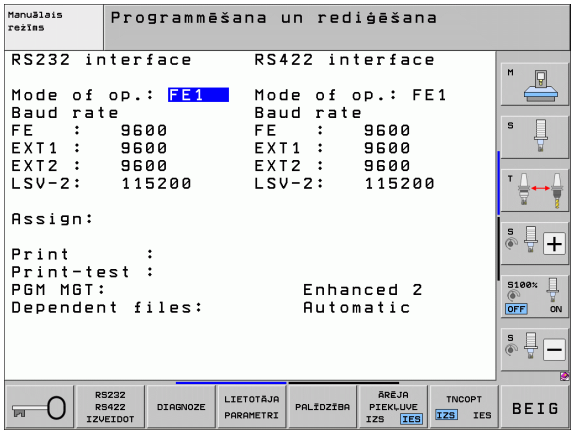
Ar šo funkciju var vienkārši atjaunināt TNC programmatūru

- Izvēlieties režīmu **Programmēšana/rediģēšana**
- Nospiediet taustiņu MOD
- Sāciet programmatūras atjaunināšanu: nospiediet programmtaustiņu "Lejupielādēt servisa pakotni", TNC parāda izlecošo logu atjaunināšanas datnes izvēlei
- Izmantojot bultiņu taustiņus, izvēlieties mapi, kurā ir saglabāta servisa pakotne. Izmantojot 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 var ilgt dažas minūtes

# 17.5 Datu saskarnes izveide

## Pielietojums

Lai izveidotu datu saskarnes, nospiediet programmtaustiņu RS 232- / RS 422 - IZVEIDOT TNC parāda ekrāna izvēlni, kurā jāievada šādi iestatījumi:




## RS-232 saskarnes ierīkošana

RS-232 saskarnes režīmu un datu pārsūtīšanas ātrumu bodos ievadiet ekrāna kreisajā pusē.

## RS-422 saskarnes ierīkošana

RS-422 saskarnes režīmu un datu pārsūtīšanas ātrumu bodos ievadiet ekrāna labajā pusē.

## Ārējās ierīces REŽĪMA izvēle

Režīmā EXT nevar izmantot funkcijas "Visu programmu importēšana", "Piedāvātās programmas importēšana" un "Mapes importēšana".

## BODU ĀTRUMA iestatīšana

BODU ĀTRUMU (datu pārsūtīšanas ātrumu) var izvēlēties no 110 līdz 115,200 bodiem.

| Ārējā ierīce | Režīms | Simbols |
|---|---|---|
| Dators ar HEIDENHAIN datu pārraides programmatūru TNCremoNT | FE1 | |
| HEIDENHAIN diskešu ierīces<br>FE 401 B<br>FE 401 sākot ar progr.-Nr. 230 626 03 | <br>FE1<br>FE1 | |
| Ārējās ierīces, kā, piem., printeri, lāzeri, štances, datori bez TNCremoNT | EXT1, EXT2 | |

## Piešķire

Ar šo funkciju nosakiet, uz kurieni paredzēts pārsūtīt datus no TNC.

Pielietojumi:

- vērtību izvade ar Q parametra funkciju FN15
- vērtību izvade ar Q parametra funkciju FN16.

No TNC režīma atkarīgs, vai tiks izmantota funkcija DRUKĀT vai DRUK. PĀRBAUDE:

| TNC režīms | Pārsūtīšanas funkcija |
|---|---|
| Programmas izpilde atsevišķam ierakstam | DRUKĀT |
| Programmas izpilde pilnā secībā | DRUKĀT |
| Programmas pārbaude | DRUK. PĀRBAUDE |

DRUKĀT un DRUK. PĀRBAUDE var iestatīt šādi:

| Funkcija | Ceļš |
|---|---|
| Datu izvade pa RS-232 | RS232:\.... |
| Datu izvade pa RS-422 | RS422:\.... |
| Datu saglabāšana TNC cietajā diskā | TNC:\.... |
| Datu saglabāšana serverī, kas savienots ar TNC | servername:\.... |
| Datu saglabāšana mapē, kur 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 |

## Datu pārsūtīšanas programmatūra

Datņu pārsūtīšanai no TNC un uz TNC jālieto HEIDENHAIN datu pārsūtīšanas programmatūra TNCremoNT. Ar TNCremoNT pa seriālajām vai Ethernet saskarnēm var vadīt visas HEIDENHAIN vadības sistēmas.



TNCremoNT jaunāko versiju bez maksas varat lejupielādēt no HEIDENHAIN datu bāzes (www.heidenhain.de, <Services und Dokumentation>, <Software>, <PC-Software>, <TNCremoNT>).

TNCremoNT sistēmas priekšnoteikumi:

- dators ar 486. vai augstākas kvalitātes procesoru
- Operētājsistēma Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista
- 16 MB operatīvā atmiņa
- 5 MB brīvas vietas cietajā diskā
- brīva seriālā saskarne vai savienojums ar TCP/IP tīklu.

**Instalēšana Windows sistēmā**

- Izmantojot datņu pārvaldi (Explorer), startējiet instalācijas programmu SETUP.EXE
- Izpildiet uzstādīšanas programmas norādījumus

**TNCremoNT startēšana Windows sistēmā**

- Noklikšķiniet uz <Sākt>, <Visas programmas>, <HEIDEHAIN pielietojumi>, <TNCremoNT>

Ja TNCremoNT startējat pirmo reizi, TNCremoNT automātiski mēģinās izveidot savienojumu ar TNC.

## Datu pārsūtīšana starp TNC un TNCremoNT

Pirms programmas pārsūtīšanas no TNC uz datoru, obligāti jāpārliecinās, vai pašlaik izvēlētā programma ir saglabāta arī TNC. TNC izmaiņas saglabā automātiski, ja darbības režīms tiek mainīts uz TNC vai ja, izmantojot taustiņu PGM MGT, tiek izvēlēta datņu pārvalde.

Pārbaudiet, vai TNC ir pareizi pievienota datora seriālajai saskarnei vai tīklam.

Pēc TNCremoNT palaišanas galvenā loga 1augšējā daļā redzamas visas aktīvajā mapē saglabātās datnes. Noklikšķinot uz <Datne>, <Mainīt mapi>, savā datorā var izvēlēties jebkuru datora diskdzini vai citu mapi.

Ja datu pārsūtīšanu vēlaties vadīt no datora, savienojums ar datoru jāizveido šādi:

- Noklikšķiniet uz <Datne>, <Izveidot savienojumu>. TNCremoNT saņem no TNC datņu un mapju struktūru un parāda to galvenā loga 2 apakšējā daļā
- Lai datni no TNC pārsūtītu uz datoru, izvēlieties datni TNC logā, noklikšķinot ar peli, un, turot peles pogu nospiestu, velciet iezīmēto datni uz datora logu 1
- Lai datni no datora pārsūtītu uz TNC, izvēlieties datni datora logā, noklikšķinot ar peli, un, turot peles pogu nospiestu, velciet iezīmēto datni uz TNC logu 2

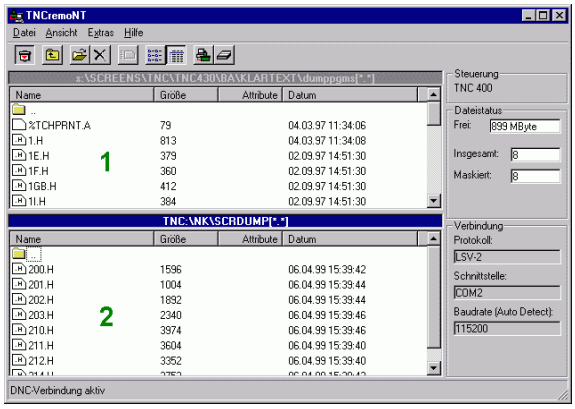
Ja vēlaties vadīt datu pārsūtīšanu no TNC, savienojums ar datoru jāizveido šādi:

- Izvēlieties <Extras>, <TNCserver>. TNCremoNT startē servera režīmu, un no TNC var saņemt datus vai nosūtīt tos TNC
- Izvēlieties TNC datņu pārvaldes funkcijas, nospiežot taustiņu PGM MGT, (sk. "Datu pārsūtīšana uz/no ārēja datu nesēja" 143. lpp.) un pārsūtiet vajadzīgās datnes

### TNCremoNT pabeigšana

Izvēlieties izvēlnes elementu <Datne>, <Beigt>

Lietojiet TNCremoNT kontekstuālo palīgfunkciju, kurā izskaidrotas visas funkcijas. Izsauciet to ar taustiņu F1.



# 17.6 Ethernet saskarne

## Ievads

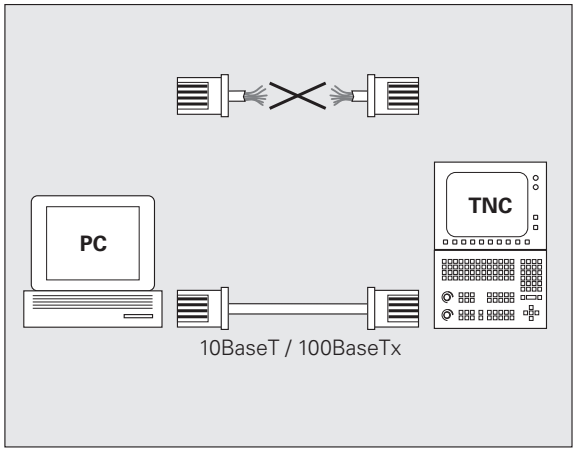
Lai vadības sistēmu iesaistītu tīklā kā klientu, atbilstoši standartam TNC ir aprīkots ar Ethernet karti. TNC pārsūta datus pa Ethernet karti ar

- protokolu **smb** (**s**erver **m**essage **b**lock) Windows operētājsistēmām,
- protokolu saimi **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 pārsūtīšanas ātrumu

## Savienojuma 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).

Tiešai TNC savienošanai ar datoru izmantojiet krustveida savienojuma kabeli.

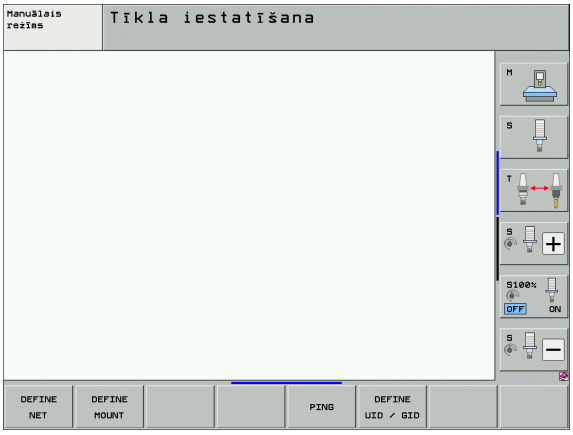
# iTNC savienošana tieši ar datoru, kurā instalēts Windows

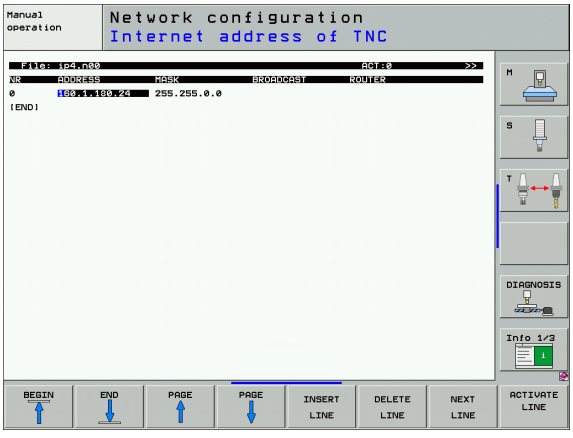
Nav nepieciešamas lielas pūles un īpašas zināšanas par tīklu, lai tieši savienotu iTNC 530 un datoru, kas aprīkots ar Ethernet karti. Šim nolūkam jāveic tikai daži iestatījumi TNC un atbilstoši iestatījumi datorā.

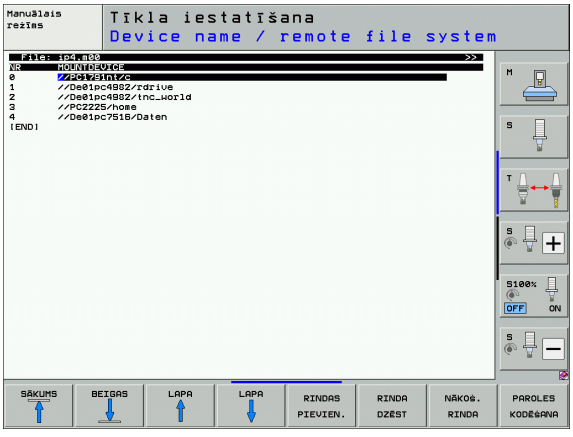
## iTNC iestatījumi

- Savienojiet iTNC (ligzda X26) ar datoru, izmantojot krustveida savienojuma Ethernet kabeli (tirdzniecības apzīmējums: krustveida savienojuma kabelis vai krustots savienojuma STP kabelis)
- Nospiediet režīmā programmas saglabāšana / rediģēšana taustiņu MOD. Ievadiet kodu NET123, iTNC parāda tīkla konfigurācijas galveno ekrānu (skatīt attēlu augšā pa labi)
- Nospiediet programmtaustiņu DEFINE NET, lai veiktu ievadi vispārējos tīkla iestatījumus (skatiet 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 ar datoru saistītos tīkla iestatījumus (skatiet attēlu apakšā pa labi)
- Definējiet datora nosaukumu un draiveri, ar kuru paredzēts izveidot savienojumu. Nosaukums sākas ar divām šķērssvītrām, piemēram, **\\PC3444\C**
- Izmantojot pa labi vērstās bultiņas taustiņu, izvēlieties nākamo aili un ievadiet nosaukumu, kas paredzēts datora parādīšanai iTNC datņu pārvaldes logā, piemēram, **PC3444:**
- Ar bultiņu taustiņu pa labi izvēlieties nākamo aili un ievadiet datnes sistēmas tipu **smb**
- Ar pa labi vērstās bultiņas taustiņu izvēlieties nākamo aili un ievadiet šādu no datora operētājsistēmas 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.



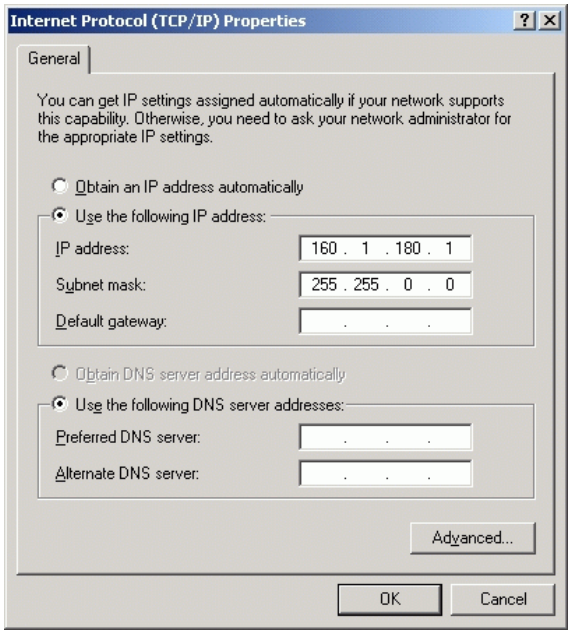



### Iestatījumi datorā ar Windows XP

**Priekšnoteikums:**

tīkla kartei jābūt funkcionējošai un jau instalētai datorā.

Ja dators, kuram vēlaties pievienot iTNC, jau ir savienots ar uzņēmuma vietējo tīklu, jāpatur datora tīkla adrese un TNC jāpielāgo cita tīkla adrese.




- Tīkla iestatījumus izvēlieties ar <Sākt>, <Tīkla iestatījumi>
- Ar labo peles taustiņu noklikšķiniet uz simbola <LAN savienojums> un pēc tam parādītajā izvēlnē uz <Rekvizīti>
- Lai mainītu IP iestatījumus, divreiz noklikšķiniet uz <Interneta protokols (TCP/IP)> (skatiet attēlu augšā pa labi)
- Ja nav aktivizēts, izvēlieties opciju <Izmantot tālāk norādīto IP adresi>
- Ievades laukā <IP adrese> ievadiet to pašu IP adresi, kas noteikta iTNC ar datoru saistītajos tīkla iestatījumos, piemēram, 160.1.180.1
- Ievades laukā <Apakštīkla maska> ievadiet 255.255.0.0
- Apstipriniet iestatījumus ar <Labi>
- Saglabājiet tīkla konfigurāciju ar <Labi> un, ja nepieciešams, restartējiet Windows sistēmu

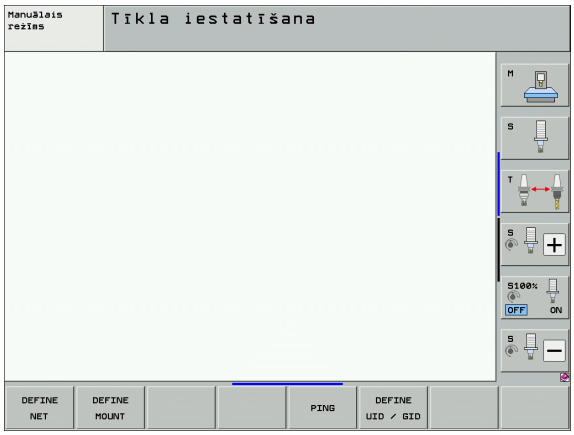
## TNC konfigurēšana

Divprocesoru versijas konfigurācija: Sk. "Tīkla iestatījumi" 713. lpp..

TNC konfigurāciju uzticiet veikt tīkla speciālistam.

Ņemiet vērā, ka TNC IP adreses maiņas gadījumā, TNC veic automātisku silto startu.

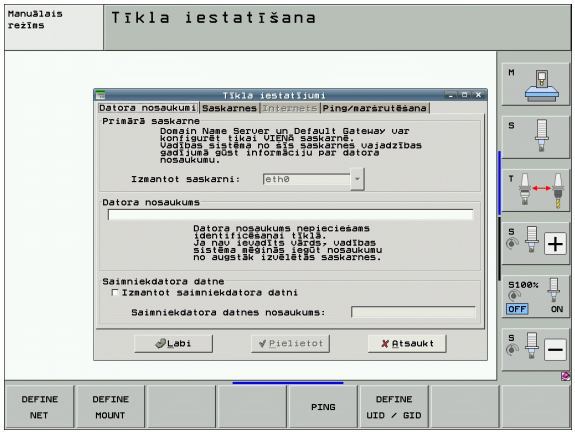
- Nospiediet režīmā programmas saglabāšana / rediģēšana taustiņu MOD. Ievadiet kodu NET123, TNC parāda tīkla konfigurācijas galveno ekrānu



### Vispārējie tīkla iestatījumi

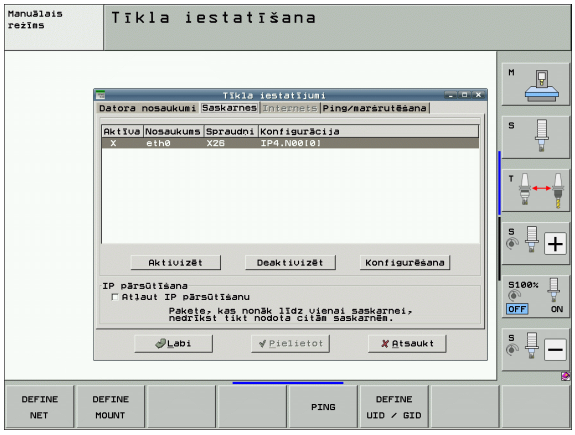
▶ Lai ievadītu vispārējos tīkla iestatījumus, nospiediet programmtaustiņu DEFINE NET. Ir aktivizēta cilne **Datora nosaukumi**:

| Iestatījums | Nozīme |
|---|---|
| **Primārā saskarne** | Norādiet Ethernet saskarni, kuru nepieciešams piesaistīt uzņēmuma tīklam. Aktīva tikai tādā gadījumā, ja vadības sistēmas aparatūrā kā opcija ir pieejama otra Ethernet saskarne |
| **Datora nosaukums** | Norādiet nosaukumu, ar kuru TNC jābūt redzamai jūsu uzņēmuma tīklā |
| **Saimniekdatora datne** | **Nepieciešama tikai īpašam pielietojumam:**: datnes nosaukums, kurā ir definēta IP adrešu piešķire datoriem |

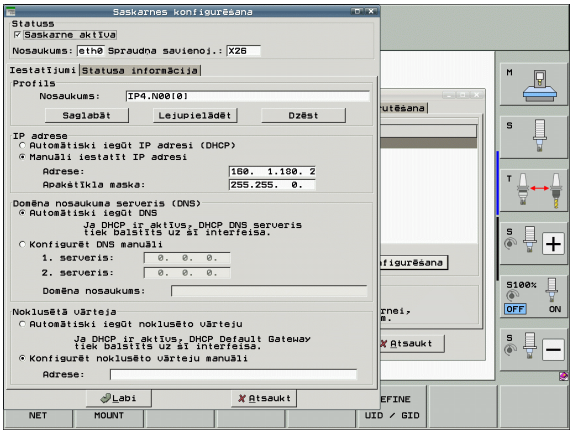



▶ Lai ievadītu saskarnes iestatījumus, izvēlieties cilni **Saskarnes**:

| Iestatījums | Nozīme |
|---|---|
| **Saskarņu saraksts** | Aktīvo Ethernet saskarņu saraksts. Izvēlēties vienu no sarakstā uzrādītajām saskarnēm (ar peli vai bultiņu taustiņiem)<br>■ Taustiņš **Aktivizēt**: Aktivizē izvēlēto saskarni (**X** ailē **Aktīva**)<br>■ Taustiņš **Deaktivizēt**: Deaktivizē izvēlēto saskarni (- ailē **Aktīva**)<br>■ Taustiņš **Konfigurēt**: Atver konfigurācijas izvēlni |
| **IP pārsūtīšana** | **Šai funkcijai, atbilstoši standartam, jābūt deaktivizētai**. Funkciju aktivizējiet tikai tādā gadījumā, ja ārējas diagnostikas nolūkos ar TNC jāpieslēdzas opcionāli pieejamajai otrai TNC Ethernet saskarnei. Aktivizējiet tikai, sadarbojoties ar klientu apkalpošanas dienestu |



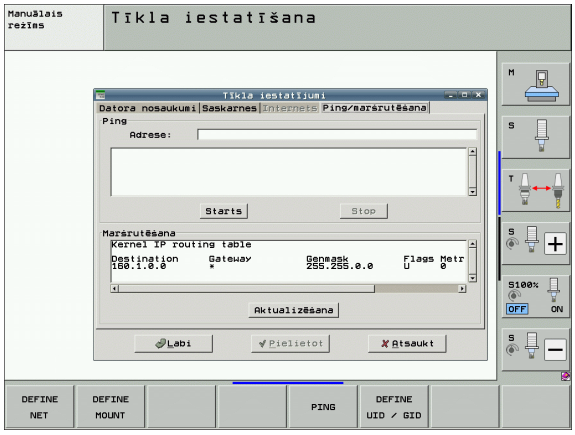
▶ Lai atvērtu konfigurācijas izvēlni, nospiediet taustiņu **Konfigurēt**:




| Iestatījums | Nozīme |
|---|---|
| **Statuss** | ■ **Saskarne aktīva**:<br>Izvēlētās Ethernet saskarnes savienojuma stāvoklis<br>■ **Vārds**:<br>Tās saskarnes nosaukums, kuru patlaban konfigurējat<br>■ **Spraudņa savienojums**:<br>Attiecīgās saskarnes spraudņa savienojuma numurs vadības loģiskajā vienībā |
| **Profils** | Šeit varat izvēlēties vai izveidot profilu, kurā saglabāti visi šajā logā redzamie iestatījumi. TNC piedāvā divus standarta profilus:<br>■ **LAN-DHCP**:<br>Standarta TNC Ethernet saskarnes iestatījumi, kuriem jāfunkcionē tipiskā uzņēmuma tīklā<br>■ **MachineNet**:<br>Iespējamās otrās TNC Ethernet saskarnes iestatījumi mašīnas tīkla konfigurācijai<br>Ar atbilstošo pogu palīdzību iespējams saglabāt, ielādēt un dzēst profilus |
| **IP adrese** | ■ Opcija **Iegūt IP adresi automātiski**:<br>TNC IP adresi iegūst no DHCP servera<br>■ Opcija **Iestatīt IP adresi manuāli**:<br>IP adrese un apakštīkla maska tiek definētas manuāli. Ievade: četras ar punktu atdalītas skaitliskās vērtības, piemēram **160.1.180.20** un **255.255.0.0** |

| Iestatījums | Nozīme |
|---|---|
| **Domēnu vārdu serveris (DNS)** | ■ Opcija **Iegūt DNS automātiski**: Domēnu vārdu servera IP adresi TNC iegūst automātiski<br>■ Opcija **Konfigurēt DNS manuāli**: Servera IP adresi un domēnu vārdu ievada manuāli |
| **Noklusējuma vārteja** | ■ Opcija **Iegūt noklusējuma vārteju automātiski**: Noklusējuma vārteju TNC iegūst automātiski<br>■ Opcija **Konfigurēt noklusējuma vārteju manuāli**: Noklusējuma vārtejas IP adreses tiek ievadītas manuāli |

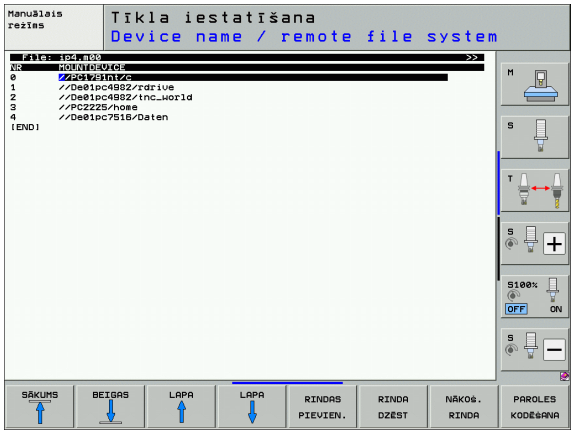
- Apstipriniet izmaiņas ar taustiņu **OK** vai noraidiet ar taustiņu **Pārtraukt**
- Cilne **Internets** šobrīd nedarbojas.
- Lai ievadītu ehotesta un maršrutēšanas iestatījumus, izvēlieties cilni **Ehotests/maršrutēšana**:




| Iestatījums | Nozīme |
|---|---|
| **Ehotests** | Ievades laukā **Adrese** ievadiet IP numuru, kuram vēlaties pārbaudīt tīkla savienojumu. Ievade: četras ar punktu atdalītas skaitliskās vērtības, piem., **160.1.180.20**. Kā alternatīvu varat ievadīt arī datora nosaukumu, kuram vēlaties pārbaudīt savienojumu<br>■ Taustiņš **Starts**: uzsāk pārbaudi, TNC ehotesta laukā parāda statusa informāciju<br>■ Taustiņš **Stop**: pārtrauc pārbaudi |
| **Maršrutēšana** | Tīkla speciālistiem: patreizējās maršrutēšanas statusa informācija operētājsistēmā<br>■ Taustiņš **Aktualizēt**: Maršrutēšanas aktualizēšana |

### Specifiskie ierīces tīkla iestatījumi

- Lai ievadītu iekārtas specifiskos tīkla iestatījumus, nospiediet programmtaustiņu DEFINE MOUNT. Varat noteikt neierobežotu skaitu tīkla iestatījumu, tomēr vienlaikus iespējams pārvaldīt ne vairāk par 7 iestatījumiem




| Iestatījums | Nozīme |
|---|---|
| MOUNTDEVICE | ■ Piesaiste ar nfs:<br>Tās mapes nosaukums, kuru paredzēts reģistrēt. To veido servera tīkla adrese, kols un veidojamās mapes nosaukums. Ievade: četras ar punktu atdalītas skaitļu vērtības, vērtību jautājiet tīkla speciālistam, piem., 160.1.13.4:/PGM tā NFS servera mape, kuru vēlaties savienot ar TNC. Norādot ceļu, ņemiet vērā lielo un mazo burtu rakstību<br>■ Piesaiste ar sbm:<br>Ievadiet tīkla nosaukumu un datora piekļuves vārdu, piemēram, \\PC1791NT\C |
| MOUNTPOINT | Nosaukums, ko TNC parāda datnes pārvaldē, ja TNC ir savienots ar ierīci. Ievērojiet, ka nosaukumam jābeidzas ar kolu. Maksimālais garums = 8 zīmes, atļautas specifiskās zīmes _ - $ % & # |
| FILESYSTEMTYPE | Datņu sistēmas tips.<br>**NFS**: **N**etwork **F**ile **S**ystem<br>**SMB**: **S**erver **M**essage **B**lock (Windows protokols) |

| Iestatījums | Nozīme |
|---|---|
| OPTIONS ar FILESYSTEMTYPE =nfs | Norādes bez atstarpēm, atdalītas ar komatu un rakstītas viena aiz otras. Ievērojiet lielo un mazo burtu rakstību.<br>**RSIZE**=: datu saņemšanas paketes lielums bitos. Ievades datu diapazons: no 512 līdz 8 192<br>**WSIZE**=: datu nosūtīšanas paketes lielums bitos. Ievades datu diapazons: no 512 līdz 8 192<br>**TIME0**=: laiks sekunžu desmitdaļās, pēc kura TNC atkārto servera neatbildētu, attālu procedūras izsaukumu. Ievades datu diapazons: no 0 līdz 100 000. Ja nav ievadīta nekāda vērtība, tiek izmantota standarta vērtība 7. Augstākas vērtības izmantojiet tikai tad, ja TNC ar serveri jāsazinās caur vairākiem maršrutētājiem. Vērtības noskaidrojiet pie tīkla speciālista.<br>**SOFT**=: definēšana, vai TNC atkārtos attālu procedūras izsaukumu tik ilgi, kamēr NFS serveris atbildēs.<br>Ievadīts soft: neatkārtot attālu procedūras izsaukumu<br>Nav ievadīts soft: vienmēr atkārtot attālu procedūras izsaukumu |
| OPTIONS ar FILESYSTEMTYPE =smb tiešam savienojumam ar Windows tīklu | Norādes bez atstarpēm, atdalītas ar komatu un rakstītas viena aiz otras. Ievērojiet lielo un mazo burtu rakstību.<br>**ip**=: IP adrese datoram, ar kuru paredzēts savienot TNC<br>**username**=: lietotājvārds, ar kuru jāpiesakās TNC<br>**workgroup**=: darba grupa, kurai jāpiesaka TNC<br>**password**=: parole, ar kuru jāpiesaka TNC (maksimāli 80 zīmes) |
| AM | Definēšana, vai ieslēdzot TNC,automātiski jāizveido savienojums ar tīkla disku.<br>0: nesavienot automātiski<br>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. Vērtības noskaidrojiet pie tīkla speciālista. |
| OEM USER ID | Definīcija, ar kuriem lietotāja identifikācijas datiem mašīnas ražotājs tīklā piekļūst datnēm. Vērtības noskaidrojiet pie tīkla speciālista. |
| TNC GROUP ID | Definēšana, ar kādu grupas identifikāciju jūs piekļūstat datnēm. Vērtību jautājiet tīkla speciālistam. Grupas identifikācijas dati lietotājam un mašīnas ražotājam ir vienādi |
| UID for mount | Definēšana, ar kādu lietotāja identifikāciju veikt reģistrāciju.<br>**USER**: reģistrācija notiek ar USER (lietotāja) identifikāciju<br>**ROOT**: reģistrācija notiek ar ROOT (saknes) lietotāja identifikāciju, vērtība ir 0. |

### Tīkla savienojuma pārbaude

- Nospiediet programmtaustiņu EHOTESTS
- Ievades laukā **SAIMNIEKS** ievadiet ierīces interneta adresi, ar kuru vēlaties pārbaudīt tīkla savienojumu
- Apstipriniet ar taustiņu ENT . TNC sūtīs datu paketi tik ilgi, kamēr ar taustiņu END neaizvērsit pārbaudes pārraugu

Rindā **TRY** TNC parāda datu pakešu skaitu, kas nosūtītas iepriekš definētajiem saņēmējiem. Aiz nosūtīto pakešu skaita TNC parāda statusu:

| Statusa rādījums | 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 |



# 17.7 PGM MGT konfigurēšana

## Pielietojums

Ar MOD funkciju nosakiet, kuras mapes vai datnes TNC parādīt:

- Iestatījums **PGM MGT**: jaunas ar peli vadāmas datņu pārvaldes vai iepriekšējās datņu pārvaldes izvēle
- Iestatījums **Atkarīgās datnes**: definēšana, vai atkarīgās datnes ir jāparāda vai nav. Ja iestatījums ir **Manuāli**, tiek rādītas atkarīgās datnes; ja iestatījums ir **Automātiski**, atkarīgās datnes netiek rādītas



Papildinformācija: Sk. "Darbs ar datņu pārvaldi" 123. lpp.

## Iestatījuma PGM MGT mainīšana

- MOD funkciju izvēle: nospiediet taustiņu MOD
- Nospiediet programmtaustiņu RS232 RS422 IESTAT.
- Izvēlieties iestatījumu PGM MGT: ar bultiņu taustiņiem pārvietojiet izgaismoto lauku uz iestatījumu **PGM MGT**, ar taustiņu ENT pārslēdziet no **Izvērsti 2** uz **Izvērsti 1** vai pretēji

Jaunajā datņu pārvaldē (iestatījums **Izvērsti 2**) tiek nodrošinātas šādas priekšrocības:

- papildus klaviatūrai var pilnībā izmantot peli;
- ir pieejama šķirošanas funkcija;
- teksta ievadne sinhronizē izgaismoto lauku, norādot nākamo iespējamo datnes nosaukumu;
- Izlases datņu pārvalde
- parādāmās informācijas konfigurēšanas iespēja;
- var iestatīt datuma formātu;
- pēc vajadzības regulējams loga lielums;
- ātra lietošana, izmantojot saīsnes.

## 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 tad, kad 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 programmām (sk. "Instrumenta izmantojuma pārbaude" 194. lpp.)
- **.P.T.DEP**: instrumenta izmantojuma datne visai paletei
  Datnes ar paplašinājumu **.P.T.DEP** TNC izveido, kad programmas izpildes režīmā veicat instrumenta izmantojuma pārbaudi (sk. "Instrumenta izmantojuma pārbaude" 194. lpp.) aktīvās paletes datnes paletes ierakstam. Šajā datnē 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 (sk. "Adaptīvā padeves regulēšana AFC (programmatūras opcija)" 424. lpp.)
- **.H.AFC2.DEP**: datne, kurā TNC saglabā adaptīvās padeves regulēšanas AFC statiskos datus (sk. "Adaptīvā padeves regulēšana AFC (programmatūras opcija)" 424. lpp.)

### MOD iestatījuma "Atkarīgās datnes" maiņa

- Izvēlieties datņu pārvaldi programmēšanas/rediģēšanas režīmā: nospiediet taustiņu PGM MGT
- Izvēlieties MOD funkciju: nospiediet taustiņu MOD
- Izvēlieties iestatījumu "Atkarīgās datnes": ar bultiņu taustiņu pārvietojiet izgaismoto lauku uz iestatījumu **Atkarīgās datnes**, ar taustiņu ENT pārslēdziet starp **AUTOMĀTISKI** un **MANUĀLI**

Atkarīgās datnes datņu 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**).

# 17.8 Mašīnas specifiskie lietotāja parametri

## Pielietojums

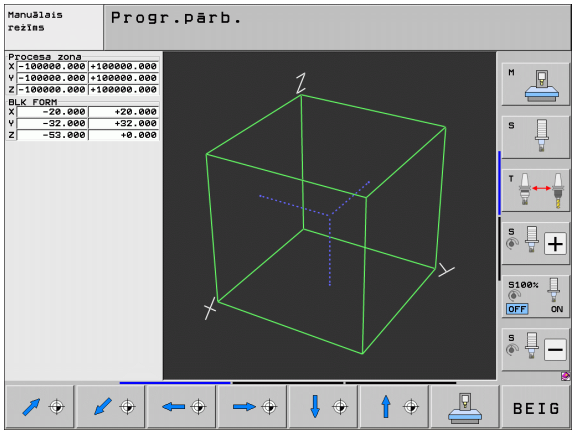
Lai lietotājs varētu iestatīt mašīnas specifiskās funkcijas, mašīnas izgatavotājs kā lietotāja parametrus var definēt līdz pat 16 mašīnas parametriem.



Šī funkcija nav pieejama visām TNC. Ievērojiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatā sniegtos norādījumus.

# 17.9 Sagataves attēlošana darba telpā

## Pielietojums




Programmas pārbaudes režīmā var grafiski pārbaudīt priekšsagataves stāvokli mašīnas darba telpā un programmas pārbaudes režīmā aktivizēt darba telpas kontroli.

TNC darba telpu attēlo kā caurspīdīgu kvadru, kura izmēri doti tabulā **Pārvietošanās zona** (standarta krāsa: zaļa). Darba telpas izmērus TNC iegūst no aktīvās pārvietošanās zonas mašīnas parametriem. Pārvietošanās zona ir definēta mašīnas atskaites 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 priekšsagatavi, kuras izmēri ir norādīti tabulā **BLK FORM** (standarta krāsa: zila). Izmērus TNC pārņem no izvēlētās programmas priekšsagataves definīcijas. Priekšsagataves kvadrs definē ievades koordinātu sistēmu, kuras nulles punkts atrodas kvadra pārvietošanās zonā. Aktīvā nulles punkta stāvokli pārvietošanās zonas ietvaros var apskatīt, nospiežot programmtaustiņu "Sagataves nulles punkts" (2. programmtaustiņu rinda).

Priekšsagataves atrašanās vieta darba telpā programmas pārbaudes laikā parasti nav nozīmīga. Ja pārbaudāt programmas, kurās ir iekļautas virzīšanas kustības ar M91 vai M92, priekšsagatave "grafiski" jāpārvieto tā, lai neizraisītu kontūras deformāciju. Izmantojiet nākamajā tabulā minētos programmtaustiņus.

Ja vēlaties veikt grafisko sadursmes pārbaudi (programmatūras opcija), grafiskais atsauces punkts nepieciešamības gadījumā ir grafiski jāpārbīda tā, lai neparādītos sadursmes brīdinājums.

Ar programmtaustiņu „Parādīt sagataves nullpunktu darba telpā” iespējams parādīt priekšsagataves atrašanās vietu mašīnas koordinātu sistēmā. Sagatave ir jānovieto uz mašīngalda šajās koordinātās, lai apstrādes procesa laikā būtu tie paši apstākļi kā sadursmes pārbaudes laikā.

Lai pārbaudītu programmu ar pašreizējo atsauces punktu un aktīvo pārvietošanās zonu, programmas pārbaudes režīmā var aktivizēt darba telpas kontroli (skatiet tabulas pēdējo rindu).

| Funkcija | Programm-taustiņš |
|---|---|
| Pārvietot priekšsagatavi pa kreisi |  |
| Pārvietot priekšsagatavi pa labi |  |
| Pārvietot priekšsagatavi uz priekšu |  |
| Pārvietot priekšsagatavi atpakaļ |  |
| Pārvietot priekšsagatavi uz augšu |  |
| Pārvietot priekšsagatavi uz leju |  |
| Parādīt priekšsagatavi attiecībā uz noteikto atsauces punktu: TNC no mašīnas darba režīmiem programmas pārbaudē pārņem aktīvo atsauces punktu (iestatījums) un aktīvās gala slēdžu pozīcijas |  |
| Rādīt kopējo pārvietošanās zonu attiecībā pret attēloto priekšsagatavi |  |
| Parādīt mašīnas nulles punktu darba telpā |  |
| Parādīt mašīnas ražotāja noteikto pozīciju (piemēram, instrumenta maiņas punktu) darba telpā |  |
| Parādīt sagataves nulles punktu darba telpā |  |
| Ieslēgt (IESL)/ izslēgt (IZSL) darba telpas kontroli programmas pārbaudes laikā |  |

## Visa attēla pagriešana

Trešajā programmtaustiņu rindā pieejamas funkcijas, ar kurām var pagriezt un sasvērt kopējo attēlojumu:

| Funkcija | Programmtaustiņi |
|---|---|
| Pagriezt attēlu vertikāli |   |
| Sasvērt attēlu horizontāli |   |

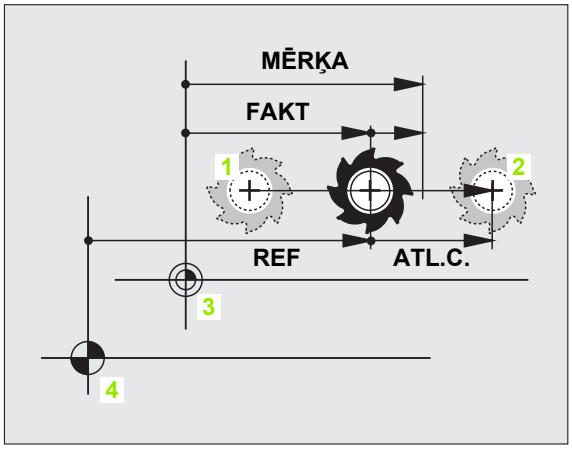
# 17.10 Pozīciju indikāciju izvēle

## Pielietojums

Manuālajā un programmas izpildes režīmā var ietekmēt koordinātu rādījumu:

Attēlā pa labi parādītas dažādas instrumenta pozīcijas

**1** Izejas pozīcija
**2** Instrumenta mērķa pozīcija
**3** Sagataves nulles punkts
**4** Mašīnas nulles punkts




TNC pozīciju indikācijai varat izvēlēties šādas koordinātas:

| Funkcija | Indikācija |
|---|---|
| Faktiskā pozīcija; pašreizējā instrumenta pozīcija | FAKT |
| Atskaites pozīcija; faktiskā pozīcija attiecībā pret mašīnas nulles punktu | REF |
| Vilkšanas kļūda; starpība starp nominālo un faktisko pozīciju | VILKĻ |
| Nominālā pozīcija; TNC aktuālā noteiktā vērtība | NOM |
| Atlikušais ceļš līdz ieprogrammētajai pozīcijai mašīnas koordinātu sistēmā; starpība starp faktisko un mērķa pozīciju | ATL.C. |
| Atlikušais ceļš līdz ieprogrammētajai pozīcijai aktīvajā (vai attiecīgi sagāztajā) koordinātu sistēmā; starpība starp faktisko un mērķa pozīciju | RW 3D |
| Pārvietošanās ceļi, kas veikti ar rokrata pārklājumu (M118)<br>(tikai pozīciju indikācijā 2) | M118 |

Ar MOD funkciju "Pozīciju indikācija 1" izvēlieties pozīcijas rādījumu statusa indikācijā.

Ar MOD funkciju "Pozīciju indikācija 2" izvēlieties pozīcijas rādījumu papildu statusa indikācijā.

# 17.11 Mērīšanas sistēmas izvēle

## Pielietojums

Ar šo MOD funkciju nosakiet, vai TNC koordinātas jāparāda mm vai collās (collu sistēma).

- Metriskā mērīšanas sistēma: piemēram, X = 15,789 (mm) MOD funkcija "Pāreja mm/collas = mm". Indikācija ar 3 vietām aiz komata
- Collu sistēma: piemēram, X = 0,6216 (collas) MOD funkcija "Pāreja mm/collas = collas". Rādījums ar 4 zīmēm aiz komata

Ja ir aktivizēts rādījums collās, TNC arī padevi rāda collās/min. Collu programmā padeve jāievada ar koeficientu, kas lielāks par 10.

# 17.12 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

# 17.13 Ass izvēle L ieraksta ģenerēšanai

## Pielietojums

Ass izvēles ievades laukā nosakiet, kuras aktuālās instrumenta pozīcijas koordinātas pārņemt ierakstā **G01**. Atsevišķa **L**-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

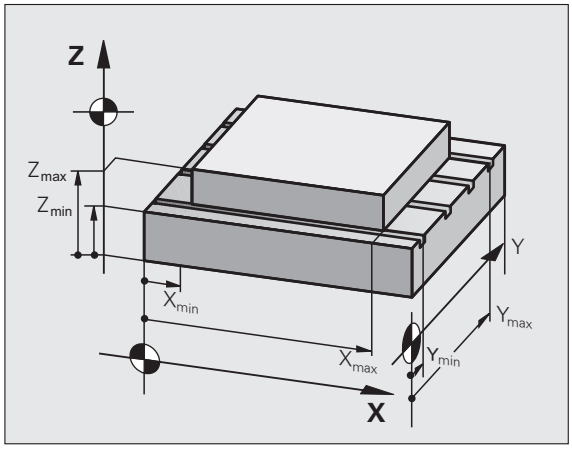
# 17.14 Pārvietošanās zonas ierobežojumu ievade, nulles punkta rādījums

## Pielietojums

Maksimālās pārvietošanās zonas ietvaros var ierobežot koordinātu asu faktiski izmantojamo pārvietošanās ceļu.

Pielietojuma piemērs: apakšierīces nodrošināšana pret sadursmēm.

Maksimālo pārvietošanās zonu ierobežo programmatūras gala slēdzis. Faktiski izmantojamo pārvietošanās ceļu ierobežo ar MOD funkciju PĀRVIETOŠANĀS ZONA: ievadiet asu pozitīvā un negatīvā virziena maksimālās vērtībās attiecībā pret mašīnas nulles punktu. Ja mašīnai ir vairākas pārvietošanās zonas, katras zonas ierobežojumu var iestatīt atsevišķi (programmtaustiņš PĀRVIETOŠANĀS ZONA (1) līdz PĀRVIETOŠANĀS ZONA (3)).




## Darbs bez pārvietošanās zonas ierobežojuma

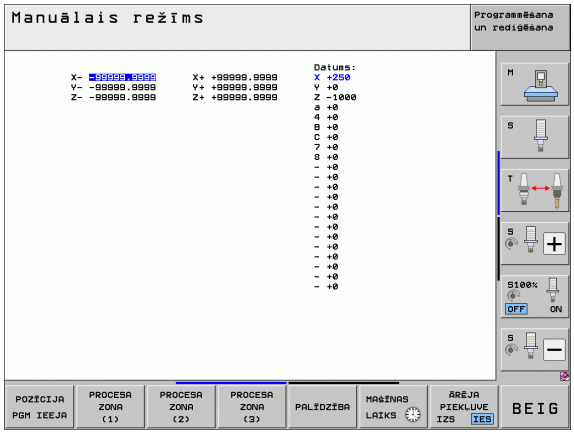
Koordinātu asīm, kas jāvirza bez pārvietošanās zonas ierobežojuma, ievadiet maksimālo TNC pārvietošanās ceļu (+/- 99999 mm) kā PĀRVIETOŠANĀS ZONU.

## Maksimālās pārvietošanās zonas aprēķināšana un ievadīšana

- Izvēlieties pozīciju indikāciju REF
- Pievirziet vēlamās X, Y un Z ass pozitīvās un negatīvās gala pozīcijas
- Vērtības atzīmējiet ar algebriskām zīmēm
- MOD funkciju izvēle: nospiediet taustiņu MOD

PROCESA ZONA

- Ievadiet pārvietošanās zonas ierobežojumu: nospiediet programmtaustiņu PĀRVIETOŠANĀS ZONA. Atzīmētās asu vērtības ievadiet kā ierobežojumu
- Aizveriet MOD funkciju: nospiediet programmtaustiņu BEIGAS




Ierobežojot pārvietošanās zonu, netiek ņemtas vērā aktīvās instrumenta rādiusa korekcijas.

Pārvietošanās zonas ierobežojumu un programmatūras gala slēdzi ņem vērā pēc tam, kad tiek šķērsoti atskaites punkti.

## Atsauces punkta rādījums

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 mainīt nevar.

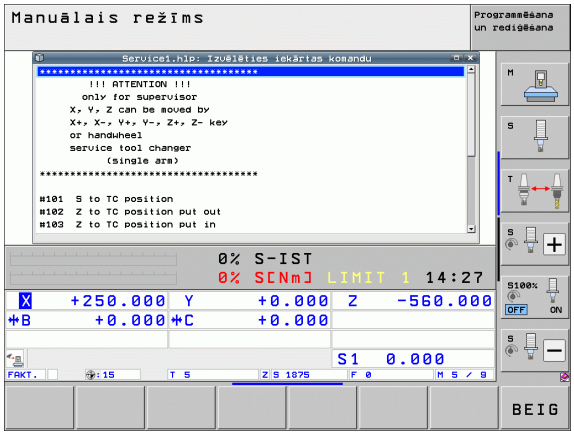


Parādītās vērtības atkarīgas no jūsu mašīnas konfigurācijas.

# 17.15 PALĪDZĪBAS datņu parādīšana

## Pielietojums

Palīdzības datnes operatoram palīdz situācijās, kurās ir nepieciešama noteikta rīcība, piemēram, instrumenta atvirzīšana mašīnā pēc strāvas padeves pārtraukuma. PALĪDZĪBAS datnē var dokumentēt arī papildfunkcijas. Attēlā pa labi redzams PALĪDZĪBAS datnes rādījums.




PALĪDZĪBAS datnes nav pieejamas katrā mašīnā. Detalizētāku informāciju sniegs mašīnas ražotājs.

## PALĪDZĪBAS DATŅU izvēle

- MOD funkciju izvēle: nospiediet taustiņu MOD

PALĪDZĪBA

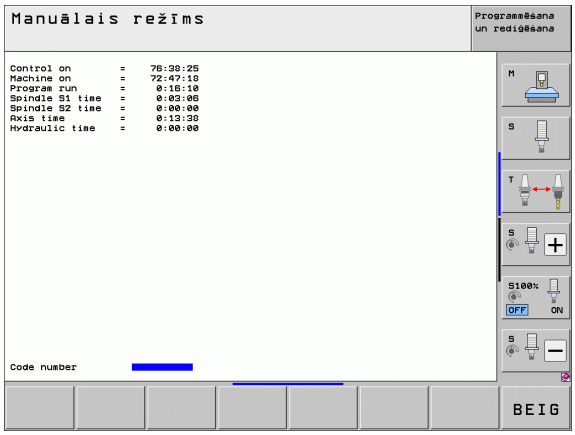
- Izvēlieties pēdējo aktivizēto PALĪDZĪBAS datni: nospiediet programmtaustiņu PALĪDZĪBA
- Ja vajadzīgs, izsauciet datnes pārvaldi (taustiņš PGM MGT) un izvēlieties citu palīdzības datni

# 17.16 Darbības laiku parādīšana

## Pielietojums

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 |




Mašīnas ražotājs var noregulēt mašīnu tā, lai iespējams būtu parādīt arī papildu laikus. Skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu!

Ekrāna apakšējā malā var ievadīt koda skaitli, ar kuru TNC atceļ norādītos laikus. Kādus laikus tieši TNC atsauc, nosaka mašīnas ražotājs, skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu!

# 17.17 Datu nesēju pārbaude

## Pielietojums

Nospiežot programmtaustiņu PĀRBAUDĪT DATŅU SISTĒMU, iespējams veikt cietā diska pārbaudi ar automātiskās labošanas funkciju TNC un PLC nodalījumam.

TNC sistēmas nodalījums tiek automātiski pārbaudīts pēc katra vadības sistēmas atjaunota starta. TNC paziņo par kļūdu sistēmas nodalījumā ar atbilstošu paziņojumu.

## Veikt datu nesēja pārbaudi

**Uzmanību! Sadursmes risks!**

Pirms startēt datņu pārbaudi, ieslēdziet mašīnu avārijas izslēgšanās stāvoklī. Pirms pārbaudes TNC izpilda programmatūras atjaunotu startu (restartu)!

- Izvēlieties MOD funkciju: nospiediet taustiņu MOD
- DIAGNOZE
  - Izvēlieties diagnostikas funkciju: nospiediet programmtaustiņu DIAGNOSTIKA
- DATŅU SISTĒMAS PĀRBAUDE
  - Uzsākt datu nesēja pārbaudi: nospiediet programmtaustiņu PĀRBAUDĪT DATŅU SISTĒMU
  - Atkārtoti apstiprināt pārbaudes uzsākšanu, nospiežot programmtaustiņu JĀ: Funkcija aizver TNC programmatūru un uzsāk datu nesēja pārbaudi. Pārbaude var prasīt zināmu laiku atkarībā no cietajā diskā saglabāto datņu lieluma un skaita
  - Pārbaudes procesa beigās TNC izgaismo logu ar pārbaudes rezultātiem. Pārbaudes rezultātus TNC papildus ieraksta arī vadības sistēmas reģistra žurnālā
  - TNC programmatūras atjaunota aktivizēšana: nospiediet taustiņu ENT

# 17.18 Sistēmas laika iestatīšana

## Pielietojums

Ar programmtaustiņu IESTATĪT DATUMU/ LAIKU var iestatīt laika joslu, datumu un sistēmas laiku.

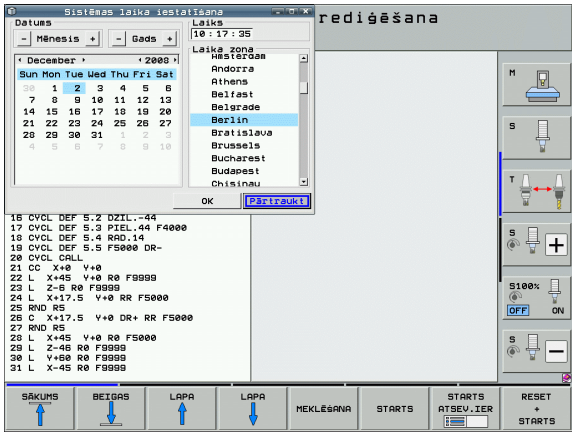
## Iestatījumu veikšana

Ja mainât laika joslu, datumu vai sistēmas laiku, TNC nepieciešams restartēt. Šâdos gadījumos, aizverot logu, TNC parâda brîdinâjumu.

- Izvēlieties MOD funkciju: nospiediet taustiņu MOD
- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu

DATUMS/ LAIKS IESTATĪŠ.

- Laika joslas loga atvēršana: nospiediet programmtaustiņu IESTATĪT LAIKA JOSLU
- Labajā pusē ar peli izvēlieties savu laika joslu
- Izlecošā loga kreisajā pusē ar peli iestatiet gadu, mēnesi un dienu
- Noregulējiet pulksteni, ievadot ciparus
- Iestatījumu saglabāšana: noklikšķiniet uz pogas **OK**
- Izmaiņu atcelšana un dialoga aizvēršana: noklikšķiniet uz pogas **Pārtraukt**

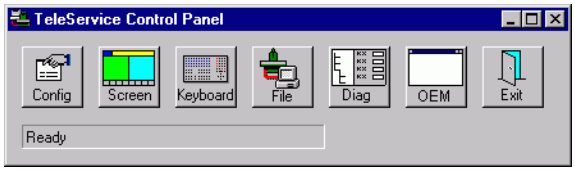


# 17.19 Telepakalpojums

## Pielietojums

Telepakalpojuma funkcijas aktivizē un nosaka mašīnas ražotājs. 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 lielāku datu pārsūtīšanas ātrumu nekā pa seriālo saskarni RS-232-C.

Mašīnas ražotājs, izmantojot HEIDENHAIN telepakalpojuma programmatūru, var diagnostikas vajadzībām izveidot savienojumu ar TNC pa ISDN modemu. Iespējamas šādas funkcijas:

- tiešsaistes ekrāna pārsūtīšana
- jautājumi par mašīnas stāvokli
- datņu pārsūtīšana
- TNC tālvadība

## Telepakalpojuma izsaukšana/pabeigšana

- Izvēlieties jebkuru mašīnas režīmu
- Izvēlieties MOD funkciju: nospiediet taustiņu MOD




- Savienojuma izveide ar servisa adresi: pārslēdziet programmtaustiņu SERVISS vai ATBALSTS uz IESL. Ja mašīnas ražotājs noteiktu laika posmu (standarts: 15 min) nav pārraidījis datus, TNC savienojumu pabeidz automātiski
- Savienojuma pārtraukšana ar servisa adresi: pārslēdziet programmtaustiņu SERVISS vai ATBALSTS uz IZSL. TNC savienojumu pārtrauc aptuveni pēc minūtes

# 17.20 Ārējā piekļuve

## Pielietojums

Mašīnas ražotājs var konfigurēt ārējās piekļuves iespējas, izmantojot LSV-2 saskarni. Skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu!

Ar programmtaustiņu ĀRĒJĀ PIEKĻUVE var aktivizēt vai bloķēt piekļuvi pa LSV-2 saskarni.

Ievadot konfigurācijas datnē TNC.SYS, kā mapi, tā arī apakšmapes var aizsargāt ar paroli. Veicot piekļuvi datiem no šīs mapes pa 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 parolei piešķirat tikai vienu ievadni, tā aizsargā visu diskdzini TNC:\.

Datu pārsūtīšanai izmantojiet HEIDENHAIN programmatūras TNCremo vai TNCremoNT atjauninātās versijas.

| Ieraksti TNC.SYS | Nozīme |
|---|---|
| REMOTE.PERMISSION= | Atļaut LSV-2-pieeju tikai definētiem datoriem. Definēt datoru nosaukumu sarakstu |
| REMOTE.TNCPASSWORD= | Parole LSV-2 piekļuvei |
| REMOTE.TNCPRIVATEPATH= | Ceļš, ko paredzēts aizsargāt |

**Piemērs TNC.SYS**

```
REMOTE.PERMISSION=PC2225;PC3547
REMOTE.TNCPASSWORD=KR1402
REMOTE.TNCPRIVATEPATH=TNC:\RK
```

**Ārējās piekļuves atļaušana/bloķēšana**

- Izvēlieties jebkuru mašīnas darba režīmu
- Izvēlieties MOD funkciju: nospiediet taustiņu MOD




- Atļaujiet savienojumu ar TNC: pārslēdziet programmtaustiņu ĀRĒJĀ PIEKĻUVE uz IESL. TNC ļauj piekļūt datiem pa LSV-2 saskarni. Veicot piekļuvi mapei, kura norādīta konfigurācijas datnē TNC.SYS, tiek vaicāta parole
- Bloķējiet savienojumu ar TNC: pārslēdziet programmtaustiņu ĀRĒJĀ PIEKĻUVE uz IZSL. TNC bloķē piekļuvi pa LSV-2 saskarni

# 17.21 Vadības datora darbība

## Pielietojums

Mašīnas ražotājs definē vadības datora darbības norisi un funkcijas. Skatiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu!

Ar programmtaustiņu VADĪBAS DATORA DARBĪBA komandu nododat ārējam vadības datoram, lai, piemēram, vadības sistēmai pārsūtītu datus.

**Ārējās piekļuves atļaušana/bloķēšana**

- Izvēlieties **Programmēšanas un rediģēšanas** režīmu vai **Programmas pārbaudi**
- Izvēlieties MOD funkciju: nospiediet taustiņu MOD
- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu

VADĪBAS DATORA DARBĪBA

- Aktivizējiet vadības datora darbību: TNC parāda tukšu ekrāna lapu
- Pārtrauciet vadības datora darbību: nospiediet programmtaustiņu END

Ņemiet vērā, ka mašīnas ražotājs var noteikt, ka vadības datora darbību nedrīkst pārtraukt manuāli; ievērojiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu.

Ņemiet vērā, ka mašīnas ražotājs var noteikt, ka vadības datora darbību var automātiski aktivizēt ārēji; ievērojiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatu.

# 17.22 Tālvadības rokrata HR 550 FS konfigurēšana

## Pielietojums

Ar programmtaustiņu IESTATĪT TĀLVADĪBAS ROKRATU ir iespējams konfigurēt tālvadības rokratu HR 550 FS. Ir pieejamas šādas funkcijas:

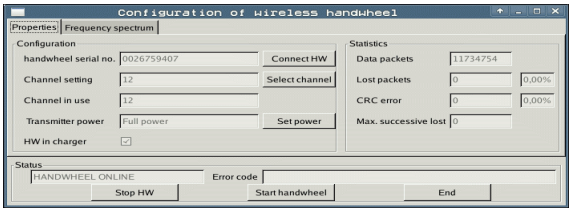
- Rokrata piešķire noteiktam rokrata turētājam
- Radiosakaru kanāla iestatīšana
- Frekvenču diapazona analīze labākā iespējamā radiosakaru kanāla noteikšanai
- Pārraides jaudas iestatīšana
- Statistikas informācija par pārraides kvalitāti

## Rokrata piešķire noteiktam rokrata turētājam

- Pārliecinieties, ka rokrata turētājs ir savienots ar vadības sistēmas aparatūru
- Ievietojiet tālvadības rokratu, kuru vēlaties piešķirt turētājam, attiecīgajā rokrata turētājā
- Izvēlieties MOD funkciju: nospiediet taustiņu MOD
- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu

IERĪKOT RADIO ROKRATU

- Izvēlieties tālvadības rokrata konfigurācijas izvēlni: nospiediet programmtaustiņu IESTATĪT TĀLVADĪBAS ROKRATU
- Uzklikšķiniet uz taustiņa **HR piesaiste**: TNC saglabā ievietotā tālvadības rokrata sērijas numuru un parāda to konfigurācijas logā pa kreisi blakus taustiņam **HR piesaiste**
- Saglabājiet konfigurāciju un izejiet no konfigurācijas izvēlnes: nospiediet programmtaustiņu **BEIGT**



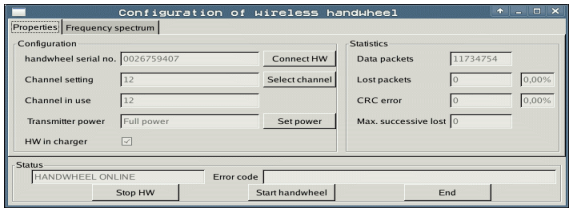
## Radiosakaru kanāla iestatīšana

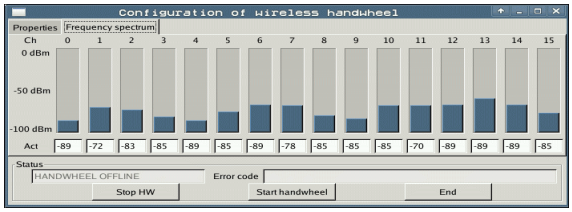
Veicot tālvadības rokrata automātisko startu, TNC mēģina izvēlēties radiosakaru kanālu, kurš piedāvā vislabāko radiosignālu. Ja jūs radiosakaru kanālu vēlaties iestatīts pats, rīkojieties šādi:

- Izvēlieties MOD funkciju: nospiediet taustiņu MOD
- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu

IERĪKOT RADIO ROKRATU

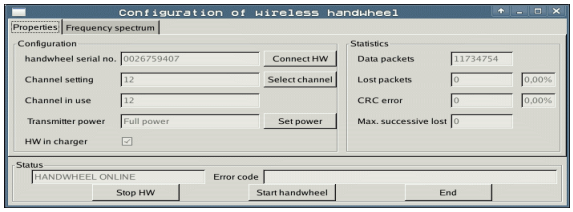
- Izvēlieties tālvadības rokrata konfigurācijas izvēlni: nospiediet programmtaustiņu IESTATĪT TĀLVADĪBAS ROKRATU
- Uzklikšķinot ar peli, izvēlieties cilni **Frekvenču diapazons**
- Uzklikšķiniet uz taustiņa **apturēt HR**: TNC aptur savienojumu ar tālvadības rokratu un nosaka aktuālo frekvenču diapazonu visiem 16 pieejamajiem kanāliem
- Iegaumējiet tā kanāla numuru, kurā ir vismazākais radiosakaru apjoms (vismazākais stabiņš)
- Ar taustiņu **Ieslēgt rokratu** aktivizējiet rokratu no jauna
- Uzklikšķinot ar peli, izvēlieties cilni **Īpašības**
- Uzklikšķiniet uz taustiņa **Izvēlēties kanālu**: TNC parāda visus pieejamos kanālu numurus. Ar peli izvēlieties tā kanāla numuru, kurā TNC konstatēja vismazāko radiosakaru apjomu
- Saglabājiet konfigurāciju un izejiet no konfigurācijas izvēlnes: nospiediet programmtaustiņu **BEIGT**



## Pārraides jaudas iestatīšana

Ievērojiet, ka, samazinot pārraides jaudu, samazinās tālvadības rokrata darbības rādiuss.



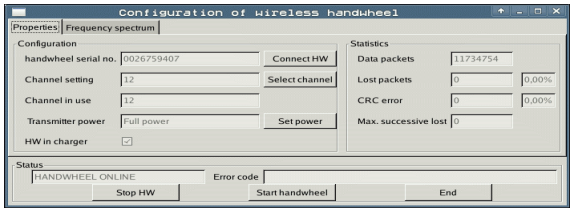

- Izvēlieties MOD funkciju: nospiediet taustiņu MOD
- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu

IERĪKOT RADIO ROKRATU

- Izvēlieties tālvadības rokrata konfigurācijas izvēlni: nospiediet programmtaustiņu IESTATĪT TĀLVADĪBAS ROKRATU
- Uzklikšķiniet uz taustiņa **Iestatīt jaudu**: TNC parāda trīs pieejamos jaudas iestatījumus. Ar peli izvēlieties vajadzīgo iestatījumu
- Saglabājiet konfigurāciju un izejiet no konfigurācijas izvēlnes: nospiediet programmtaustiņu **BEIGT**

## Statistika

Zem **Statistika** TNC parāda informāciju par pārraides kvalitāti.




Ierobežotas uztveršanas kvalitātes gadījumā, kad nevar nodrošināt asu nevainojamu, drošu apstāšanos, tālvadības rokrats reaģē ar avārijas izslēgšanos.

Uz ierobežotu uztveršanas kvalitāti norāda vērtība **Zaudēta maks. secība**. Ja, tālvadības rokratam darbojoties parastā darba režīmā vēlamā darbības rādiusa ietvaros, TNC atkārtoti uzrāda vērtības, kas lielākas par 2, pastāv paaugstināts risks, ka notiks nevēlams savienojuma pārtraukums. To var novērst, palielinot pārraides jaudu vai arī mainot kanālu, proti, pārejot uz mazāk "aizņemtu" kanālu.

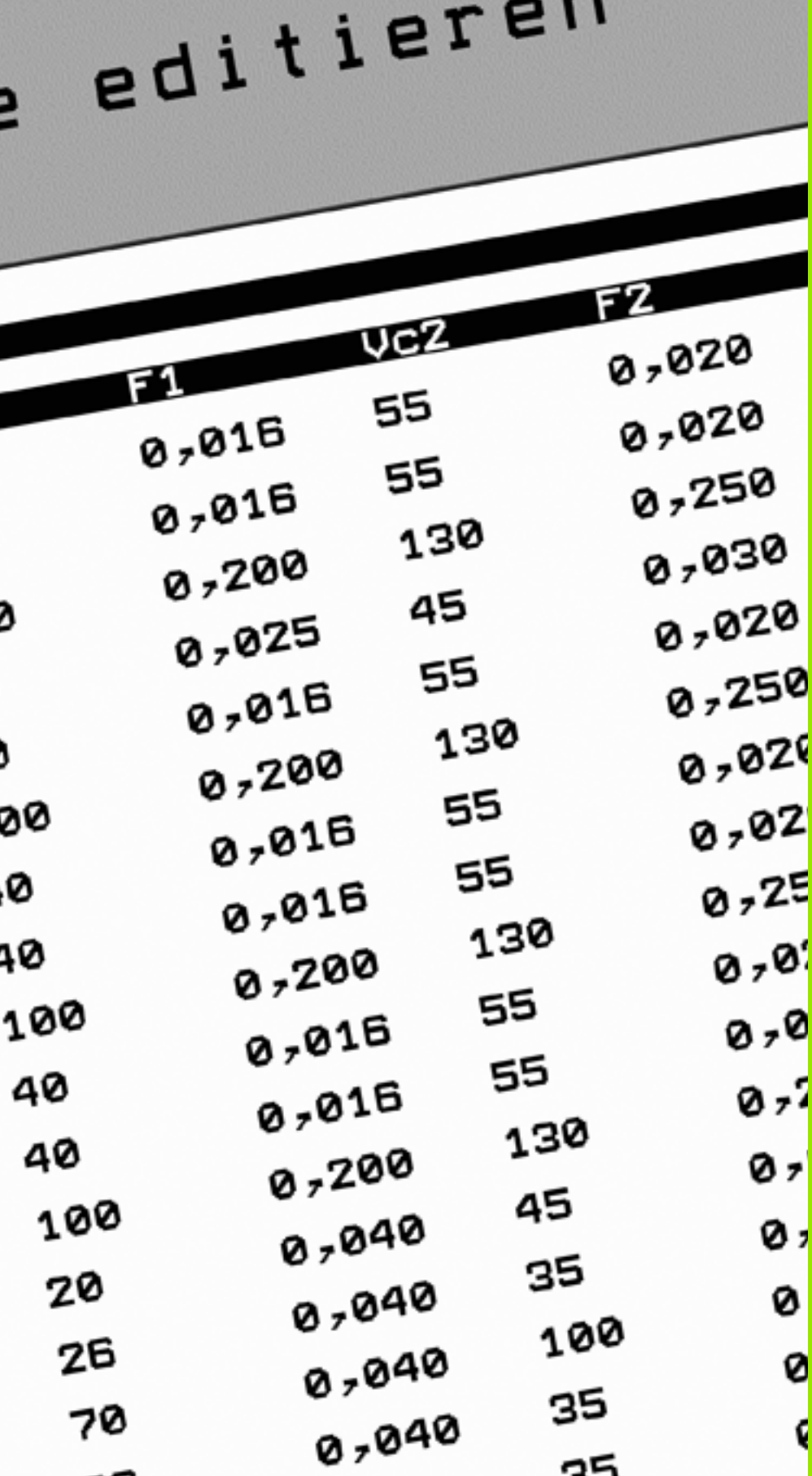
Mēģiniet šādos gadījumos pārraides kvalitāti uzlabot, izvēloties citu kanālu (sk. "Radiosakaru kanāla iestatīšana" 673. lpp.) vai palielinot pārraides jaudu (sk. "Pārraides jaudas iestatīšana" 674. lpp.).

Statistikas datus var aplūkot šādi:

- Izvēlieties MOD funkciju: nospiediet taustiņu MOD
- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu

IERĪKOT RADIO ROKRATU

- Izvēlieties tālvadības rokrata konfigurācijas izvēlni: nospiediet programmtaustiņu IESTATĪT TĀLVADĪBAS ROKRATU: TNC parāda konfigurācijas izvēlni ar statistikas datiem




# 18

Tabulas un pārskati

# 18.1 Vispārējie lietotājaparametri

Vispārējie lietotāja parametri ir mašīnas parametri, kas ietekmē TNC darbību.

Tipiski lietotāja parametri ir, piemēram,

- dialoga valoda;
- saskarņu darbība;
- kustības ātrums;
- apstrādes norises;
- manuālās korekcijas darbība.

## Mašīnas parametru ievades iespējas

Mašīnas parametrus pēc saviem ieskatiem var ieprogrammēt kā

- **decimālskaitļus**
  Ievadiet skaitliskās vērtības
- **duālos/bināros skaitļus;**
  Pirms skaitliskas vērtības ievadiet procentu zīmi "%"
- **heksadecimālskaitļus.**
  Pirms skaitliskās vērtības ievadiet dolāra zīmi "$"

**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.

## Vispārīgo lietotāja parametru saraksts

### Ārējā datu pārsūtīšana

**TNC porta EXT1 (5020.0) un EXT2 (5020.1) pielāgošana ārējai ierīcei**

**MP5020.x**
7. datu bits (ASCII kods, 8. bits = paritāte): **bits 0 = 0**
8. datu bits (ASCII kods, 9. bits = paritāte): **bits 0 = 1**

Bloka pārbaudes rakstzīme (BCC) pēc izvēles:**bits 1 = 0**
Bloka pārbaudes rakstzīme (BCC), vadības rakstzīme nav atļauta: **bits 1 = 1**

Pārsūtīšanas pārtraukums aktivizēts ar RTS **bits 2 = 1**
Pārsūtīšanas pārtraukums nav aktivizēts ar RTS: **bits 2 = 0**

Pārsūtīšanas pārtraukums aktivizēts ar DC3: **bits 3 = 1**
Pārsūtīšanas pārtraukums nav aktivizēts ar DC3: **bits 3 = 0**

Zīmju paritāte pāra skaitļiem: **bits 4 = 0**
Zīmju paritāte nepāra skaitļiem: **bits 4 = 1**

Zīmju paritāte nevēlama: **bits 5 = 0**
Zīmju paritāte vēlama: **bits 5 = 1**

Stop bitu skaits, ko nosūta zīmes beigās:
1 stop bits: **bits 6 = 0**
2 stop biti: **bits 6 = 1**
1 stop bits: **bits 7 = 1**
1 stop bits: **bits 7 = 0**

Piemērs:

TNC portu EXT2 (MP 5020.1) pielāgot ārējai ierīcei ar šādu iestatījumu:

8. datu bits, BCC pēc izvēles, pārsūtīšanas pārtraukums ar DC3, pāra skaitļu zīmju paritāte, zīmju paritāte vēlama, 2 stop biti

Ievade **MP 5020.1**: **%01101001**

---

**Porta tipa noteikšana EXT1 (5030.0) un EXT2 (5030.1)**

**MP5030.x**
Standarta pārsūtīšana: **0**
Ports datu pārsūtīšanai bloku veidā: **1**

### Trīsdimensiju skenēšanas sistēmas

**Pārsūtīšanas veida izvēle**

**MP6010**
Skenēšanas sistēma ar datu pārsūtīšanu pa kabeli: **0**
Skenēšanas sistēma ar datu pārsūtīšanu pa infrasarkano staru saiti: **1**

---

**Skenēšanas padeve komutējošai 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, veicot automātisko mērīšanu**

**MP6140**
**0.001** līdz **99 999.9999** [mm]

| Trīsdimensiju skenēšanas sistēmas | |
|---|---|
| **Skenēšanas ātrgaita komutējošai skenēšanas sistēmai** | **MP6150**<br>**1** līdz **300 000** [mm/min] |
| **Priekšpozicionēšana ar mašīnas ātrgaitu** | **MP6151**<br>Priekšpozicionēšana ar ātrumu no **MP6150**: **0**<br>Priekšpozicionēšana ar mašīnas ātrgaitu: **1** |
| **Skenēšanas sistēmas centra novirzes mērīšana, kalibrējot komutējošo skenēšanas sistēmu** | **MP6160**<br>Kalibrējot trīsdimensiju skenēšanas sistēmu nevar pagriezt par 180°: **0**<br>M funkcija skenēšanas sistēmas pagriešanai kalibrēšanas laikā par 180°: no **1** līdz **999** |
| **M funkcija infrasarkanā tausta orientēšanai pirms katra mērīšanas procesa** | **MP6161**<br>Funkcija nav aktivizēta: **0**<br>Orientēšana tieši ar NC: **-1**<br>M funkcija skenēšanas sistēmas orientēšanai: **no 1 līdz 999** |
| **Orientēšanas leņķis infrasarkanajam taustam** | **MP6162**<br>**0** līdz **359.9999** [°] |
| **Pašreizējā orientēšanas leņķa un MP6162 orientēšanas leņķa starpība, sākot ar kuru ir paredzēts veikt vārpstas orientēšanu** | **MP6163**<br>**0** līdz **3,0000** [°] |
| **Automātiskais režīms: infrasarkanā tausta automātiska orientēšana ieprogrammētajā skenēšanas virzienā pirms skenēšanas** | **MP6165**<br>Funkcija nav aktivizēta: **0**<br>Infrasarkanā tausta orientēšana: **1** |
| **Manuālais režīms: skenēšanas virziena korekcija, ņemot vērā pašreizējo pamatrotāciju** | **MP6166**<br>Funkcija nav aktivizēta: **0**<br>Ņemt vērā pamatrotāciju: **1** |
| **Atkārtota mērīšana ieprogrammējamai skenēšanas funkcijai** | **MP6170**<br>**1** līdz **3** |
| **Ticamības diapazons vairākkārtējiem mērījumiem** | **MP6171**<br>**0.001** līdz **0.999** [mm] |
| **Automātiskais kalibrēšanas cikls: kalibrēšanas gredzena centrs X asī attiecībā pret mašīnas nulles punktu** | **no MP6180.0 (1. pārvietošanās zona) līdz MP6180.2 (3. pārvietošanās zona)**<br>**0** līdz **99 999.9999** [mm] |
| **Automātiskais kalibrēšanas cikls: kalibrēšanas gredzena centrs Y asī attiecībā pret mašīnas nulles punktu** | **no MP6181.x (1. pārvietošanās zona) līdz MP6181.2 (3. pārvietošanās zona)**<br>**0** līdz **99 999.9999** [mm] |
| **Automātiskais kalibrēšanas cikls: kalibrēšanas gredzena augšmala Z asī attiecībā pret mašīnas nulles punktu** | **no MP6182.x (1. pārvietošanās zona) līdz MP6182.2 (3. pārvietošanās zona)**<br>**0** līdz **99 999.9999** [mm] |
| **Automātiskais kalibrēšanas cikls: attālums zem gredzena augšmalas, kurā TNC veic kalibrēšanu** | **no MP6185.x (1. pārvietošanās zona) līdz MP6185.2 (3. pārvietošanās zona)**<br>**0.1** līdz **99 999.9999** [mm] |

| Trīsdimensiju skenēšanas sistēmas | |
|---|---|
| **Rādiusa pārmērīšana ar TT 130: skenēšanas virziens** | **MP6505.0 (1. pārvietošanās zona) līdz 6505.2 (3. pārvietošanās zona)**<br>Pozitīvs skenēšanas virziens leņķa atsauces asī (0° asī): **0**<br>Pozitīvs skenēšanas virziens +90° asī: **1**<br>Negatīvs skenēšanas virziens leņķa atsauces asī (0° asī): **2**<br>Negatīvs skenēšanas virziens +90° asī: **3** |
| **Skenēšanas padeve otrajai mērīšanai ar TT 130, adatas forma, korekcijas TOOL.T** | **MP6507**<br>Aprēķināt skenēšanas padevi otrajai mērīšanai ar TT 130, ar konstantu pielaidi: **bits 0 = 0**<br>Aprēķināt skenēšanas padevi otrajai mērīšanai ar TT 130, ar mainīgu pielaidi: **bits 0 = 1**<br>Nemainīga skenēšanas padeve otrajai mērīšanai ar TT 130: **bits 1 = 1** |
| **Maksimāli pieļaujamā mērīšanas kļūda ar TT 130, mērot ar rotējošu instrumentu**<br>Nepieciešams skenēšanas cikla aprēķināšanai savienojumā ar MP6570 | **MP6510.0**<br>**0,001** līdz **0,999** [mm] (ieteikums: 0,005 mm)<br>**MP6510.1**<br>no **0,001** līdz **0,999** [mm] (ieteicams: 0,01 mm) |
| **Skenēšanas padeve TT 130 ar nekustīgi stāvošu instrumentu** | **MP6520**<br>**1** līdz **3 000** [mm/min] |
| **Rādiusa pārmērīšana ar TT 130: attālums no instrumenta apakšmalas līdz irbuļa augšmalai** | **no MP6530.0 (1. pārvietošanās zona) līdz MP6530.2 (3. pārvietošanās zona)**<br>**0.001** līdz **99.9999** [mm] |
| **Drošības attālums vārpstas asī virs TT 130 irbuļa, veicot priekšpozicionēšanu** | **MP6540.0**<br>**0.001** līdz **30 000.000** [mm] |
| **Drošības zona apstrādes plaknē ap TT 130 irbuli, veicot priekšpozicionēšanu** | **MP6540.1**<br>**0.001** līdz **30 000.000** [mm] |
| **Ātrgaita skenēšanas ciklā TT 130** | **MP6550**<br>**10** līdz **10 000** [mm/min] |
| **M funkcija vārpstas orientēšanai ar atsevišķu asmeņu pārmērīšanu** | **MP6560**<br>**0** līdz **999**<br>**-1**: funkcija nav aktivizēta |
| **Mērīšana ar rotējošu instrumentu: pieļaujamais rotācijas ātrums pie frēzes perimetra**<br>Nepieciešams apgriezienu skaita un skenēšanas padeves aprēķināšanai | **MP6570**<br>**1,000** līdz **120,000** [m/min] |
| **Mērīšana ar rotējošu instrumentu: maksimāli pieļaujamais apgriezienu skaits** | **MP6572**<br>**0,000** līdz **1 000,000** [apgr./min]<br>Ievadot 0, apgriezienu skaits tiek ierobežots līdz 1000 apgr./min |

| Trīsdimensiju skenēšanas sistēmas | |
|---|---|
| **TT-120 irbuļa viduspunkta koordinātas attiecībā pret mašīnas nulles punktu** | **MP6580.0 (1. pārvietošanās zona)**<br>X ass<br><br>**MP6580.1 (1. pārvietošanās zona)**<br>Y ass<br><br>**MP6580.2 (1. pārvietošanās zona)**<br>Z ass<br><br>**MP6581.0 (2. pārvietošanās zona)**<br>X ass<br><br>**MP6581.1 (2. pārvietošanās zona)**<br>Y ass<br><br>**MP6581.2 (2. pārvietošanās zona)**<br>Z ass<br><br>**MP6582.0 (3. pārvietošanās zona)**<br>X ass<br><br>**MP6582.1 (3. pārvietošanās zona)**<br>Y ass<br><br>**MP6582.2 (3. pārvietošanās zona)**<br>Z ass |
| **Rotācijas un paralēlo asu pozīcijas kontrole** | **MP6585**<br>Funkcija nav aktivizēta: **0**<br>Ass stāvokļa kontrole, bitu kodējums katrai definējamai asij: **1** |
| **Kontrolējamo rotācijas un paralēlo asu definēšana** | **MP6586.0**<br>Nekontrolēt A ass pozīciju: **0**<br>Kontrolēt A ass pozīciju: **1**<br><br>**MP6586.1**<br>Nekontrolēt B ass pozīciju: **0**<br>Kontrolēt B ass pozīciju: **1**<br><br>**MP6586.2**<br>Nekontrolēt C ass pozīciju: **0**<br>Kontrolēt C ass pozīciju: **1**<br><br>**MP6586.3**<br>Nekontrolēt U ass pozīciju: **0**<br>Kontrolēt U ass pozīciju: **1**<br><br>**MP6586.4**<br>Nekontrolēt V ass pozīciju: **0**<br>Kontrolēt V ass pozīciju: **1**<br><br>**MP6586.5**<br>Nekontrolēt W ass pozīciju: **0**<br>Kontrolēt W ass pozīciju: **1** |
| **KinmeticsOpt: pielaides robežvērtība kļūdas paziņojumiem optimizēšanas režīmā** | **MP6600**<br>**0.001** līdz **0.999** |

## Trīsdimensiju skenēšanas sistēmas

| | |
|---|---|
| **KinematicsOpt: maksimāli pieļaujamā novirze no ievadītā kalibrēšanas lodes rādiusa** | **MP6601**<br>no **0,01** līdz **0,1** |
| **KinematicsOpt: M funkcija apaļo asu pozicionēšanai** | **MP6602**<br>Funkcija nav aktivizēta: **-1**<br>Apaļo asu pozicionēšana ar definētu papildfunkciju: **no 0 līdz 9999** |

## TNC rādījumi, TNC redaktors

| | |
|---|---|
| **Cikls 17, 18 un 207: vārpstas orientēšana cikla sākumā** | **MP7160**<br>Veikt vārpstas orientēšanu: **0**<br>Neveikt vārpstas orientēšanu: **1** |
| **Programmēšanas stacijas ierīkošana** | **MP7210**<br>TNC ar mašīnu: **0**<br>TNC kā programmēšanas stacija ar aktivizētu PLC: **1**<br>TNC kā programmēšanas stacija ar neaktivizētu PLC: **2** |
| **Strāvas padeves pārtraukuma dialoga apstiprināšana pēc ieslēgšanas** | **MP7212**<br>Apstiprināt ar taustiņu: **0**<br>Apstiprināt automātiski: **1** |
| **DIN/ISO programmēšana: ierakstu numuru intervālu noteikšana** | **MP7220**<br>**0** līdz **150** |
| **Datņu tipu izvēles bloķēšana** | **MP7224.0**<br>Visus datņu tipus var izvēlēties ar programmtaustiņu: **%0000000**<br>Bloķēt HEIDENHAIN programmu izvēli (programmtaustiņš PARĀDĪT .H): **bits 0 = 1**<br>Bloķēt DIN/ISO programmu izvēli (programmtaustiņš PARĀDĪT .I): **bits 1 = 1**<br>Bloķēt instrumentu tabulu izvēli (programmtaustiņš PARĀDĪT .T): **bits 2 = 1**<br>Bloķēt nulles punktu tabulu izvēli (programmtaustiņš PARĀDĪT .D): **bits 3 = 1**<br>Bloķēt palešu tabulu izvēli (programmtaustiņš PARĀDĪT .P): **bits 4 = 1**<br>Bloķēt teksta datņu izvēli (programmtaustiņš PARĀDĪT .A): **bits 5 = 1**<br>Bloķēt punktu tabulu izvēli (programmtaustiņš PARĀDĪT .PNT): **bits 6 = 1** |
| **Datņu tipu rediģēšanas bloķēšana**<br>**Norādījums**<br>Ja ir bloķēti datņu tipi, TNC izdzēš visas šī tipa datnes. | **MP7224.1**<br>Nebloķēt redaktoru: **%0000000**<br>Bloķēt redaktoru<br>■ HEIDENHAIN programmas: **bits 0 = 1**<br>■ DIN/ISO programmas: **bits 1 = 1**<br>■ Instrumentu tabulas: **bits 2 = 1**<br>■ Nulles punktu tabulas: **bits 3 = 1**<br>■ Palešu tabulas: **bits 4 = 1**<br>■ Teksta datnes: **bits 5 = 1**<br>■ Punktu tabulas: **bits 6 = 1** |

| TNC rādījumi, TNC redaktors | |
|---|---|
| **Tabulu programmtaustiņa bloķēšana** | **MP7224.2**<br>Nebloķēt programmtaustiņu REDIĢĒŠ. IZSL/IESL: **%0000000**<br>Bloķēt programmtaustiņu REDIĢĒŠ. IZSL/IESL<br>■ Bez funkcijas: **bits 0 = 1**<br>■ Bez funkcijas: **bits 1 = 1**<br>■ Instrumentu tabulas: **bits 2 = 1**<br>■ Nulles punktu tabulas: **bits 3 = 1**<br>■ Palešu tabulas: **bits 4 = 1**<br>■ Bez funkcijas: **bits 5 = 1**<br>■ Punktu tabulas: **bits 6 = 1** |
| **Palešu tabulu konfigurēšana** | **MP7226.0**<br>Palešu tabula nav aktivizēta: **0**<br>Palešu skaits palešu tabulā: no **1** līdz **255** |
| **Nulles punktu datņu konfigurēšana** | **MP7226.1**<br>Nulles punktu tabula nav aktivizēta: **0**<br>Nulles punktu skaits nulles punktu tabulā: no **1** līdz **255** |
| **Programmas garums, līdz kādam tiek pārbaudīti LBL numuri** | **MP7229.0**<br>Ieraksti no **100** līdz **9999** |
| **Programmas garums, līdz kādam pārbauda FK ierakstus** | **MP7229.1**<br>Ieraksti no **100** līdz **9999** |
| **Dialoga valodas noteikšana** | **no MP7230.0 līdz MP7230.3**<br>Angļu: **0**<br>Vācu: **1**<br>Čehu: **2**<br>Franču: **3**<br>Itāļu: **4**<br>Spāņu: **5**<br>Portugāļu: **6**<br>Zviedru: **7**<br>Dāņu: **8**<br>Somu: **9**<br>Holandiešu: **10**<br>Poļu: **11**<br>Ungāru: **12**<br>rezervēts: **13**<br>Krievu (kirilicas rakstzīmju kopa): **14** (var izmantot tikai no MC 422 B)<br>Ķīniešu (vienkāršotā): **15** (var izmantot tikai no MC 422 B)<br>Ķīniešu (tradicionālā): **16** (var izmantot tikai no MC 422 B)<br>Slovēņu: **17** (var izmantot tikai MC 422 B, **programmatūras opcija**)<br>Norvēģu: **18** (var izmantot tikai MC 422 B, **programmatūras opcija**)<br>Slovāku: **19** (var izmantot tikai MC 422 B, **programmatūras opcija**)<br>Latviešu: **20** (var izmantot tikai MC 422 B, **programmatūras opcija**)<br>Korejiešu: **21** (var izmantot tikai MC 422 B, **programmatūras opcija**)<br>Igauņu: **22** (var izmantot tikai MC 422 B, **programmatūras opcija**)<br>Turku: **23** (var izmantot tikai MC 422 B, **programmatūras opcija**)<br>Rumāņu: **24** (var izmantot tikai MC 422 B, **programmatūras opcija**)<br>Lietuviešu: **25** (var izmantot tikai MC 422 B, **programmatūras opcija**) |

| TNC rādījumi, TNC redaktors | |
|---|---|
| **Instrumentu tabulas konfigurēšana** | **MP7260**<br>Nav aktivizēta: **0**<br>Instrumentu skaits, ko TNC ģenerē, atverot jaunu instrumentu tabulu: **1** līdz **254**<br>Ja nepieciešami vairāk nekā 254 instrumenti, instrumentu tabulu var paplašināt ar funkciju BEIGĀS PIEVIENOT N RINDAS, sk. "Instrumenta dati" 172. lpp. |
| **Instrumentu vietu tabulas konfigurēšana** | **MP7261.0 (magazīna 1)**<br>**MP7261.1 (magazīna 2)**<br>**MP7261.2 (magazīna 3)**<br>**MP7261.3 (magazīna 4)**<br>**MP7261.4 (magazīna 5)**<br>**MP7261.5 (magazīna 6)**<br>**MP7261.6 (magazīna 7)**<br>**MP7261.7 (magazīna 8)**<br>Nav aktivizēta: **0**<br>Vietu skaits instrumentu magazīnā: no **1** līdz **9999**<br>Ja no MP 7261.1 līdz MP7261.7 ievada vērtību 0, TNC izmanto tikai vienu instrumentu magazīnu. |
| **Instrumentu numuru parādīšana, lai instrumenta numuram pievienotu vairākus korekcijas datus** | **MP7262**<br>Nav aktivizēta: **0**<br>Atļauto rādījumu skaits: no **1** līdz **9** |
| **Instrumentu tabulas un vietu tabulas konfigurācija** | **MP7263**<br>Instrumentu tabulas un vietu tabulas konfigurācijas iestatījumi: **%0000**<br>■ Parādīt programmtaustiņu VIETU TABULA instrumentu tabulā: **bits 0 = 0**<br>■ Nerādīt programmtaustiņu VIETU TABULA instrumentu tabulā: **bits 0 = 1**<br>■ Ārēja datu pārsūtīšana: pārsūtīt tikai norādītās ailes: **bits 1 = 0**<br>■ Ārēja datu pārsūtīšana: pārsūtīt visas ailes: **bits 1 = 1**<br>■ Parādīt programmtaustiņu REDIĢĒŠ.IESL./IZSL. vietu tabulā: **bits 2 = 0**<br>■ Nerādīt programmtaustiņu REDIĢĒŠ.IESL./IZSL. vietu tabulā: **bits 2 = 1**<br>■ Aktivizēt programmtaustiņu AILES T ATIEST. un ATIESTAT.VIETU TAB.: **bits 3 = 0**<br>■ Neaktivizēt programmtaustiņu AILES T ATIEST. un ATIESTAT.VIETU TAB.: **bits 3 = 1**<br>■ Neļaut instrumentu dzēšanu, ja vietu tabulā ir: **bits 4 = 0**<br>■ Ļaut instrumentu dzēšanu, ja vietu tabulā ir: **bits 4 = 1**, lietotājam dzēšana ir jāapstiprina<br>■ Dzēst instrumentus, kas atrodas vietu tabulā, to apstiprinot: **bits 5 = 0**<br>■ Dzēst instrumentus, kas ir vietu tabulā, bez apstiprināšanas: **bits 5 = 1**<br>■ Dzēst norādītos instrumentus bez apstiprināšanas: **bits 6 = 0**<br>■ Dzēst norādītos instrumentus, to apstiprinot: **bits 6 = 1** |

**TNC rādījumi, TNC redaktors**

**Instrumentu tabulas konfigurēšana (neuzrādīt: 0); ailes numurs instrumentu tabulā**

**MP7266.0**
Instrumenta nosaukums — NAME: no **0** līdz **42**; ailes platums: 32 zīmes
**MP7266.1**
Instrumenta garums — L: no **0** līdz **42**; ailes platums: 11 zīmes
**MP7266.2**
Instrumenta rādiuss — R: no **0** līdz **42**; ailes platums: 11 zīmes
**MP7266.3**
Instrumenta rādiuss 2 — R: no **0** līdz **42**; ailes platums: 11 zīmes
**MP7266.4**
Garuma virsizmērs — DL: no **0** līdz **42**; ailes platums: 8 zīmes
**MP7266.5**
Rādiusa virsizmērs — DR: no **0** līdz **42**; ailes platums: 8 zīmes
**MP7266.6**
Rādiusa 2 virsizmērs — DR2: no **0** līdz **42**; ailes platums: 8 zīmes
**MP7266.7**
Instruments bloķēts — TL: no **0** līdz **42**; ailes platums: 2 zīmes
**MP7266.8**
Aizstājējinstruments — RT: no **0** līdz **42**; ailes platums: 5 zīmes
**MP7266.9**
Maksimālais kalpošanas laiks — TIME1: no **0** līdz **42**; ailes platums: 5 zīmes
**MP7266.10**
Maks. kalpošanas laiks TOOL CALL — TIME2: no **0** līdz **42**; ailes platums: 5 zīmes
**MP7266.11**
Pašreizējais kalpošanas laiks — CUR. TIME: no **0** līdz **42**; ailes platums: 8 zīmes
**MP7266.12**
Komentārs par instrumentu — DOC: no **0** līdz **42**; ailes platums: 16 zīmes
**MP7266.13**
Asmeņu skaits — CUT.: no **0** līdz **42**; ailes platums: 4 zīmes
**MP7266.14**
Pielaide instrumenta garuma nodiluma noteikšanai — LTOL: no **0** līdz **42**; ailes platums: 6 zīmes
**MP7266.15**
Pielaide instrumenta rādiusa nodiluma noteikšanai — RTOL: no **0** līdz **42**; ailes platums: 6 zīmes
**MP7266.16**
Griešanas virziens — DIRECT.: no **0** līdz **42**; ailes platums: 7 zīmes
**MP7266.17**
PLC statuss — PLC: no **0** līdz **42**; ailes platums: 9 zīmes
**MP7266.18**
Instrumenta papildu novirze instrumenta asī MP6530 — TT:L-OFFS: no **0** līdz **42**; ailes platums: 11 zīmes
**MP7266.19**
Instrumenta nobīde starp irbuļa centru un instrumenta centru — TT:R-OFFS: no **0** līdz **42**; ailes platums: 11 zīmes

**Instrumentu tabulas konfigurēšana (neuzrādīt: 0); ailes numurs instrumentu tabulā**

**MP7266.20**
Pielaide instrumenta garuma lūzuma noteikšanai — LBREAK: no **0** līdz **42**; ailes platums: 6 zīmes
**MP7266.21**
Pielaide instrumenta rādiusa lūzuma noteikšanai — RBREAK: no **0** līdz **42**; ailes platums: 6 zīmes
**MP7266.22**
Asmens garums (cikls 22) — LCUTS: no **0** līdz **42**; ailes platums: 11 zīmes
**MP7266.23**
Maksimālais iegremdēšanas leņķis (cikls 22) — ANGLE.: no **0** līdz **42**; ailes platums: 7 zīmes
**MP7266.24**
Instrumenta tips — TYP: no **0** līdz **42**; ailes platums: 5 zīmes
**MP7266.25**
Instrumenta asmens materiāls — TMAT: no **0** līdz **42**; ailes platums: 16 zīmes
**MP7266.26**
Griešanas datu tabula — CDT: no **0** līdz **42**; ailes platums: 16 zīmes
**MP7266.27**
PLC vērtība — PLC-VAL: no **0** līdz **42**; ailes platums: 11 zīmes
**MP7266.28**
Galvenās ass tausta centra nobīde — CAL-OFF1: no **0** līdz **42**; ailes platums: 11 zīmes
**MP7266.29**
Blakusass tausta centra nobīde — CAL-OFF2: no **0** līdz **42**; ailes platums: 11 zīmes
**MP7266.30**
Vārpstas leņķis kalibrēšanas laikā — CALL-ANG: no **0** līdz **42**; ailes platums: 11 zīmes
**MP7266.31**
Vietu tabulas instrumenta tips — PTYP: no **0** līdz **42**; ailes platums: 2 zīmes
**MP7266.32**
Vārpstas apgriezienu skaita ierobežojums — NMAX: no **0** līdz **42**; ailes platums: 6 zīmes
**MP7266.33**
Atvirzīt NC apstāšanās gadījumā — LIFTOFF: **0** līdz **42**; ailes platums: 1 zīmes
**MP7266.34**
No mašīnas atkarīga funkcija — P1: no **0** līdz **42**; ailes platums: 10 zīmes
**MP7266.35**
No mašīnas atkarīga funkcija — P2: no **0** līdz **42**; ailes platums: 10 zīmes
**MP7266.36**
No mašīnas atkarīga funkcija — P3: no **0** līdz **42**; ailes platums: 10 zīmes
**MP7266.37**
Ar instrumentu saistītās kinemātikas apraksts — KINEMATIC: no **0** līdz **42**; ailes platums: 16 zīmes
**MP7266.38**
Virsotnes leņķis T_ANGLE: no **0** līdz **42**; ailes platums: 9 zīmes
**MP7266.39**
Vītnes kāpums — PITCH: no **0** līdz **42**; ailes platums: 10 zīmes
**MP7266.40**
Adaptīvā padeves regulācija — AFC: no **0** līdz **42**; ailes platums: 10 zīmes
**MP7266.41**
Pielaide instrumenta rādiusa2 nodiluma noteikšanai — R2TOL: no **0** līdz **42**; ailes platums: 6 zīmes
**MP7266.42**
Korekcijas vērtību tabulas nosaukums no sazobes leņķa atkarīgai 3D instrumenta rādiusa korekcijai
**MP7266.43**
Pēdējā instrumenta izsaukuma datums/laiks

| TNC rādījumi, TNC redaktors | |
|---|---|
| **Instrumentu vietu tabulas konfigurēšana (neuzrādīt: 0); ailes numurs instrumentu tabulā** | **MP7267.0**<br>Instrumenta numurs — T: no **0** līdz **20**<br>**MP7267.1**<br>Speciālais instruments — ST: no **0** līdz **20**<br>**MP7267.2**<br>Fiksēta vieta — F: no **0** līdz **20**<br>**MP7267.3**<br>Vieta bloķēta — L: no **0** līdz **20**<br>**MP7267.4**<br>PLC statuss — PLC: no **0** līdz **20**<br>**MP7267.5**<br>Instrumenta nosaukums no instrumentu tabulas — TNAME: no **0** līdz **20**<br>**MP7267.6**<br>Komentārs no instrumentu tabulas — DOC: no **0** līdz **20**<br>**MP7267.7**<br>Instrumenta tips — PTYP: no **0** līdz **20**<br>**MP7267.8**<br>PLC vērtība — P1: no **0** līdz **20**<br>**MP7267.9**<br>PLC vērtība — P2: no **0** līdz **20**<br>**MP7267.10**<br>PLC vērtība — P3: no **0** līdz **20**<br>**MP7267.11**<br>PLC vērtība — P4: no **0** līdz **20**<br>**MP7267.12**<br>PLC vērtība — P5: no **0** līdz **20**<br>**MP7267.13**<br>Rezervētā vieta — RSV: no **0** līdz **20**<br>**MP7267.14**<br>Bloķēt vietu augšā — LOCKED_ABOVE: no **0** līdz **20**<br>**MP7267.15**<br>Bloķēt vietu apakšā — LOCKED_BELOW: no **0** līdz **20**<br>**MP7267.16**<br>Bloķēt vietu pa kreisi — LOCKED_LEFT: no **0** līdz **20**<br>**MP7267.17**<br>Bloķēt vietu pa labi — LOCKED_RIGHT: no **0** līdz **20**<br>**MP7267.18**<br>S1-vērtība PLC – P6: no **0** līdz **20**<br>**MP7267.19**<br>S2-vērtība PLC – P7: no **0** līdz **20** |
| **Manuālais režīms:** padeves rādījums | **MP7270**<br>Padevi F parādīt tikai tad, ja tiek nospiests ass virziena taustiņš: **0**<br>Padevi F parādīt arī tad, ja nav nospiests ass virziena taustiņš (padeve, kas definēta ar programmtaustiņu F, vai "vislēnākās" ass padeve): **1** |
| **Decimālzīmes noteikšana** | **MP7280**<br>Kā decimāldaļas atdalītāju rādīt komatu: **0**<br>Kā decimāldaļas atdalītāju rādīt punktu: **1** |
| **Programmas saglabāšanas režīms: vairākrindu NC ierakstu attēlošana** | **MP7281.0**<br>Vienmēr parādīt visu NC ierakstu: **0**<br>Pilnībā parādīt tikai aktuālo NC ierakstu: **1**<br>Visu NC ierakstu parādīt tikai rediģējot: **2** |

| TNC rādījumi, TNC redaktors | |
|---|---|
| **Programmas izpildes režīms: vairākrindu NC ierakstu attēlošana** | **MP7281.1**<br>Vienmēr parādīt visu NC ierakstu: **0**<br>Pilnībā parādīt tikai aktuālo NC ierakstu: **1**<br>Visu NC ierakstu parādīt tikai rediģējot: **2** |
| **Pozīcijas rādījums instrumenta asī** | **MP7285**<br>Rādījums attiecas uz instrumenta atsauces punktu: **0**<br>Rādījums instrumenta asī attiecas uz instrumenta priekšējo virsmu: **1** |
| **Vārpstas pozīcijas rādījumu intervāls** | **MP7289**<br>0,1 °: **0**<br>0,05 °: **1**<br>0,01 °: **2**<br>0,005 °: **3**<br>0,001 °: **4**<br>0,0005 °: **5**<br>0,0001 °: **6** |
| **Rādījumu intervāls** | **no MP7290.0 (X ass) līdz MP7290.13 (14. ass)**<br>0,1 mm: **0**<br>0,05 mm: **1**<br>0,01 mm: **2**<br>0,005 mm: **3**<br>0,001 mm: **4**<br>0,0005 mm: **5**<br>0,0001 mm: **6** |
| **Atsauces punkta noteikšanas bloķēšana iestatījumu tabulā** | **MP7294**<br>Nebloķēt atsauces punkta noteikšanu: **%00000000000000**<br>Bloķēt atsauces punkta noteikšanu X asī: **bits 0 = 1**<br>Bloķēt atsauces punkta noteikšanu Y asī: **bits 1 = 1**<br>Bloķēt atsauces punkta noteikšanu Z asī: **bits 2 = 1**<br>Bloķēt atsauces punkta noteikšanu IV asī: **bits 3 = 1**<br>Bloķēt atsauces punkta noteikšanu V asī: **bits 4 = 1**<br>Bloķēt atsauces punkta noteikšanu 6. asī: **bits 5 = 1**<br>Bloķēt atsauces punkta noteikšanu 7. asī: **bits 6 = 1**<br>Bloķēt atsauces punkta noteikšanu 8. asī: **bits 7 = 1**<br>Bloķēt atsauces punkta noteikšanu 9. asī: **bits 8 = 1**<br>Bloķēt atsauces punkta noteikšanu 10. asī: **bits 9 = 1**<br>Bloķēt atsauces punkta noteikšanu 11. asī: **bits 10 = 1**<br>Bloķēt atsauces punkta noteikšanu 12. asī: **bits 11 = 1**<br>Bloķēt atsauces punkta noteikšanu 13. asī: **bits 12 = 1**<br>Bloķēt atsauces punkta noteikšanu 14. asī: **bits 13 = 1** |

| TNC rādījumi, TNC redaktors | |
|---|---|
| **Bloķēt atsauces punkta noteikšanu** | **MP7295**<br>Nebloķēt atsauces punkta noteikšanu: **%00000000000000**<br>Bloķēt atsauces punkta noteikšanu X asī: **bits 0 = 1**<br>Bloķēt atsauces punkta noteikšanu Y asī: **bits 1 = 1**<br>Bloķēt atsauces punkta noteikšanu Z asī: **bits 2 = 1**<br>Bloķēt atsauces punkta noteikšanu IV asī: **bits 3 = 1**<br>Bloķēt atsauces punkta noteikšanu V asī: **bits 4 = 1**<br>Bloķēt atsauces punkta noteikšanu 6. asī: **bits 5 = 1**<br>Bloķēt atsauces punkta noteikšanu 7. asī: **bits 6 = 1**<br>Bloķēt atsauces punkta noteikšanu 8. asī: **bits 7 = 1**<br>Bloķēt atsauces punkta noteikšanu 9. asī: **bits 8 = 1**<br>Bloķēt atsauces punkta noteikšanu 10. asī: **bits 9 = 1**<br>Bloķēt atsauces punkta noteikšanu 11. asī: **bits 10 = 1**<br>Bloķēt atsauces punkta noteikšanu 12. asī: **bits 11 = 1**<br>Bloķēt atsauces punkta noteikšanu 13. asī: **bits 12 = 1**<br>Bloķēt atsauces punkta noteikšanu 14. asī: **bits 13 = 1** |
| **Bloķēt atsauces punkta noteikšanu ar oranžajiem asu taustiņiem** | **MP7296**<br>Nebloķēt atsauces punkta noteikšanu: **0**<br>Bloķēt atsauces punkta noteikšanu ar oranžajiem asu taustiņiem: **1** |
| **Statusa rādījumi, Q parametru, instrumenta datu un apstrādes laika atiestatīšana** | **MP7300**<br>Atiestatīt visu, kad tiek izvēlēta programma: **0**<br>Atiestatīt visu, kad tiek izvēlēta programma un tiek izmantots M2, M30, END PGM: **1**<br>Atiestatīt tikai statusa rādījumu, apstrādes laiku un instrumenta datus, kad tiek izvēlēta programma: **2**<br>Atiestatīt tikai statusa rādījumu, apstrādes laiku un instrumenta datus, kad tiek izvēlēta programma un tiek izmantots M2, M30, END PGM: **3**<br>Atiestatīt statusa rādījumu, apstrādes laiku un Q parametrus, kad tiek izvēlēta programma: **4**<br>Atiestatīt statusa rādījumu, apstrādes laiku un Q parametrus, kad tiek izvēlēta programma un tiek izmantots M2, M30, END PGM: **5**<br>Atiestatīt statusa rādījumu un apstrādes laiku, kad tiek izvēlēta programma: **6**<br>Atiestatīt statusa rādījumu un apstrādes laiku, kad tiek izvēlēta programma un tiek izmantots M2, M30, END PGM: **7** |
| **Grafiskā attēlojuma iestatījumi** | **MP7310**<br>Grafiskais attēlojums trīs plaknēs atbilstoši DIN 6, 1. daļai, projekcijas metode 1: **bits 0 = 0**<br>Grafiskais attēlojums trīs plaknēs atbilstoši DIN 6, 1. daļai, projekcijas metode 2: **bits 0 = 1**<br>Jaunu BLK FORM ar ciklu 7 NULLES PUNKTS norādīt attiecībā pret iepriekšējo nulles punktu: **bits 2 = 0**<br>Jaunu BLK FORM ar ciklu 7 NULLES PUNKTS norādīt attiecībā pret jauno nulles punktu: **bits 2 = 1**<br>Nerādīt kursora pozīciju attēlojumā trīs plaknēs: **bits 4 = 0**<br>Nerādīt kursora pozīciju attēlojumā trīs plaknēs: **bits 4 = 1**<br>Jaunā trīsdimensiju grafiskā attēla programmatūras funkcijas ir aktivizētas: **bits 5 = 0**<br>Jaunā trīsdimensiju grafiskā attēla programmatūras funkcijas nav aktivizētas: **bits 5 = 1** |
| **Instrumenta simulējamā asmens garuma ierobežojums. Darbojas tikai tad, ja nav definēts LCUTS** | **MP7312**<br>**0** līdz **99 999.9999** [mm]<br>Koeficients, ar kuru reizina instrumenta diametru, lai palielinātu simulācijas ātrumu. Ja ir ievadīta 0, TNC pieņem, ka asmens garums ir bezgalīgs, šādi paaugstinot simulācijas norises laiku. |

## TNC rādījumi, TNC redaktors

| | |
|---|---|
| **Grafiskā simulācija bez ieprogrammētas vārpstas ass: instrumenta rādiuss** | **MP7315**<br>**0** līdz **99 999.9999** [mm] |
| **Grafiskā simulācija bez ieprogrammētas vārpstas ass: iespiešanās dziļums** | **MP7316**<br>**0** līdz **99 999.9999** [mm] |
| **Grafiskā simulācija bez ieprogrammētas vārpstas ass: starta M funkcija** | **MP7317.0**<br>**0** līdz **88** (0: funkcija nav aktīva) |
| **Grafiskā simulācija bez ieprogrammētas vārpstas ass: beigu M funkcija** | **MP7317.1**<br>**0** līdz **88** (0: funkcija nav aktīva) |
| **Ekrānsaudzētāja iestatīšana** | **MP7392.0**<br>**0** līdz **99** [min]<br>Laiks minūtēs, pēc kura ieslēdzas ekrānsaudzētājs (0: funkcija nav aktivizēta)<br>**MP7392.1**<br>Ekrānsaudzētājs nav aktivizēts: **0**<br>X servera standarta ekrānsaudzētājs: **1**<br>Trīsdimensiju līniju paraugs: **2** |

## Apstrāde un programmas izpilde

| | |
|---|---|
| **Cikla 11 MĒRĪJUMU KOEFICIENTS iedarbība** | **MP7410**<br>MĒRĪJUMU KOEFICIENTS attiecas uz 3 asīm: **0**<br>MĒRĪJUMU KOEFICIENTS attiecas tikai uz apstrādes plakni: **1** |
| **Instrumenta datu/kalibrēšanas datu pārvalde** | **MP7411**<br>TNC saglabā trīsdimensiju skenēšanas sistēmas kalibrēšanas datus iekšēji: **+0**<br>Kā trīsdimensiju skenēšanas sistēmas kalibrēšanas datus TNC izmanto skenēšanas sistēmas korekcijas vērtības no instrumentu tabulas: **+1** |

| Apstrāde un programmas izpilde | |
|---|---|
| **SL cikli** | **MP7420**<br>Uz 21., 22., 23., 24. ciklu attiecas:<br>Kanālu ap kontūru frēzēt salām pulksteņrādītāju kustības virzienā, bet iedobēm pretēji pulksteņrādītāju kustības virzienam: **bits 0 = 0**<br>Kanālu ap kontūru frēzēt iedobēm pulksteņrādītāju kustības virzienā, bet salām pretēji pulksteņrādītāju kustības virzienam: **bits 0 = 1**<br>Kontūras kanālu frēzēt pirms rupjapstrādes: **bits 1 = 0**<br>Kontūras kanālu frēzēt pēc rupjapstrādes: **bits 1 = 1**<br>Savienot koriģētās kontūras: **bits 2 = 0**<br>Savienot nekoriģētās kontūras: **bits 2 = 1**<br>Rupjapstrāde ikreiz līdz iedobes dziļumam: **bits 3 = 0**<br>Pilnībā izfrēzēt iedobi un veikt rupjapstrādi pirms katras nākamās pievirzīšanas: **bits 3 = 1**<br><br>Uz 6., 15., 16., 21., 22., 23. un 24. ciklu attiecas:<br>Cikla beigās instrumentu virzīt uz pēdējo pirms cikla izsaukšanas ieprogrammēto pozīciju: **bits 4 = 0**<br>Cikla beigās instrumentu atvirzīt tikai vārpstas asī: **bits 4 = 1** |
| **Cikls 4 IEDOBJU FRĒZĒŠANA, cikls 5 APAĻA IEDOBE: pārklāšanās koeficients** | **MP7430**<br>**0.1** līdz **1.414** |
| **Pieļaujamā riņķa līnijas rādiusa nobīde riņķa līnijas beigu punktā salīdzinājumā ar riņķa līnijas sākumpunktu** | **MP7431**<br>**0,0001** līdz **0,016** [mm] |
| **Gala slēdža pielaide M140 un M150** | **MP7432**<br>Funkcija nav aktivizēta: **0**<br>Pielaide, pa kādu programmatūras galaslēdzis ar M140/M150 vēl drīkst šķērsot galējo punktu: **no 0,0001 līdz 1,0000** |
| **Dažādu papildfunkciju iedarbība M funkcijas**<br><br>**Norādījums:**<br><br>$k_V$ koeficientus nosaka mašīnas ražotājs. Ievērojiet mašīnas lietošanas rokasgrāmatā sniegtos norādījumus. | **MP7440**<br>Apturēt programmas izpildi ar M6: **bits 0 = 0**<br>Neapturēt programmas izpildi ar M6: **bits 0 = 1**<br>Neizsaukt ciklu ar M89: **bits 1 = 0**<br>Izsaukt ciklu ar M89: **bits 1 = 1**<br>Apturēt programmas izpildi ar M funkcijām: **bits 2 = 0**<br>Neapturēt programmas izpildi ar M funkcijām: **bits 2 = 1**<br>$k_V$ koeficientus nevar pārslēgt ar M105 un M106: **bits 3 = 0**<br>$k_V$ koeficientus var pārslēgt ar M105 un M106: **bits 3 = 1**<br>Padeve samazināšana instrumenta asī ar M103 F..<br>nav aktivizēta: **bits 4 = 0**<br>Padeve samazināšana instrumenta asī ar M103 F..<br>ir aktivizēta: **bits 4 = 1**<br>Rezervēts: **bits 5**<br>Precīza apstāšanās, pozicionējot ar rotācijas asīm, nav aktivizēta: **bits 6 = 0**<br>Precīza apstāšanās, pozicionējot ar rotācijas asīm, ir aktivizēta: **bits 6 = 1** |

| Apstrāde un programmas izpilde | |
|---|---|
| **Kļūdas paziņojums cikla izsaukšanas laikā** | **MP7441**<br>Parādīt kļūdas paziņojumu, ja M3/M4 nav aktivizēta: **bits 0 = 0**<br>Atcelt kļūdas paziņojumu, ja M3/M4 nav aktivizēta: **bits 0 = 1**<br>Rezervēts: **bits 1**<br>Atcelt kļūdas paziņojumu, ja ir ieprogrammēta pozitīva dziļuma vērtība: **bits 2 = 0**<br>Parādīt kļūdas paziņojumu, ja ir ieprogrammēta pozitīva dziļuma vērtība: **bits 2 = 1** |
| **M funkcija vārpstas orientēšanai apstrādes ciklos** | **MP7442**<br>Funkcija nav aktivizēta: **0**<br>Orientēšana tieši ar NC: **-1**<br>M funkcija vārpstas orientēšanai: **no 1 līdz 999** |
| **Maksimālais trajektorijas ātrums ar padeves manuālās korekcijas vērtību 100% programmas izpildes režīmos** | **MP7470**<br>**0** līdz **99 999** [mm/min] |
| **Padeve rotācijas asu izlīdzināšanas kustībām** | **MP7471**<br>**0** līdz **99 999** [mm/min] |
| **Savietojamības mašīnu parametri nulles punktu tabulām** | **MP7475**<br>Nulles punktu nobīdes attiecas uz sagataves nulles punktu: **0**<br>Ievadot **1** vecākās TNC vadības sistēmās un programmatūrā 340 420-xx, nulles punkta nobīdes attiecas uz mašīnas nulles punktu. Šī funkcija vairs nav pieejama. Uz REF attiecināmās nulles punktu tabulas vietā tagad jāizmanto iestatījumu tabula (sk. "Atsauces punktu pārvalde ar iestatījumu tabulu" 559. lpp.) |
| **Laiks, kuru jāaprēķina papildus izmantošanas laikam** | **MP7485**<br>**0** līdz **100** [%] |

# 18.2 Datu portu spraudsavienojumu kontaktu sadalījums un savienojuma kabeļi

## Ports V.24/RS-232-C HEIDENHAIN ierīcēm

Ports atbilst standartam EN 50 178 "Droša atvienošana no tīkla".

Lūdzu, ņemiet vērā, ka savienojuma kabeļa 274 545 6. kontakts ir savienots ar 6. un 8. kontaktu tilta slēgumā.

Izmantojot 25 kontaktu adaptera bloku:

| TNC | | VB 365 725-xx | | | Adaptera bloks 310 085-01 | | VB 274 545-xx | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Spraud-nis | Izvietojums | Ligzda | Krāsa | Ligzda | Spraud-nis | Ligzda | Spraud-nis | Krāsa | Ligzda |
| 1 | nav aizņemts | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | balta/brūna | 1 |
| 2 | RXD | 2 | dzeltena | 3 | 3 | 3 | 3 | dzeltena | 2 |
| 3 | TXD | 3 | zaļa | 2 | 2 | 2 | 2 | zaļa | 3 |
| 4 | DTR | 4 | brūna | 20 | 20 | 20 | 20 | brūna | 8 |
| 5 | Signāls GND | 5 | sarkana | 7 | 7 | 7 | 7 | sarkana | 7 |
| 6 | DSR | 6 | zila | 6 | 6 | 6 | 6 | | 6 |
| 7 | RTS | 7 | pelēka | 4 | 4 | 4 | 4 | pelēka | 5 |
| 8 | CTS | 8 | rozā | 5 | 5 | 5 | 5 | rozā | 4 |
| 9 | brīva | 9 | | | | | 8 | violeta | 20 |
| Korp. | Ārējais ekrāns | Korp. | Ārējais ekrāns | Korp. | Korp. | Korp. | Korp. | Ārējais ekrāns | Korp. |

Izmantojot 9 kontaktu adaptera bloku:

| TNC | | VB 355 484-xx | | | Adaptera bloks 363 987-02 | | VB 366 964-xx | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Spraud-nis | Izvietojums | Ligzda | Krāsa | Spraud-nis | Ligzda | Spraud-nis | Ligzda | Krāsa | Ligzda |
| 1 | brīva | 1 | sarkana | 1 | 1 | 1 | 1 | sarkana | 1 |
| 2 | RXD | 2 | dzeltena | 2 | 2 | 2 | 2 | dzeltena | 3 |
| 3 | TXD | 3 | balta | 3 | 3 | 3 | 3 | balta | 2 |
| 4 | DTR | 4 | brūna | 4 | 4 | 4 | 4 | brūna | 6 |
| 5 | Signāls GND | 5 | melna | 5 | 5 | 5 | 5 | melna | 5 |
| 6 | DSR | 6 | violeta | 6 | 6 | 6 | 6 | violeta | 4 |
| 7 | RTS | 7 | pelēka | 7 | 7 | 7 | 7 | pelēka | 8 |
| 8 | CTS | 8 | balta/zaļa | 8 | 8 | 8 | 8 | balta/zaļa | 7 |
| 9 | brīva | 9 | zaļa | 9 | 9 | 9 | 9 | zaļa | 9 |
| Korp. | Ārējais ekrāns | Korp. | Ārējais ekrāns | Korp. | Korp. | Korp. | Korp. | Ārējais ekrāns | Korp. |

## Ārējas ierīces

Spraudsavienojumu kontaktu izvietojums ārējā ierīcē var ievērojami atšķirties no spraudsavienojumu kontaktu izvietojuma HEIDENHAIN ierīcē.

Tas atkarīgs no ierīces un datu pārsūtīšanas veida. Adaptera bloka spraudsavienojumu kontaktu izvietojumu skatiet zemāk redzamajā tabulā.

| Adaptera bloks 363 987-02 | | VB 366 964-xx | | |
|---|---|---|---|---|
| Ligzda | Spraudnis | Ligzda | Krāsa | Ligzda |
| 1 | 1 | 1 | sarkana | 1 |
| 2 | 2 | 2 | dzeltena | 3 |
| 3 | 3 | 3 | balta | 2 |
| 4 | 4 | 4 | brūna | 6 |
| 5 | 5 | 5 | melna | 5 |
| 6 | 6 | 6 | violeta | 4 |
| 7 | 7 | 7 | pelēka | 8 |
| 8 | 8 | 8 | balta/zaļa | 7 |
| 9 | 9 | 9 | zaļa | 9 |
| Korp. | Korp. | Korp. | Ārējais ekrāns | Korp. |

## Ports V.11/RS-422

V.11 portam pievieno tikai ārējas ierīces.

Saskarne atbilst standartam EN 50 178 "Droša atvienošana no tīkla".

TNC loģiskās iekārtas (X28) spraudsavienojumu kontaktu izvietojums ir identisks ar izvietojumu adaptera blokā

| TNC | | VB 355 484-xx | | | Adaptera bloks 363 987-01 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ligzda | Izvietojums | Spraudnis | Krāsa | Ligzda | Spraudnis | Ligzda |
| 1 | RTS | 1 | sarkana | 1 | 1 | 1 |
| 2 | DTR | 2 | dzeltena | 2 | 2 | 2 |
| 3 | $\overline{\text{RXD}}$ | 3 | balta | 3 | 3 | 3 |
| 4 | $\overline{\text{TXD}}$ | 4 | brūna | 4 | 4 | 4 |
| 5 | Signāls GND | 5 | melna | 5 | 5 | 5 |
| 6 | CTS | 6 | violeta | 6 | 6 | 6 |
| 7 | DSR | 7 | pelēka | 7 | 7 | 7 |
| 8 | RXD | 8 | balta/zaļa | 8 | 8 | 8 |
| 9 | TXD | 9 | zaļa | 9 | 9 | 9 |
| Korp. | Ārējais ekrāns | Korp. | Ārējais ekrāns | Korp. | Korp. | Korp. |

## Ethernet porta RJ45 ligzda

Maksimālais kabeļa garums:

- neekranēts: 100 m
- ekranēts: 400 m

| Kontakts | Signāls | Apraksts |
|---|---|---|
| 1 | TX+ | Transmit Data (datu nosūtīšana) |
| 2 | TX- | Transmit Data |
| 3 | REC+ | Receive Data (datu saņemšana) |
| 4 | brīvs | |
| 5 | brīvs | |
| 6 | REC– | Receive Data |
| 7 | brīvs | |
| 8 | brīvs | |

# 18.3 Tehniskā informācija

**Simbolu skaidrojums**

- ■ Standarts
- □ Ass opcija
- ◆ Programmatūras opcija 1
- ■ Programmatūras opcija 2

| Lietotāja funkcija | |
|---|---|
| **Īss apraksts** | ■ Standartmodelis: 3 asis un vārpsta<br>□ 16 papildu asis vai 15 papildu asis un 2. vārpsta<br>■ Digitāla strāvas un apgriezienu skaita regulēšanas sistēma |
| **Programmas ievade** | HEIDENHAIN atklātā teksta dialogā, ar smarT.NC un atbilstoši DIN/ISO |
| **Pozīcijas dati** | ■ Nominālās pozīcijas taisnēm un riņķa līnijām taisnleņķa koordinātās vai polārajās koordinātās<br>■ Izmēru dati, absolūti vai inkrementāli<br>■ Rādījums un ievade milimetros vai collās<br>■ Rokrata ceļa rādījums, veicot apstrādi ar rokrata pārklājumu |
| **Instrumenta korekcijas** | ■ Instrumenta rādiuss apstrādes plaknē un instrumenta garums<br>■ Kontūras ar koriģētu rādiusu iepriekšēja aprēķināšana, kurā var iekļaut 99 ierakstus (M120)<br>● Instrumenta trīsdimensiju rādiusa korekcija vēlākai instrumenta datu izmainīšanai bez nepieciešamības programmai veikt jaunu aprēķinu |
| **Instrumentu tabulas** | Vairākas instrumentu tabulas, katra ar maksimāli 30 000 instrumentiem |
| **Griešanas datu tabulas** | Griešanas datu tabulas automātiskai vārpstas apgriezienu skaita un padeves aprēķināšanai, izmantojot instrumentu specifiskos datus(griešanas ātrums, padeve uz zobu) |
| **Konstants trajektorijas ātrums** | ■ Attiecībā pret instrumenta viduspunkta trajektoriju<br>■ Attiecībā pret instrumenta asmeni |
| **Paralēla darbība** | Programmas ar grafiskā attēlojuma nodrošinājumu izveide citas programmas apstrādes laikā |
| **3D apstrāde (programmatūras opcija 2)** | ● Instrumenta trīsdimensiju korekcija ar virsmas normāles vektoru<br>● Šarnīrsavienojuma galvas pozīcijas maiņa ar elektronisko rokratu programmas izpildes laikā; instrumenta smailes pozīcija paliek nemainīta (TCPM — **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)<br>● Instrumenta turēšana vertikāli virs kontūras<br>● Instrumenta rādiusa korekcija perpendikulāri kustības un instrumenta virzienam<br>● Splaina interpolācija |
| **Apaļa galda apstrāde (programmatūras opcija 1)** | ◆ Kontūru programmēšana uz cilindra izklājuma<br>◆ Padeve mm/min |

| Lietotāja funkcija | |
|---|---|
| **Kontūras elementi** | ■ Taisne<br>■ Fāze<br>■ Riņķa līnijas trajektorija<br>■ Riņķa līnijas centrs<br>■ Riņķa līnijas rādiuss<br>■ Riņķa līnijas trajektorija ar tangenciālu piekļāvumu<br>■ Stūru noapaļošana |
| **Pievirzīšana kontūrai un kontūras atstāšana** | ■ Pa taisni: tangenciāli vai vertikāli<br>■ Pa riņķa līniju |
| **Brīvā kontūru programmēšana FK** | ■ Brīvā kontūru programmēšana FK HEIDENHAIN atklātā tekstā ar grafiskā attēlojuma nodrošinājumu sagatavēm, kas nav izmērītas atbilstoši NC |
| **Programmu sadaļas** | ■ Apakšprogrammas<br>■ Programmas daļas atkārtojums<br>■ Jebkura programma kā apakšprogramma |
| **Apstrādes cikli** | ■ Urbšanas cikli urbšanai, dziļurbšanai, rīvēšanai, izvirpošanai, gremdēšanai, vītņurbšanai ar izlīdzinošo spīļpatronu vai bez tās<br>■ Cikli iekšējo un ārējo vītņu frēzēšanai<br>■ Taisnstūrveida un apaļas iedobes rupjapstrāde un galapstrāde<br>■ Cikli plakanu un slīpleņķa virsmu daudzlīniju frēzēšanai<br>■ Cikli taisnu un apļveida rievu frēzēšanai<br>■ Punktu šabloni riņķa līniju un līniju veidā<br>■ Kontūriedobe — arī paralēli kontūrai<br>■ Kontūrlīnija<br>■ Papildus var būt integrēti ražotāja cikli — īpaši mašīnas ražotāja izveidoti apstrādes cikli |
| **Koordinātu pārrēķins** | ■ Pārvietošana, griešana, spoguļattēla veidošana<br>■ Mērījumu koeficients (saistīts ar asi)<br>◆Apstrādes plaknes sasvēršana (programmatūras opcija 1) |
| **Q parametri**<br>Programmēšana, izmantojot mainīgos | ■ Matemātiskās funkcijas =, +, –, *, /, sin α, cos α<br>■ Loģiskās attiecības (=, =/ , <, >)<br>■ Aprēķini, izmantojot iekavas<br>■ 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 tā esošo zīmju skaita samazināšana<br>■ Funkcijas riņķa līnijas aprēķināšanai<br>■ Virknes parametri |
| **Programmēšanas palīdzība** | ■ Kalkulators<br>■ Kontekstuāla palīdzības funkcija kļūdas paziņojumu gadījumā<br>■ Kontekstuāla palīgsistēma TNCguide (FCL 3 funkcija)<br>■ Grafiskā attēlojuma nodrošinājums, programmējot ciklus<br>■ Komentāru ieraksti NC programmā |

| Lietotāja funkcija | |
|---|---|
| **Teach-In** | ■ Faktisko pozīciju pārņemšana tieši NC programmā |
| **Pārbaudes grafiskais attēls**<br>Attēlojuma veidi | Apstrādes norises grafiskā simulācija arī vienlaikus ar citas programmas apstrādi<br>■ Skats no augšas/attēlojums 3 plaknēs/attēlojums trīs dimensijās<br>■ Izgriezuma palielināšana |
| **Programmēšanas grafiskais attēls** | ■ Režīmā "Programmēšana" ievadītie NC ieraksti tiek zīmēti līdzi (2D līniju grafiskajā attēlā) arī citas programmas apstrādes laikā |
| **Apstrādes grafiskais attēls**<br>Attēlojuma veidi | ■ Apstrādātās programmas grafisks attēlojums skatījumā no augšas / attēlojumā 3 plaknēs / 3D attēlojumā |
| **Apstrādes laiks** | ■ Apstrādes laika aprēķināšana režīmā „Programmas pārbaude”<br>■ Pašreizējās apstrādes laika rādījums programmas izpildes režīmos |
| **Atkārtota pievirzīšana kontūrai** | ■ Pievade jebkuram ierakstam programmā un pievirzīšana aprēķinātajai nominālajai pozīcijai, lai turpinātu apstrādi<br>■ Programmas pārtraukšana, atvirzīšanās no kontūras un atkārtota pievirzīšanās kontūrai |
| **Nulles punktu tabulas** | ■ Vairākas nulles punktu tabulas |
| **Palešu tabulas** | ■ Palešu tabulas ar neierobežotu skaitu ierakstu palešu, NC programmu, un nulles punktu izvēlei var apstrādāt, orientējoties pēc sagataves vai instrumenta datiem |
| **Skenēšanas sistēmas cikli** | ■ Skenēšanas sistēmas kalibrēšana<br>■ Manuāla un automātiska sagataves nesakritību kompensēšana<br>■ Atsauces punktu manuāla un automātiska noteikšana<br>■ Sagatavju automātiska pārmērīšana<br>■ Instrumenta automātiskas pārmērīšanas cikli<br>■ Automātiskās kinemātikas pārmērīšanas cikli |

| Tehniskie dati | |
|---|---|
| **Komponenti** | ■ Galvenais dators MC 422D<br>■ Regulēšanas iekārta CC 422 vai CC 424<br>■ Vadības panelis<br>■ TFT krāsainais plakanais ekrāns ar programmtaustiņiem, 15,1 collu |
| **Programmas atmiņa** | Vismaz **21 GB**, atkarībā no galvenā datora — līdz **130 GB** |
| **Ievades precizitāte un rādījumu intervāls** | ■ Līdz 0,1 µm lineārām asīm<br>■ Līdz 0,000 1° leņķa asīm |
| **Ievades datu diapazons** | ■ maksimāli 99 999,999 mm (3 937 collas) vai 99 999,999° |

| Tehniskie dati | |
|---|---|
| **Interpolācija** | ■ Taisne 4 asīs<br>◆Taisne 5 asīs (nepieciešama eksporta atļauja, programmatūras opcija 1)<br>■ Riņķa līnija 2 asīs<br>◆Aplis 3 asīs, ja sagāzta apstrādes plakne (programmatūras opcija 1)<br>■ Spirālveida līnija:<br>riņķa līnijas trajektorijas un taisnes pārklājums<br>■ Splains:<br>splainu apstrāde (3. līmeņa polinoms) |
| **Ieraksta apstrādes laiks**<br>Trīsdimensiju taisne bez rādiusa korekcijas | ■ 0,5 ms |
| **Ass regulēšana** | ■ Stāvokļa regulēšanas precizitāte: stāvokļa mērierīces signālperiods/1024<br>■ Stāvokļa regulatora cikla laiks:1,8 ms<br>■ Apgriezienu skaita regulatora cikla laiks: 600 µs<br>■ Strāvas regulatora cikla laiks: minimāli 100 µs |
| **Trajektorija** | ■ Maksimāli 100 m (3 937 collas) |
| **Vārpstas apgriezienu skaits** | ■ Maksimāli 40 000 apgr./min (ar 2 polu pāriem) |
| **Kļūdu kompensācija** | ■ Lineārās un nelineārās asu kļūdas, brīvkustība, apgrieztās smailes lokveida kustībās, termiskā izplešanās<br>■ Statiskā berze |
| **Datu porti** | ■ pa vienam V.24 / RS-232-C un V.11 / RS-422, maks. 115 kilobodi<br>■ Paplašinātā datu saskarne ar LSV-2 protokolu ārējai TNC apkalpošanai caur datu saskarni ar HEIDENHAIN programmatūru TNCremo<br>■ Ethernet saskarne 100 Base T<br>aptuveni no 2 līdz 5 megabodiem (atkarībā no datnes tipa un tīkla noslogojuma)<br>■ USB 2.0 saskarne<br>kursora pozicionēšanas ierīču (peles) un blokveida ierīču (atmiņas kartes Memory Stick, cietie diski, CD-ROM diskdziņi) pievienošanai |
| **Vides temperatūra** | ■ Ekspluatācija: no 0°C līdz +45°C<br>■ Uzglabāšana:no -30°C līdz +70°C |

| Piederumi | |
|---|---|
| **Elektroniskie rokrati** | ■ pārnēsājams tālvadības rokrats **HR 550 FS** ar displeju vai<br>■ pārnēsājams rokrats **HR 520** ar displeju, vai<br>■ pārnēsājams rokrats **HR 420** ar displeju, vai<br>■ pārnēsājams rokrats **HR 410**, vai<br>■ iebūvēts rokrats **HR 130**, vai<br>■ līdz trīs iebūvētiem rokratiem **HR 150** ar rokrata adapteri HRA 110 |
| **Skenēšanas sistēmas** | ■ **TS 220**: komutējoša trīsdimensiju skenēšanas sistēma ar kabeļa savienojumu vai<br>■ **TS 440**: komutējoša trīsdimensiju skenēšanas sistēma ar datu pārsūtīšanu pa infrasarkano staru saiti<br>■ **TS 444**: bezbaterijas komutējoša 3D skenēšanas sistēma ar infrasarkano datu pārraidi<br>■ **TS 640**: komutējoša trīsdimensiju skenēšanas sistēma ar datu pārsūtīšanu pa infrasarkano staru saiti<br>■ **TS 740**: augstas precizitātes komutējoša 3D skenēšanas sistēma ar infrasarkano datu pārraidi<br>■ **TT 140**: komutējoša trīsdimensiju skenēšanas sistēma instrumenta pārmērīšanai |

| Programmatūras opcija 1 | |
|---|---|
| **Apstrāde uz apaļā darbgalda** | ◆Kontūru programmēšana uz cilindra izklājuma<br>◆Padeve, mm/min |
| **Koordinātu pārrēķini** | ◆Apstrādes plaknes sasvēršana |
| **Interpolācija** | ◆Riņķa līnija 3 asīs sasvērtā apstrādes plaknē |

| Programmatūras opcija 2 | |
|---|---|
| **Apstrāde trīs dimensijās** | ● Instrumenta trīsdimensiju korekcija ar virsmas normāles vektoru<br>● Šarnīrsavienojuma galvas pozīcijas maiņa ar elektronisko rokratu programmas izpildes laikā; instrumenta smailes pozīcija paliek nemainīta (TCPM — **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)<br>● Instrumenta turēšana vertikāli virs kontūras<br>● Instrumenta rādiusa korekcija perpendikulāri kustības un instrumenta virzienam<br>● Splaina interpolācija |
| **Interpolācija** | ● Taisne 5 asīs (nepieciešama eksporta atļauja) |

| Programmatūras opcija DXF pārveidotājs | |
|---|---|
| **Kontūru programmu un apstrādes pozīciju ekstrahēšana no DXF datiem un kontūru daļu ekstrahēšana no atklātā teksta dialogu programmām**. | ■ Atbalstītais DXF formāts: AC1009 (AutoCAD R12)<br>■ Atklātā teksta dialogam un smarT.NC<br>■ Ērta atsauces punkta noteikšana<br>■ Grafiska kontūru daļu izvēle no atklātā teksta dialogu programmām |

## Programmatūras opcija Dinamiskā sadursmes kontrole (DCM)

**Sadursmes kontrole visos mašīnas režīmos**

- Mašīnas ražotājs definē kontrolējamos objektus
- Papildus iespējama patronas kontrole
- Trīspakāpju brīdināšanas sistēma manuālajā režīmā
- Programmas pārtraukšana automātiskajā režīmā
- Kontrole kustībām arī 5 asīs
- Programmas pārbaude iespējamajām sadursmēm pirms apstrādes uzsākšanas

## Programmatūras opcija Dialoga papildu valodas

**Dialoga papildu valodas**

- Slovēņu
- Norvēģu
- Slovāku
- Latviešu
- Korejiešu
- Igauņu
- Turku
- Rumāņu
- Lietuviešu

## Programmatūras opcija Vispārīgie programmas iestatījumi

**Funkcija koordinātu transformāciju pārklāšanai apstrādes darba režīmos**

- Asu maiņa
- Pārklātā nulles punkta nobīde
- Pārklāts spoguļattēls
- Asu bloķēšana
- Rokrata pārklājums
- Pārklāta pamatrotācija un rotācija
- Padeves koeficients

## Programmatūras opcija Adaptīvā padeves regulēšana AFC

**Adaptīvās padeves regulēšanas funkcija griešanas nosacījumu optimizēšanai sērijveida produkcijā**

- Faktiskās vārpstas jaudas noteikšana, veicot izmēģinājuma griezumu
- Automātiskās padeves regulēšanas robežu noteikšana
- Pilnīgi automātiska padeves regulēšana, veicot apstrādi

## Programmatūras opcija KinematicsOpt

**Skenēšanas sistēmas cikli automātiskai mašīnas kinemātikas pārbaudei un optimizēšanai**

- Aktivizēto kinemātikas iestatījumu saglabāšana/atiestatīšana
- Aktivizēto kinemātikas iestatījumu pārbaude
- Aktīvās kinemātikas optimizēšana

## Programmatūras opcija "3D-ToolComp"

**No sazobes leņķa atkarīga 3D instrumenta rādiusa korekcija**

- Instrumenta delta rādiusa kompensēšana atkarībā no sazobes leņķa pie sagataves
- **LN** ieraksti ir priekšnoteikums
- Korekcijas vērtības ir definējamas atsevišķā tabulā

## Programmatūras opcija „Instrumentu pārvalde"

**Instrumentu pārvalde, kuru ar Python skriptiem var pielāgot mašīnas ražotājs.**

- Dažādu datu jaukta attēlošana no instrumentu un vietu tabulām
- Uz formulāru balstīta instrumentu datu rediģēšana
- Instrumentu izmantojuma un secības saraksts: aprīkojuma plāns

## Programmatūras opcija „Interpolēta izvirpošana"

**Interpolēta izvirpošana**

- Rotācijai simetrisku izciļņu galapstrāde, veicot vārpstas interpolāciju ar apstrādes plaknes asīm

## Jauninājanas funkcijas FCL 2

**Nozīmīgu tālākās attīstības produktu aktivizēšana**

- Virtuāla instrumenta ass
- Skenēšanas cikls 441, ātrā skenēšana
- CAD nesaistes punktu filtrs
- Trīsdimensiju līniju grafiskais attēls
- Kontūriedobe: atsevišķa dziļuma piešķiršana katrai apakškontūrai
- smarT.NC: koordinātu transformācijas
- smarT.NC: **PLANE** funkcija
- smarT.NC: grafiski atbalstīta pievade ierakstam
- Papildinātas USB funkcijas
- Savienošana tīklā, izmantojot DHCP un DNS

## Jauninājanas funkcijas FCL 3

**Nozīmīgu tālākās attīstības produktu aktivizēšana**

- Skenēšanas sistēmas cikls trīsdimensiju skenēšanai
- Skenēšanas cikli 408 un 409 (smarT.NC UNIT 408 un 409) atsauces punkta noteikšanai rievas vai tilta vidū
- PLANE funkcija: ass leņķa ievade
- Lietošanas dokumentācija kā kontekstuāla palīdzība tieši TNC sistēmā
- Padeves samazināšana, apstrādājot kontūriedobes, kad instruments atrodas pilnīgā sazobē
- smarT.NC: kontūriedobe uz parauga
- smarT.NC: iespējama paralēla programmēšana
- smarT.NC: kontūrprogrammu priekšskatījums datņu pārvaldniekā
- smarT.NC: pozicionēšanas stratēģija punktu apstrādē

| Jauninášanas funkcijas FCL 4 | |
|---|---|
| **Nozīmīgu tālākās attīstības produktu aktivizēšana** | ■ Aizsargtelpas grafiskais attēlojums aktivizētas sadursmju kontroles DCM režīmā<br>■ Rokrata pārklājums apstādinātā stāvoklī aktivizētas sadursmju kontroles DCM režīmā<br>■ Trīsdimensiju pamatrotācija (stiprinājuma kompensācija, pielāgošana jāveic mašīnas ražotājam) |

| TNC funkciju ievades formāti un vienības | |
|---|---|
| **Pozīcijas, koordinātas, riņķa līniju rādiusi, fāžu garumi** | no -99 999.9999 līdz +99 999.9999<br>(5,4: vietas pirms komata, vietas pēc komata) [mm] |
| **Apļa rādiusi** | no -99 999.9999 līdz +99 999.9999, ja ievada uzreiz, ar Q parametru programmēšanu iespējams līdz pat 210 m rādiuss<br>(5,4: vietas pirms komata, vietas pēc komata) [mm] |
| **Instrumentu numuri** | no 0 līdz 32 767.9 (5.1) |
| **Instrumentu nosaukumi** | 32 zīmes, režīmā TOOL CALL ierakstīts pēdiņās "". Atļautās īpašās rakstzīmes: #, $, %, &, - |
| **Delta vērtības instrumentu korekcijām** | no -999,9999 līdz +999,9999 (3,4) [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 ciklā 9** | no 0 līdz 3600,000 (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 leņķa sasvēršana** | no -360.0000 līdz 360.0000 (3.4) [°] |
| **Polāro koordinātu leņķis spirālveida līniju interpolācijai (CP)** | no -99 999.9999 līdz +99 999.9999 (5.4) [°] |
| **Nulles punktu numuri ciklā 7** | no 0 līdz 2 999 (4.0) |
| **Mērījumu koeficients ciklā 11 un 26** | 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 -999 999 999 līdz +999 999 999 (9 zīmes, peldošais komats) |
| **Atzīmes (LBL) programmas pārejām** | no 0 līdz 999 (3,0) |
| **Atzīmes (LBL) programmu lēcieniem** | Jebkura teksta virkne pēdiņās ("") |

| TNC funkciju ievades formāti un vienības | |
|---|---|
| **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 -9.9999999 līdz +9.9999999 (1.7) |
| **Eksponents splaina parametram K** | no -255 līdz 255 (3.0) |
| **Normāles vektori N un T trīsdimensiju korekcijai** | no -9,9999999 līdz +9,9999999 (1,7) |

# 18.4 Atmiņas bufera baterijas nomaiņa

Lai RAM atmiņā esošos datus nepazaudētu laikā, kad vadības sistēma ir izslēgta, atmiņas bufera baterija nodrošina TNC ar strāvu.

Ja TNC parāda paziņojumu **Nomainīt bufera bateriju**, ir jānomaina baterija:

**Uzmanību! Briesmas dzīvībai!**

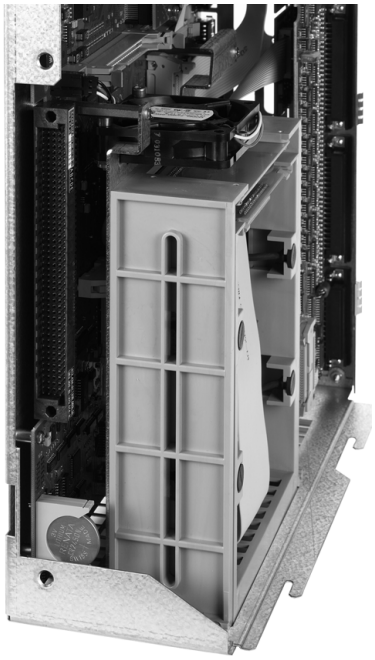
Pirms bufera baterijas nomaiņas TNC ir jāizslēdz.

Bufera bateriju drīkst nomainīt tikai atbilstoši kvalificēts speciālists.

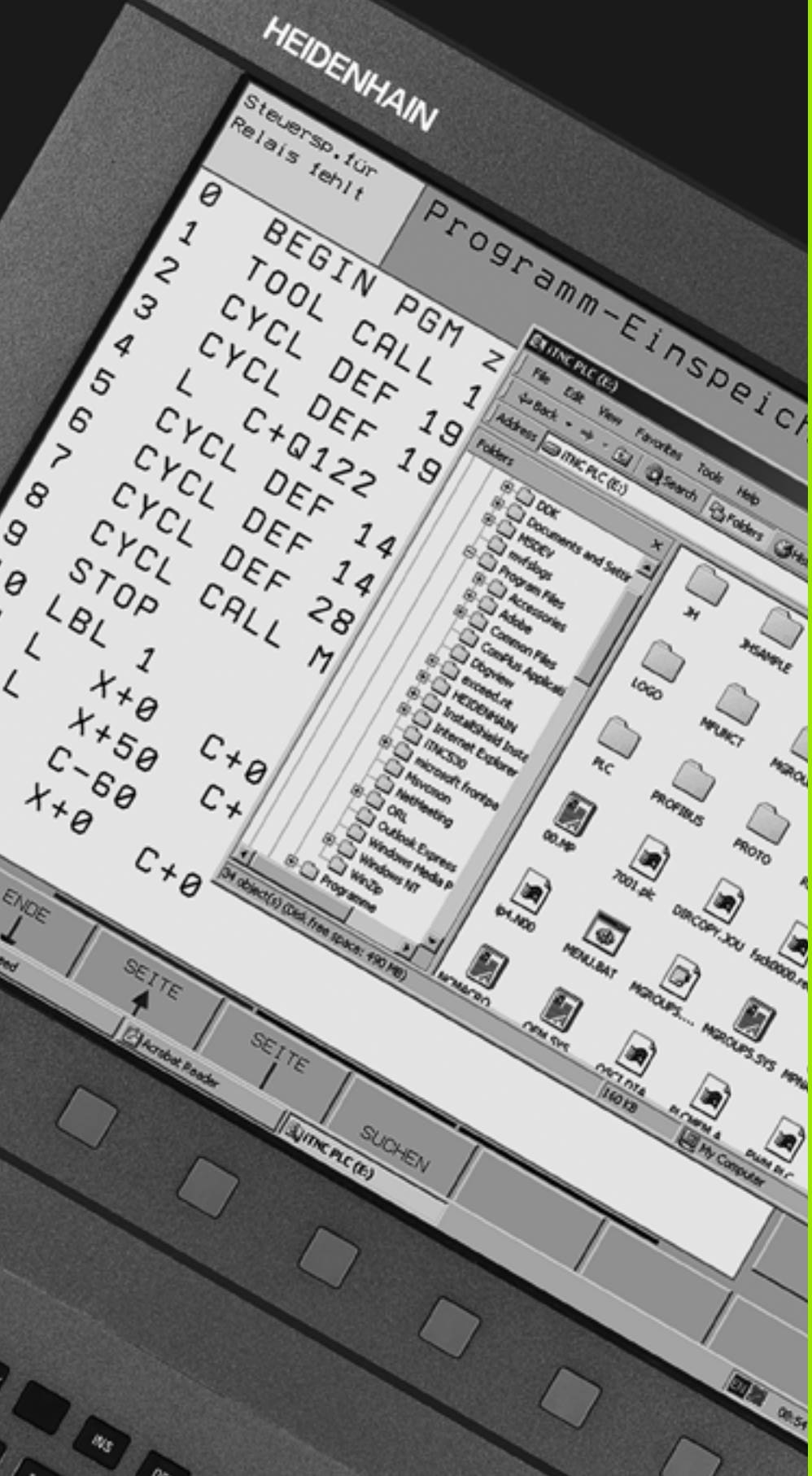
Baterijas tips:1 litija baterija, tips CR 2450N (Renata), ID Nr. 315 878-01

**1** Bufera baterija atrodas MC 422 DC aizmugurē

**2** Nomainiet bateriju. Jaunu bateriju var ievietot tikai pareizā stāvoklī



# 18.4 Atmiņas bufera baterijas nomaiņa




# 19

**iTNC 530 ar Windows XP (opcija)**

# 19.1 Ievads

## Windows XP gala lietotāja licences līgums (EULA)



Lūdzu, ievērojiet korporācijas Microsoft Lietotāja licences līguma (EULA) nosacījumus, kas ir iekļauti mašīnas lietošanas dokumentācijā.

## Vispārēja informācija



Šajā nodaļā ir aprakstītas iTNC 530 ar Windows XP lietošanas īpatnības. Lai iegūtu informāciju par visām sistēmas Windows XP funkcijām, skatiet sistēmas Windows dokumentāciju.

HEIDENHAIN TNC vadības sistēmas vienmēr ir bijušas ērtas lietošanā: vienkārša programmēšana HEIDENHAIN atklātā teksta dialogā, praktiskam darbam piemēroti cikli, viennozīmīgi funkciju taustiņi un pārskatāmas grafiskās funkcijas šīs sistēmas padara par iecienītākajām darbnīcās programmējamām vadības sistēmām.

Kā lietotāja interfeiss lietotāja rīcībā tagad ir arī Windows standarta operētājsistēma. iTNC 530 ar Windows XP pamatu veido jaunā un jaudīgā HEIDENHAIN divprocesoru aparatūra.

Viens procesors nodrošina reāllaika uzdevumu izpildi un HEIDENHAIN operētājsistēmas darbību, bet otrs procesors ir paredzēts tikai Windows standarta operētājsistēmai, lietotājam šādi atklājot informācijas tehnoloģiju pasauli.

Arī šeit lietošanas ērtums ir pirmajā vietā:

- Vadības panelī ir integrēta pilna datorklaviatūra ar skārienpaliktni
- Augstas izšķirtspējas 15 collu plakanajā krāsu ekrānā ir redzama gan iTNC darbvirsma, gan Windows lietojumprogrammas
- Izmantojot USB saskarnes, vadības sistēmai var vienkārši pievienot datora standartierīces, piemēram, peli, diskdziņus utt.

## Izmaiņas uzinstalētajā Windows sistēmā

Ja veic izmaiņas uzinstalētajā Windows sistēmā, HEIDENHAIN nevar garantēt, ka šīm izmaiņām nebūs negatīvas ietekmes uz vadības sistēmas programmatūras darbību un līdz ar to arī uz izgatavoto detaļu kvalitāti.

Vadības sistēmas programmatūru uz visiem laikiem īpaši var ietekmēt sistēmas iestatījumu izmaiņas, jauninājumu vai papildu programmatūras instalācija. Svarīgākos firmas Microsoft piedāvātos Windows drošības jauninājumus HEIDENHAIN pārbauda un - cik vien iespējams - integrē uzinstalētajā Windows sistēmā. Atbildību par visām pārējām izmaiņām uzņemas iekārtas ražotājs vai lietotājs.

Lai pēc iespējas vairāk samazinātu varbūtību, ka tiek negatīvi ietekmēta iekārtas vadības sistēmas darbība vai ar to izgatavoto detaļu kvalitāte, atbilstošu izmaiņu veikšanai un jo īpaši Windows sistēmas lietošanai HEIDENHAIN iesaka ievērot turpmāk dotos noteikumus.



Parasti pirms apjomīgu darbu veikšanas iestatiet vadības sistēmu avārijas izslēgšanās stāvoklī. Ievērojiet arī norādījumus par papildu programmatūras instalāciju (sk. "Pieteikšanās kā vietējam administratoram" 712. lpp.). Kopīgi lietota komponenta (DLL, reģistra iestatījumi utt.) maiņa vai izmaiņas vien var izraisīt nevēlamu ietekmi uz darbību pavisam citā vietā, nekā gaidīts!

Nekad neveiciet apjomīgus darbus pie Windows sistēmas vienlaicīgi ar detaļu apstrādi! Pie tiem jo īpaši pieder tādi darbi, kuru veikšanai nepieciešams ievērojams operētājsistēmas resursu apjoms (skaitļošanas laiks, operatīvā atmiņa, piekļuve cietajam diskam, tīkla aizņemtība utt.).

Neveiciet ne Windows, ne citas programmatūras automātisko atjaunināšanu, jo izdarītās izmaiņas gan pašas atjaunināšanas, gan turpmākās darbības laikā var negatīvi ietekmēt visu sistēmu!

Palaižot sistēmu, neieslēdziet nevienu citu programmatūru! Īpaši tas attiecas uz tādiem pakalpojumiem kā, piem., pretvīrusu programmu reāllaika skenēšanas komponenti.

Tīkla savienojums ar ar neeksistējošiem draiveriem var izraisīt paaugstinātu Windows sistēmas noslogojumu. Savienojumu ar tīkla draiveriem neizveidojiet automātiski, bet gan tikai vajadzības gadījumā!

## Tehniskie dati

| Tehniskie dati | iTNC 530 ar Windows XP |
|---|---|
| Aprīkojums | Divprocesoru vadības sistēma ar<br>■ reāllaika operētājsistēmu HEROS mašīnas vadīšanai<br>■ datora operētājsistēmu Windows XP kā lietotāja interfeisu |
| Atmiņa | ■ RAM atmiņa:<br>■ 512 MB vadības sistēmas lietojumprogrammām<br>■ 512 MB Windows lietojumprogrammām<br>■ Cietais disks<br>■ 13 GB TNC datnēm<br>■ 13 GB Windows datiem, no tiem aptuveni 13 GB ir pieejami lietojumprogrammām |
| Datu saskarnes | ■ Ethernet 10/100 BaseT (līdz 100 Mb/s; atkarībā no tīkla noslogojuma)<br>■ V.24-RS232C (maks. 115 200 biti sekundē)<br>■ V.11-RS422 (maks. 115 200 biti sekundē)<br>■ 2 x USB<br>■ 2 x PS/2 |

# 19.2 iTNC 530 lietošanas sākšana

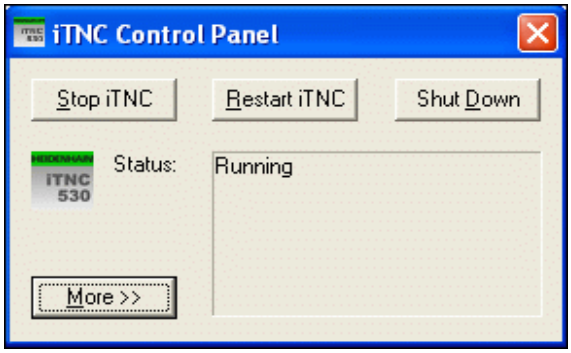
## Pieteikšanās Windows sistēmā

Pēc strāvas padeves ieslēgšanas iTNC 530 automātiski veic sāknēšanu. Kad tiek parādīts ievades dialogs, lai pieteiktos Windows sistēmā, var izmantot divas pieteikšanās iespējas:

- Pieteikšanās kā TNC lietotājam
- Pieteikšanās kā vietējam administratoram

### Pieteikšanās kā TNC lietotājam

- Ievades laukā **Lietotāja vārds** ievadiet lietotāja vārdu „TNC", bet lauku **Parole** atstājiet tukšu, un apstipriniet ievadītos datus, nospiežot pogu OK
- TNC programmatūra tiek palaista automātiski, iTNC vadības panelī tiek parādīts statusa paziņojums **Starting, Please wait...** (Notiek startēšana. Lūdzu, uzgaidiet...) .




Kamēr ekrānā ir redzams iTNC vadības panelis (skatiet attēlu), nestartējiet vai nelietojiet citas Windows programmas. Kad iTNC programmatūra būs veiksmīgi startēta, vadības panelis tiks minimizēts uzdevumjoslā par HEIDENHAIN simbolu.

Šī lietotāja identifikācija nodrošina tikai ļoti ierobežotu piekļuvi Windows operētājsistēmai. Tajā nevar mainīt ne tīkla iestatījumus, ne instalēt jaunu programmatūru.

**Pieteikšanās kā vietējam administratoram**

Sazinieties ar mašīnas ražotāju, lai noskaidrotu lietotājvārdu un paroli.

Kā vietējais administrators jūs varat veikt programmatūras instalēšanu un mainīt tīkla iestatījumus.

HEIDENHAIN nesniedz atbalstu Windows lietojumprogrammu instalēšanā un negarantē lietotāja instalēto lietojumprogrammu darbību.

HEIDENHAIN neatbild par kļūdām cietā diska saturā, kas var rasties, instalējot citu ražotāju programmatūras atjauninājumus vai papildu lietojumprogrammas.

Ja pēc izmaiņām programmās vai datos ir nepieciešami HEIDENHAIN tehniskās apkopes pakalpojumi, HEIDENHAIN par veiktajiem tehniskās apkopes pakalpojumiem izsniedz rēķinu.

Lai iTNC lietojumprogramma darbotos nevainojami, sistēmas Windows XP rīcībā jebkurā laikā jābūt

- pietiekamai centrālā procesora jaudai,
- pietiekamam brīvās vietas apjomam cietā diska diskdzinī C,
- pietiekamam operatīvās atmiņas apjomam,
- pietiekamam cietā diska interfeisa joslas platumam.

Vadības sistēma izlīdzina īsus (līdz vienai sekundei ar bloķēšanas cikla laiku 0,5 ms) Windows sistēmas datora datu pārraides pārtraukumus, izmantojot apjomīgu TNC datu uzkrāšanu atmiņas buferī. Ja Windows sistēma datu pārsūtīšanu pārtrauc uz ilgāku laiku, programmas izpildes gaitā var veidoties padeves pārtraukumi, un šādi var tikt izraisīti sagataves bojājumi.

**Veicot programmatūras instalāciju, jāievēro šādi priekšnosacījumi:**

Instalējamā programma nedrīkst noslogot Windows datoru līdz tā jaudas robežai (512 Mbaiti RAM, Pentium M ar 1,8 GHz takts frekvenci).

Nedrīkst instalēt programmas, kuras Windows sistēma izpilda ar prioritātes pakāpi **Augstāk par parasto** (above normal), **Augsta** (high) vai **Reāllaika** (real time) (piemēram, spēles).

Pretvīrusu programmas principā ieteicams izmantot tikai tad, kad TNC neizpilda nevienu NC programmu. HEIDENHAIN iesaka izmantot pretvīrusu programmas veiktās pārbaudes uzreiz pēc ieslēgšanas vai tieši pirms vadības sistēmas izslēgšanas.

# 19.3 Tīkla iestatījumi

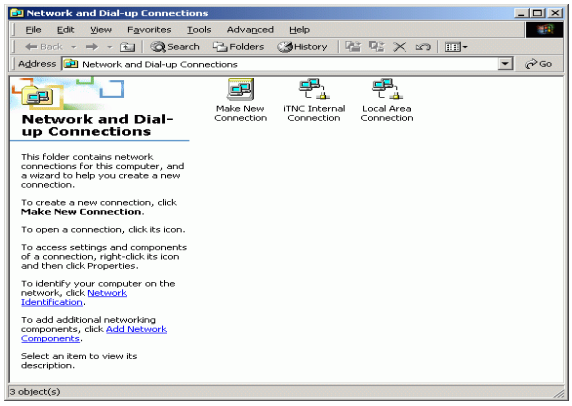
## Priekšnoteikums

Lai veiktu tīkla iestatīšanu, jāpiesakās kā vietējam administratoram. Sazinieties ar mašīnas ražotāju, lai noskaidrotu šim nolūkam nepieciešamo lietotājvārdu un paroli.

Iestatījumus drīkst veikt tikai tīkla speciālists.

## Iestatījumu pielāgošana

Piegādes stāvoklī iTNC 530 ir iekļauti divi tīkla savienojumu veidi — **Local Area Connection** (Vietējais savienojums) un **iTNC Internal Connection** (iTNC iekšējais savienojums) (skatiet attēlu).




**Local Area Connection** ir iTNC savienojums ar jūsu uzņēmuma tīklu. Sava uzņēmuma tīklam varat pielāgot visus sistēmā Windows XP zināmos iestatījumus (skatiet arī Windows XP tīkla iestatīšanas aprakstu).

**iTNC Internal Connection** ir iTNC iekšējais savienojums. Šajos savienojuma iestatījumos nav atļauts veikt nekādas izmaiņas, jo tās var izraisīt iTNC darbības traucējumus.

Šī iekšējā tīkla adrese ir iestatīta kā **192.168.252.253**, un tā nedrīkst konfliktēt ar jūsu uzņēmuma tīklu. Tas nozīmē, ka šajā tīklā nedrīkst pastāvēt arī apakštīkls **192.168.254.xxx**. Ja Jums ir adrešu konflikts, sazinieties ar HEIDENHAIN.

Nedrīkst būt aktivizēta opcija **Obtain IP adress automatically** (Iegūt IP adresi automātiski).

## Piekļuves vadība

Administratori var piekļūt TNC diskdziņiem D, E un F. Ņemiet vērā, ka dati šajos nodalījumos ir kodēti daļēji bināri un rakstiska piekļuve tiem var izraisīt neparedzētu iTNC darbību.

Lietotāju grupām **SISTĒMA** un **Administratori** ir piekļuves tiesības nodalījumiem D, E un F. Ar grupu **SISTĒMA** tiek nodrošināts, ka piekļuves tiesības iegūst Windows atbalsts, kurš palaiž vadības sistēmu. Izmantojot grupu **Administrators**, tiek nodrošināts, ka iTNC reāllaika dators var izveidot tīkla savienojumu, lietojot **iTNC Internal Connection**.



Nedrīkst nedz ierobežot šo grupu piekļuvi, nedz pievienot sistēmai citas grupas vai liegt noteiktus piekļuves veidus (piekļuves ierobežojumiem Windows sistēmā ir priekšroka salīdzinājumā ar piekļuves tiesībām).

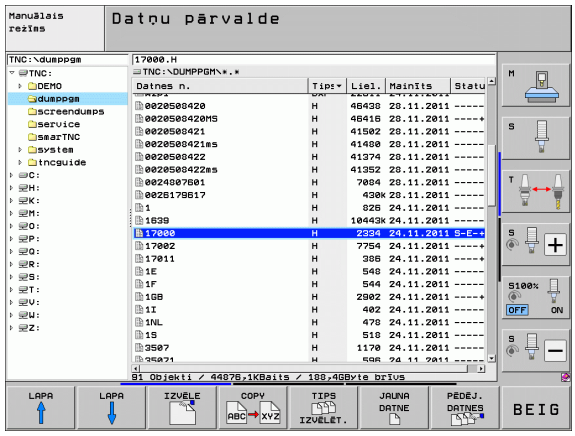
# 19.4 Datņu pārvaldes īpatnības

## iTNC diskdzinis

Ja izsauksiet iTNC datņu pārvaldi, kreisajā logā tiks parādīts visu pieejamo diskdziņu saraksts, piemēram,

- **C:**\: iebūvētā cietā diska Windows sistēmas nodalījums
- **RS232:**\: seriālā saskarne 1
- **RS422:**\: seriālā saskarne 2
- **TNC:**\: iTNC datu nodalījums

Papildus var izmantot arī citus tīkla diskdziņus, ko pievieno ar Windows Explorer.




Ņemiet vērā, ka iTNC datu diskdzinis datņu pārvaldē tiek parādīts ar nosaukumu **TNC:**\. Šim diskdzinim (nodalījumam) programmā Windows-Explorer ir nosaukums **D**.

TNC diskdziņa apakšmapes (piemēram, **RECYCLER** un **SYSTEM VOLUME IDENTIFIER**) izveido Windows XP sistēma, un tās nedrīkst izdzēst.

Izmantojot mašīnas parametru 7225, var definēt diskdziņu nosaukumu burtus, kas nav jārāda TNC datņu pārvaldē.

Ja programmā Windows Explorer tiek pievienots jauns tīkla diskdzinis, iTNC, iespējams, būs jāatjaunina pieejamo diskdziņu indikācija:

- Izsauciet datņu pārvaldi: nospiediet taustiņu PGM MGT
- Pārvietojiet izgaismoto lauku pa kreisi uz diskdziņu logu
- Pārslēdziet programmtaustiņu rindu uz otro līmeni
- Atjauniniet diskdziņu loga skatu: nospiediet programmtaustiņu AKT. KOKU

# Datu pārsūtīšana uz iTNC 530

Lai varētu sākt datu pārsūtīšanu no iTNC, programmā Windows Explorer jābūt pievienotam atbilstošajam tīkla diskdzinim. Piekļuve t.s. UNC tīkla nosaukumiem (piemēram, \\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 pārsūtīšanu var sākt tikai no iTNC. Tas ir tādēļ, ka, veicot datu pārsūtīšanu uz iTNC, datnēm jābūt pārveidotām binārajā formātā.

Tālāk norādīto datņu tipu kopēšana D diskdzinī, izmantojot programmu Windows Explorer, nav atļauta!

Datņu tipi, kuru datnes nedrīkst kopēt, izmantojot programmu 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 definējamas tabulas (paplašinājums **.TAB**).

Rīcība datu pārsūtīšanas gadījumā: Sk. "Datenübertragung zu/von einem externen Datenträger" 139. lpp..

### ASCII datnes

ASCII datnes (datnes ar paplašinājumu .A) programmā Windows Explorer var kopēt bez ierobežojuma.

Ņemiet vērā, ka visām datnēm, kuras vēlaties apstrādāt TNC, jābūt saglabātām diskdzinī D.

# Pārskatu tabulas

## Apstrādes cikli

| Cikla numurs | Cikla apzīmējums | DEF aktīvs | CALL aktīvs |
|---|---|---|---|
| 7 | Nulles punkta nobīde | ■ | |
| 8 | Spoguļattēls | ■ | |
| 9 | Aiztures laiks | ■ | |
| 10 | Griešanās | ■ | |
| 11 | Mēroga koeficients | ■ | |
| 12 | Programmas izsaukšana | ■ | |
| 13 | Vārpstas orientēšana | ■ | |
| 14 | Kontūras definēšana | ■ | |
| 19 | Apstrādes plaknes sagāšana | ■ | |
| 20 | Kontūras dati SL II | ■ | |
| 21 | Priekšurbšana SL II | | ■ |
| 22 | Rupjapstrāde SL II | | ■ |
| 23 | Dziļuma nolīdzināšana SL II | | ■ |
| 24 | Malas nolīdzināšana SL II | | ■ |
| 25 | Kontūrlīnija | | ■ |
| 26 | No ass atkarīgais mēroga koeficients | ■ | |
| 27 | Cilindra apvalks | | ■ |
| 28 | Cilindra apvalks, rievu frēzēšana | | ■ |
| 29 | Cilindra apvalks, tilts | | ■ |
| 30 | 3D datu apstrāde | | ■ |
| 32 | Pielaide | ■ | |
| 39 | Cilindra apvalka ārējā kontūra | | ■ |
| 200 | Urbšana | | ■ |
| 201 | Rīvēšana | | ■ |
| 202 | Izvirpošana | | ■ |
| 203 | Universālā urbšana | | ■ |

| Cikla numurs | Cikla apzīmējums | DEF aktīvs | CALL aktīvs |
|---|---|---|---|
| 204 | Padziļināšana atpakaļvirzienā | | ■ |
| 205 | Universālā dziļurbšana | | ■ |
| 206 | Vītņurbšana ar izlīdzinošo spīļpatronu, jauna | | ■ |
| 207 | Vītņurbšana bez izlīdzinošās spīļpatronas, jauna | | ■ |
| 208 | Urbjfrēzēšana | | ■ |
| 209 | Vītņurbšana ar skaidu veidošanos | | ■ |
| 220 | Punktu šablons uz apļa | ■ | |
| 221 | Punktu šablons uz līnijām | ■ | |
| 230 | Daudzlīniju frēzēšana | | ■ |
| 231 | Regulāra virsma | | ■ |
| 232 | Plakanfrēzēšana | | ■ |
| 240 | Centrēšana | | ■ |
| 241 | Vienmalas urbšana | | ■ |
| 247 | Atsauces punkta noteikšana | ■ | |
| 251 | Taisnstūra iedobes pilnīga apstrāde | | ■ |
| 252 | Apaļas iedobes pilnīga apstrāde | | ■ |
| 253 | Rievu frēzēšana | | ■ |
| 254 | Apaļa rieva | | ■ |
| 256 | Taisnstūra tapas pilnīga apstrāde | | ■ |
| 257 | Apaļas tapas pilnīga apstrāde | | ■ |
| 262 | Vītņfrēzēšana | | ■ |
| 263 | Iedziļināšana-vītņfrēzēšana | | ■ |
| 264 | Vītņurbšana-frēzēšana | | ■ |
| 265 | Spirālveida vītņurbšana-frēzēšana | | ■ |
| 267 | Ārējās vītnes frēzēšana | | ■ |
| 270 | Kontūrlīnijas dati | ■ | |
| 275 | Trohoidāla kontūrrieva | | ■ |

# Papildfunkcijas

| M | Darbība | Darbība ieraksta sākumā | beigās | Lappuse |
|---|---|---|---|---|
| **M0** | Programmas izpildes apturēšana/Vārpstas apturēšana/Dzesēšanas šķidruma padeves izslēgšana | | ■ | 367. lpp. |
| **M1** | Programmas izpildes apturēšana/Vārpstas apturēšana/Dzesēšanas šķidruma padeves izslēgšana (atkarībā no mašīnas) | | ■ | 631. lpp. |
| **M2** | Programmas izpildes apturēšana/Vārpstas apturēšana/Dzesēšanas šķidruma padeves izslēgšana/Statusa indikācijas nodzēšana (atkarībā no mašīnas parametriem)/Atgriešanās pie 1. ieraksta | | ■ | 367. lpp. |
| **M3** | Vārpsta IESL pulksteņrādītāja virzienā | ■ | | 367. lpp. |
| M4 | Vārpsta IESL pretēji pulksteņrādītāja virzienam | ■ | | |
| M5 | Vārpstas apturēšana | | ■ | |
| **M6** | Instrumenta nomaiņa/Programmas izpildes apturēšana (atkarībā no iekārtas parametriem)/Vārpstas apturēšana | | ■ | 367. lpp. |
| **M8** | Dzesēšanas šķidrums IESL | ■ | | 367. lpp. |
| M9 | Dzesēšanas šķidrums IZSL | | ■ | |
| **M13** | Vārpsta IESL pulksteņrādītāju virzienā/Dzesēšanas šķidrums IESL | ■ | | 367. lpp. |
| M14 | Vārpsta IESL pretēji pulksteņrādītāja virzienam/Dzesēšanas šķidrums iesl. | ■ | | |
| **M30** | Tāda pati funkcija kā M2 | | ■ | 367. lpp. |
| **M89** | Brīva papildfunkcija **vai** | ■ | | Ciklu rokasgrāmata |
| | Cikla izsaukums, ar modālu darbību (atkarībā no iekārtas parametriem) | | ■ | |
| **M90** | Tikai velkošajā režīmā: nemainīgs trajektorijas ātrums stūros | | ■ | 371. lpp. |
| **M91** | Pozicionēšanas ierakstā: koordinātas attiecas uz iekārtas nulles punktu | ■ | | 368. lpp. |
| **M92** | Pozicionēšanas ierakstā: koordinātas attiecas uz iekārtas ražotāja definētu pozīciju, piemēram, uz instrumenta nomaiņas pozīciju | ■ | | 368. lpp. |
| **M94** | Griešanās ass rādījuma vērtības samazinājums līdz vērtībai, kas mazāka nekā 360° | ■ | | 498. lpp. |
| **M97** | Mazu kontūras posmu apstrāde | | ■ | 373. lpp. |
| **M98** | Atvērtu kontūru pilnīga apstrāde | | ■ | 375. lpp. |
| **M99** | Cikla izsaukums pa ierakstiem | | ■ | Ciklu rokasgrāmata |
| **M101** | Automātiska instrumenta nomaiņa pret aizvietotājinstrumentu, ja beidzies kalpošanas laiks | | ■ | 192. lpp. |
| M102 | M101 atiestatīšana | | ■ | |
| **M103** | Nolaišanas padeves samazināšana līdz koeficientam F (procentuāla vērtība) | ■ | | 376. lpp. |
| **M104** | Pēdējā noteiktā atsauces punkta aktivizēšana | ■ | | 370. lpp. |
| **M105** | Apstrāde, izmantojot otro $k_V$ koeficientu | ■ | | 676. lpp. |
| M106 | Apstrāde, izmantojot pirmo $k_V$ koeficientu | ■ | | |

| M | Darbība | Darbība ieraksta sākumā | Darbība ieraksta beigās | Lappuse |
|---|---|---|---|---|
| **M107** | Kļūdas paziņojuma atcelšana, ja izmanto aizvietotājinstrumentu ar virsizmēru | ■ | | 192. lpp. |
| M108 | M107 atiestatīšana | | ■ | |
| **M109** | Nemainīgs trajektorijas ātrums pie instrumenta asmens (padeves palielināšana un samazināšana) | ■ | | 378. lpp. |
| M110 | Nemainīgs trajektorijas ātrums pie instrumenta asmens (tikai padeves samazināšana) | ■ | | |
| M111 | M109/M110 atiestatīšana | | ■ | |
| **M114** | Autom. mašīnas ģeometrijas korekcija, strādājot ar sagāžamām asīm | ■ | | 499. lpp. |
| M115 | M114 atiestatīšana | | ■ | |
| **M116** | Padeve griešanās asīm, mm/min. | ■ | | 496. lpp. |
| M117 | M116 atiestatīšana | | ■ | |
| **M118** | Rokrata pozicionēšanas pārklājums programmas izpildes laikā | ■ | | 381. lpp. |
| **M120** | Kontūras ar rādiusa korekciju iepriekšējs aprēķins (LOOK AHEAD) | ■ | | 379. lpp. |
| **M124** | Punktu ignorēšana, apstrādājot nekoriģētus taišņu posmus | ■ | | 372. lpp. |
| **M126** | Griešanās asu virzīšana pielāgoti ceļam | ■ | | 497. lpp. |
| M127 | M126 atiestatīšana | | ■ | |
| **M128** | Instrumenta smailes pozīcijas saglabāšana, pozicionējot sagāžamās asis (TCPM) | ■ | | 500. lpp. |
| M129 | M128 atiestatīšana | | ■ | |
| **M130** | Pozicionēšanas ierakstā: punkti attiecas uz nesagāztu koordinātu sistēmu | ■ | | 370. lpp. |
| **M134** | Precīza apstāšanās netangenciālās kontūru pārejās, pozicionējot ar griešanās asīm | ■ | | 503. lpp. |
| M135 | M134 atiestatīšana | | ■ | |
| **M136** | Padeve F milimetros uz katru vārpstas apgriezienu | ■ | | 377. lpp. |
| M137 | M136 atiestatīšana | | ■ | |
| **M138** | Sagāžamo asu izvēle | ■ | | 503. lpp. |
| **M140** | Noņemšana no kontūras instrumenta asu virzienā | ■ | | 382. lpp. |
| **M141** | Skenēšanas sistēmas kontroles atcelšana | ■ | | 383. lpp. |
| **M142** | Modālās programmas informācijas dzēšana | ■ | | 384. lpp. |
| **M143** | Pamatgriešanās dzēšana | ■ | | 384. lpp. |
| **M144** | Mašīnas kinemātikas ievērošana FAKT/NOM pozīcijās ieraksta beigās | ■ | | 504. lpp. |
| M145 | M144 atiestatīšana | | ■ | |
| **M148** | Instrumenta automātiska pacelšana no kontūras, NC apturēšanas gadījumā | ■ | | 385. lpp. |
| M149 | M148 atiestatīšana | | ■ | |
| **M150** | Gala slēdža paziņojuma atcelšana (funkcija darbojas ierakstu veidā) | ■ | | 386. lpp. |
| **M200** | Lāzergriešana: ieprogrammētā sprieguma tieša parādīšana | ■ | | 387. lpp. |
| 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) | ■ | | |

**SYMBOLE**
3D (trīsdimensiju) attēlojums ... 606
3D korekcija
Atkarībā no sazobes leņķa ... 512

**A**
Adaptīvā padeves regulēšana ... 424
AFC ... 424
Apakšprogramma ... 285
Apļa viduspunkts ... 230
Aprēķini, izmantojot iekavas ... 336
Apstrādes laika noteikšana ... 611
Apstrādes pārtraukšana ... 621
Apstrādes plaknes
sagāšana ... 467, 589
manuāli ... 589
Ārēja datu pārsūtīšana
iTNC 530 ... 143
iTNC 530 ar Windows XP ... 715
Ārējā piekļuve ... 670
Arhīva datnes ... 142, 143
ASCII datnes ... 448
Asu maiņa ... 419
atkarīgās datnes ... 654
Atkārtota pievirzīšana kontūrai ... 628
Atklātā teksta dialogs ... 112
Atmiņas bufera baterijas
nomaiņa ... 705
Atpakaļgaitas programmas
izveide ... 435
Ātrgaita ... 170
Atsauces punkta izvēle ... 108
Atsauces punkta manuāla noteikšana
Apļa viduspunkts kā atsauces punkts ... 582
izmantojot urbumus/tapas ... 584
jebkurā asī ... 580
Stūris kā atsauces punkts ... 581
Vidējā ass kā atsauces punkts ... 583
Atsauces punkta noteikšana ... 557
bez trīsdimensiju skenēšanas sistēmas ... 557
programmas izpildē ... 335
Atsauces punktu pārvalde ... 559
Atsauces sistēma ... 105
Atskaites punktu šķērsošana ... 540
Attēlojums 3 plaknēs ... 605

**A**
Attīstības līmenis ... 9
Atvērti kontūras stūri M98 ... 375
Atvirzīšana no kontūras ... 217
ar polārajām koordinātām ... 219
Atvirzīšanās no kontūras ... 382
Automātiskā griešanas datu aprēķināšana ... 180, 453
Automātiskā instrumenta pārmērīšana ... 178
Automātiskais programmas starts ... 629

**C**
CAD datu filtrēšana ... 438
CAM programmēšana ... 505
Ceļš ... 123
Cietā diska pārbaude ... 667
Cietais disks ... 121
Cilindrs ... 359

**D**
Daļu saime ... 306
Darba telpas kontrole ... 615, 656
Darbības laiki ... 666
Datne
izveide ... 130
Datnes pārvalde
atkarīgās datnes ... 654
Datnes pārvaldes
konfigurēšana ar MOD ... 653
Datnes statuss ... 126
Datņu pārvalde ... 123
ārēja datu pārsūtīšana ... 143
Datne
izveide ... 130
Datnes aizsardzība ... 139
Datnes dzēšana ... 135
Datnes izvēle ... 127
Datnes kopēšana ... 131
Datnes nosaukums ... 122
Datnes tips ... 121
Datņu marķēšana ... 136
Datņu pārdēvēšana ... 138
Datņu pārrakstīšana ... 132
Funkciju pārskats ... 124
izsaukšana ... 126
Klaviatūras saīsnes ... 141
Mapes ... 123
izveide ... 130
kopēšana ... 134
Tabulu kopēšana ... 133

**D**
Datu dublēšana ... 122
Datu izvade ekrānā ... 324
Datu izvade uz servera ... 324
Datu nesēju pārbaude ... 667
Datu pārsūtīšanas ātrums ... 639
Datu pārsūtīšanas programmatūra ... 641
Datu ports
spraudsavienojumu kontaktu sadalījums ... 692
Datu portu spraudsvienojumu kontaktu sadalījums ... 692
Datu saskarne
izveide ... 639
piešķiršana ... 640
Daudzasu apstrāde ... 491
DCM ... 394
Dialogs ... 112
Dinamiskā sadursmju kontrole ... 394
Instrumenta turētājs ... 184
Programmas pārbaude ... 399
DR2TABLE ... 512
DXF datu apstrāde ... 266
Atsauces punkta noteikšana ... 270
Izvēlēties kontūru ... 272
Izvēlieties apstrādes pozīcijas ... 275
Izvēlieties urbšanas pozīciju
Diametra ievade ... 278
Peles lietošana ... 277
Vienreizēja izvēle ... 276
Pamatiestatījumi ... 268
Slāņa iestatīšana ... 269
Urbšanas pozīciju filtrs ... 279
Dzēst patronu ... 404

**E**
Ehotests ... 652
Ekrāna sadalījums ... 84
Ekrāns ... 83
Elipse ... 357
Ethernet ports
Tīkla draivera pievienošana un atvienošana ... 145
Ethernet saskarne
Ievads ... 643
konfigurēšana ... 646
savienojuma iespējas ... 643

**F**

Faktiskās pozīcijas pārņemšana ... 114
Fāze ... 228
FCL ... 636
FCL funkcija ... 9
FixtureWizard ... 401, 411
FK programmēšana ... 247
  Atveriet dialogu ... 251
  Grafiskais attēls ... 249
  Ievades iespējas
    Beigu punkti ... 253
    Kontūras elementu virziens un garums ... 254
    Noslēgtas kontūras ... 256
    Palīgpunkti ... 257
    Relatīvās atsauces ... 258
    Riņķa līnijas dati ... 255
  Pamati ... 247
  Pārveide saskaņā ar atklātā teksta dialogu ... 250
  Riņķa līnijas trajektorijas ... 253
  Taisnes ... 252
FK programmu konvertēšana ... 250
FN 14: ERROR: kļūdas paziņojumu izvade ... 316
FN15: PRINT: neformatēta teksta izvade ... 320
FN16: F-PRINT: formatēta teksta izvade ... 321
FN18: SYSREAD: sistēmas datu lasīšana ... 325
FN19: PLC: vērtību nodošana PLC ... 332
FN20: WAIT FOR: NC un PLC sinhronizēšana ... 333
FN23: RIŅĶA LĪNIJAS DATI: aprēķināt riņķa līniju, izmantojot 3 punktus ... 311
FN24: RIŅĶA LĪNIJAS DATI: aprēķināt riņķa līniju, izmantojot 4 punktus ... 311
FN25: PRESET: jauna atsauces punkta noteikšana ... 335
FN26: TABOPEN: atvērt brīvi definējamu tabulu ... 462
FN27: TABWRITE: ierakstīt brīvi definējamā tabulā ... 463
FN28: TABREAD: nolasīt brīvi definējamu tabulu ... 464
Formāta informācija ... 703
Formulāra skatījums ... 461
FSELECT ... 249

**G**

Galvenās asis ... 105
Globālie programmas iestatījumi ... 413
GOTO pārtraukuma laikā ... 621
Grafiki
  programmēšanas laikā ... 152, 154
    Izgriezuma palielināšana ... 153
Grafiskā simulācija ... 610
  Instrumenta parādīšana ... 610
Grafiskie attēli
  izgriezuma palielināšana ... 609
  Skatījumi ... 604
Griešanas datu aprēķināšana ... 453
Griešanas datu tabula ... 453

**I**

Ieraksta pievade ... 625
  pēc strāvas padeves pārtraukuma ... 625
Ierakstiet skenēšanas vērtības iestatījumu tabulā ... 568
Ierakstiet skenēšanas vērtības nulles punktu tabulā ... 567
Ieraksts
  dzēšana ... 116
  ievietošana, mainīšana ... 116
Ieslēgšana ... 540
Iestatījumu tabula ... 559
  Paletēm ... 523
  Skenēšanas rezultātu pārņemšana ... 568
Iestatīt BODU ātrumu ... 639
Ievadīt vārpstas apgriezienu skaitu ... 189
Instrumenta asmens materiāla veids ... 180
Instrumenta asmens materiāls ... 455
Instrumenta dati
Instrumenta garums ... 172
Instrumenta izmantojuma datne ... 194
Instrumenta izmantojuma pārbaude ... 194
Instrumenta korekcija
  Garums ... 205
  Rādiuss ... 206
  trīs dimensijās ... 505
Instrumenta kustību ieprogrammēšana ... 112
Instrumenta lūzuma kontrole ... 434
Instrumenta nomaiņa ... 191
Instrumenta nosaukuma meklēšana ... 190

**I**

Instrumenta nosaukums ... 172
Instrumenta numurs ... 172
Instrumenta pārmērīšana ... 178
Instrumenta rādiuss ... 172
Instrumenta turētāja kinemātika ... 184
Instrumentu dati
  Delta vērtības ... 173
  ievadīšana programmā ... 173
  ievadīšana tabulā ... 174
  izsaukšana ... 189
  uzrādīšana ... 182
Instrumentu pārvalde ... 197
Instrumentu tabula
  Ievades iespējas ... 174
  rediģēšana, aizvēršana ... 181
  Rediģēšanas funkcijas ... 181, 199, 201
iTNC 530 ... 82
  ar Windows XP ... 708
Izmantojiet skenēšanas funkcijas ar mehāniskajiem taustiem vai mērītājiem ... 588
Izmērīt sagataves ... 585
Izslēgt ... 542
Izvēlēties instrumenta tipu ... 180
Izvēlēties kontūru no DXF ... 272
Izvēlēties pozīcijas no DXF ... 275

**K**

Kalkulators ... 151
Kļūdas paziņojumi ... 157, 158
  Palīdzība ... 157
Kļūdas paziņojumu saraksts ... 158
Kļūdu saraksts ... 158
Koda numuri ... 637
Komentāru pievienošana ... 148
Konstants trajektorijas ātrums M90 ... 371
Kontekstuāla palīdzība ... 162
Kontrole
  sadursme ... 394
Kontūru daļu grafiska atlasīšana ... 282
Koordinātu transformācijas ... 441
Kopēt programmas daļas ... 118

**K**

Kustības pa trajektoriju
- Polārās koordinātas
  - Pārskats ... 239
  - Riņķa līnijas trajektorija ap polu CC ... 241
  - Riņķa līnijas trajektorija ar tangenciālu savienojumu ... 242
  - Taisne ... 240
- taisnleņķa koordinātas
  - Pārskats ... 226
  - Riņķa līnijas trajektorija ap apļa viduspunktu CC ... 231
  - Riņķa līnijas trajektorija ar noteiktu rādiusu ... 232
  - Riņķa līnijas trajektorija ar tangenciālo savienojumu ... 234
  - Taisne ... 227

**L**

L ieraksta ģenerēšana ... 662
Laika zonas iestatīšana ... 668
lāzergriešana, papildfunkcijas ... 387
Leņķu funkcijas ... 309
Lietotāja parametri ... 676
- mašīnas specifiskie ... 655
- vispārējie
  - apstrādei un programmas izpildei ... 689
  - ārējai datu pārsūtīšanai ... 677
  - TNC rādījumiem, TNC redaktoram ... 681
  - trīsdimensiju skenēšanas sistēmām ... 677

Ligzdošanas ... 290
Lode ... 361
Lokālo Q parametru definīcijas ... 305
Look ahead ... 379

**M**

M funkcijas
- Skatiet Papildfunkcijas

M91, M92 ... 368
Mainīgs programmas izsaukums ar QS ... 444
Mape ... 123, 130
- dzēšana ... 135
- izveide ... 130
- kopēšana ... 134

Mašīnas ass pārvietošana
- ar rokratu ... 545

Mašīnas asu virzīšana ... 543
- ar ārējiem virziena taustiņiem ... 543
- pakāpeniski ... 544

Mašīnas parametri
- apstrādei un programmas izpildei ... 689
- ārējai datu pārsūtīšanai ... 677
- TNC rādījumiem un TNC redaktoram ... 681
- trīsdimensiju skenēšanas sistēmām ... 677

Meklēšanas funkcija ... 119
Mērvienības izvēle ... 110
MOD funkcija
- aizvēršana ... 634
- izvēle ... 634
- Pārskats ... 635

**N**

NC kļūdas paziņojumi ... 157, 158
NC un PLC sinhronizēšana ... 333
Noteikt sagataves materiālu ... 454
Novietojiet patronu ... 403
Nulles punkta nobīde ... 441
- ar nulles punktu tabulu ... 442
- Atiestatīšana ... 443
- koordinātu ievadīšana ... 441

Nulles punktu tabula
- Skenēšanas rezultātu pārņemšana ... 567

**O**

Opcijas numurs ... 636

**P**

Padeve ... 555
- Ievades iespējas ... 113
- mainīšana ... 556
- rotācijas asīm, M116 ... 496

Padeve milimetros uz vārpstas apgriezienu M136 ... 377
Padeves koeficients nolaišanas kustībām M103 ... 376
Padeves regulēšana, automātiska ... 424
Palešu tabula
- apstrāde ... 525, 537
- izvēle un aizvēršana ... 522, 531
- Koordinātu pārņemšana ... 521, 527
- Pielietojums ... 520, 526

Paletes atsauces punkts ... 523
Paletes iestatījums ... 523
Palīdzība kļūdas paziņojumu gadījumā ... 157
Palīdzības datņu lejupielāde ... 167
Palīdzības datņu parādīšana ... 665
Palīdzības sistēma ... 162
Pamatgriešanās
- noteikšana manuālajā režīmā ... 575, 577, 578

Pamati ... 104
Papildasis ... 105
Papildfunkcijas
- griešanas lāzeriekārtām ... 387
- ievadīšana ... 366
- programmas izpildes vadīšanai ... 367
- rotācijas asīm ... 496
- saistībā ar koordinātu datiem ... 368
- trajektorijas attiecībām ... 371
- vārpstas un dzesēšanas šķidruma padeves vadīšanai ... 367

Parametru programmēšana: skatiet Q parametru programmēšanu
Pārbaudīt patronas pozīciju ... 405
Pārbaudīt tīkla savienojumu ... 652
Pārejas programmā ar GOTO ... 621
Pārklātās transformācijas ... 413
Pārslēgt uz lielo/mazo burtu rakstību ... 449

**P**
Pārveide
Atpakaļgaitas programmas izveide ... 435
FK programma ... 250
Patronas izmainīšana ... 404
Patronas kontrole ... 400
Patronu modeļi ... 401, 410
Piederumi ... 100
Pieteikšanās Windows sistēmā ... 711
Pievirzīšana kontūrai ... 217
ar polārajām koordinātām ... 219
Pilns aplis ... 231
PLANE funkcija ... 467
animācija ... 469
asu leņķa definīcija ... 482
atiestatīšana ... 470
automātiskā sasvēršana ... 484
Eilera leņķa definīcija ... 475
iespējamo risinājumu izvēle ... 487
inkrementālā definīcija ... 481
pozicionēšanas attiecība ... 484
Projekcijas leņķa definīcija ... 473
Punktu definīcija ... 479
Slīpā frēzēšana ... 489
Telpiskā leņķa definīcija ... 471
vektora definīcija ... 477
PLANE funkcijas animācija ... 469
PLC un NC sinhronizēšana ... 333
Polārās koordinātas
Pamati ... 106
Pievirzīšana kontūrai/atvirzīšana no tās ... 219
Programmēšana ... 239
Pozicionēšana
ar manuālo ievadi ... 596
ja apstrādes plakne ir sasvērta ... 370, 504
Priekšsagataves definēšana ... 110
Programma
-izveide ... 109
jaunas programmas izveide ... 110
rediģēšana ... 115
sadalīšana ... 150

**P**
Programmas daļas atkārtojums ... 287
Programmas daļu kopēšana ... 118
Programmas izpilde
Globālie programmas iestatījumi ... 413
Ieraksta pievade ... 625
ierakstu izlaišana ... 630
izpilde ... 620
Pārskats ... 619
pārtraukšana ... 621
turpināšana pēc pārtraukuma ... 624
Programmas izsaukšana
Jebkura programma kā apakšprogramma ... 288
Programmas noklusējuma iestatījumi ... 391
Programmas nosaukums:Skatiet "Datņu pārvalde", "Datnes nosaukums"
Programmas pārbaude
ātruma iestatīšana ... 603
izpilde ... 615
līdz noteiktam ierakstam ... 616
Pārskats ... 612
Programmatūras atjaunināšana ... 638
Programmatūras numurs ... 636
Programmatūras opcijas ... 700
Programmēšanas grafiskais attēls ... 249
Programmēšanas griezums ... 428
Programmēšanas palīdzība ... 393
Programmu pārvalde: skatiet "Datņu pārvalde"
Programmu sadalīšana ... 150

**Q**
Q parametri
aizņemtie ... 351
formatēta izvade ... 321
lokālie parametri QL ... 302
neformatēta izvade ... 320
Nodot vērtības PLC ... 332
pārbaude ... 314
remanentie parametri QR ... 302
Q parametru programmēšana ... 302, 340
"Ja/tad" izvēles ... 312
Leņķu funkcijas ... 309
Matemātiskās pamatfunkcijas ... 307
Norādījumi programmēšanai ... 304, 342, 343 , 344, 348, 350
Papildfunkcijas ... 315
riņķa līnijas aprēķināšana ... 311

**R**
Rādiusa korekcija ... 206
Ārējie stūri, iekšējie stūri ... 209
Ievade ... 208
Remanento Q parametru definīcijas ... 305
Režīmi ... 86
riņķa līnijas aprēķināšana ... 311
Riņķa līnijas trajektorija ... 231, 232, 234, 241, 242
Rokrata pozicionēšanas pārklājums M118 ... 381
Rokrats ... 545
Rotācijas ass
Rādījuma samazināšana M94 ... 498
virzīšana optimizēti ceļam: M126 ... 497

**S**
Sadursmju kontrole ... 394
Sagataves nepareiza novietojuma kompensēšana
ar divām apaļajām tapām ... 577, 584
ar diviem urbumiem ... 574, 584
izmērot vienas taisnes divus punkts ... 573
Sagataves pozīcijas
absolūtās ... 107
inkrementālās ... 107
Sagāžamās asis ... 499, 500
Servisa pakotņu instalēšana ... 638
Sistēmas laika iestatīšana ... 668
Sistēmas laika nolasīšana ... 345
Skatījums no augšas ... 604
Skenēšanas cikli
Manuālais režīms ... 565
Skatiet skenēšanas sistēmas ciklu lietotāja rokasgrāmatu
Skenēšanas sistēmas kontrole ... 383
Slīpā frēzēšana sagāztā plaknē ... 489
SPEC FCT ... 390
Speciālās funkcijas ... 390
Spirāles interpolācija ... 243
Spirālveida līnija ... 243
Splaina interpolācija ... 516
ieraksta formāts ... 516
Ievades datu diapazons ... 517
Spriegotāja deaktivizēšana ... 409
Spriegotāja ielāde ... 408, 409
Spriegotāja saglabāšana ... 408
Spriegotāju pārvalde ... 407
Statusa indikācija ... 89
papildu ... 91
vispārējā ... 89
Stūru noapaļošana ... 229

**T**
Taisne ... 227, 240
Tālvadības rokrats ... 548
Kanāla iestatīšana ... 673
konfigurēšana ... 672
Pārraides jaudas iestatīšana ... 674
Piešķire rokrata turētājam ... 672
Statistikas dati ... 674
TCPM ... 491
atiestatīšana ... 495
Teach In ... 114, 227
Tehniskie dati ... 696
iTNC 530 ar Windows XP ... 710
Teksta datne
atvēršana un aizvēršana ... 448
Dzēšanas funkcijas ... 450
Rediģēšanas funkcijas ... 449
Teksta fragmentu meklēšana ... 452
Teksta mainīgie ... 340
Tekstu aizvietošana ... 120
Telepakalpojums ... 669
Tīkla iestatījumi ... 646
iTNC 530 ar Windows XP ... 713
Tīkla pieslēgums ... 145
TNC programmatūras atjaunināšana ... 638
TNCguide ... 162
TNCremo ... 641
TNCremoNT ... 641
Trajektoriju funkcijas
Pamati ... 212
Apļi un riņķa līnijas ... 214
Priekšpozicionēšana ... 215
TRANS DATUM ... 441
Trigonometrija ... 309
Trīsdimensiju korekcija ... 505
delta vērtības ... 507
Delta vērtības no DR2TABLE ... 512
Face Milling ... 508
instrumenta orientēšana ... 508
instrumentu formas ... 507
normēts vektors ... 506
Peripheral Milling ... 510
Trīsdimensiju skenēšanas sistēmas
Dažādu kalibrēšanas datu pārvaldīšana ... 572
kalibrēt
pārslēgšanās ... 570
T-vektors ... 506

**U**
Urbšanas pozīciju filtrs DFX datu pārņemšanai ... 279
USB ierīču pievienošana/atvienošana ... 146
USB saskarne ... 708
Uzrādītie instrumenti ... 182

**V**
Vadības datora darbība ... 671
Vadības panelis ... 85
Vārpstas apgriezienu skaita maiņa ... 556
Vārpstas slodzes kontrole ... 434
Versijas numuri ... 637
Vietu tabula ... 186
Virknes parametri ... 340
Virsmas normāles vektors ... 477, 490, 505, 506
Virtuālā ass VT ... 423

**W**
Windows XP ... 708
WMAT.TAB ... 454

**Z**
ZIP datnes ... 142, 143

# HEIDENHAIN

**DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH**
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
**83301 Traunreut, Germany**
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 5061
E-mail: info@heidenhain.de

**Technical support** FAX +49 8669 32-1000
**Measuring systems** ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
**TNC support** ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
**NC programming** ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
**PLC programming** ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
**Lathe controls** ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

**www.heidenhain.de**

## HEIDENHAIN 3D skenēšanas sistēmas

**palīdzēs saīsināt palīgprocesu laiku.**

**Piemēram:**

- noregulēt sagataves,
- noteikt 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**



670387-L2 · Ver02 · SW07 · PDF · 6/2012