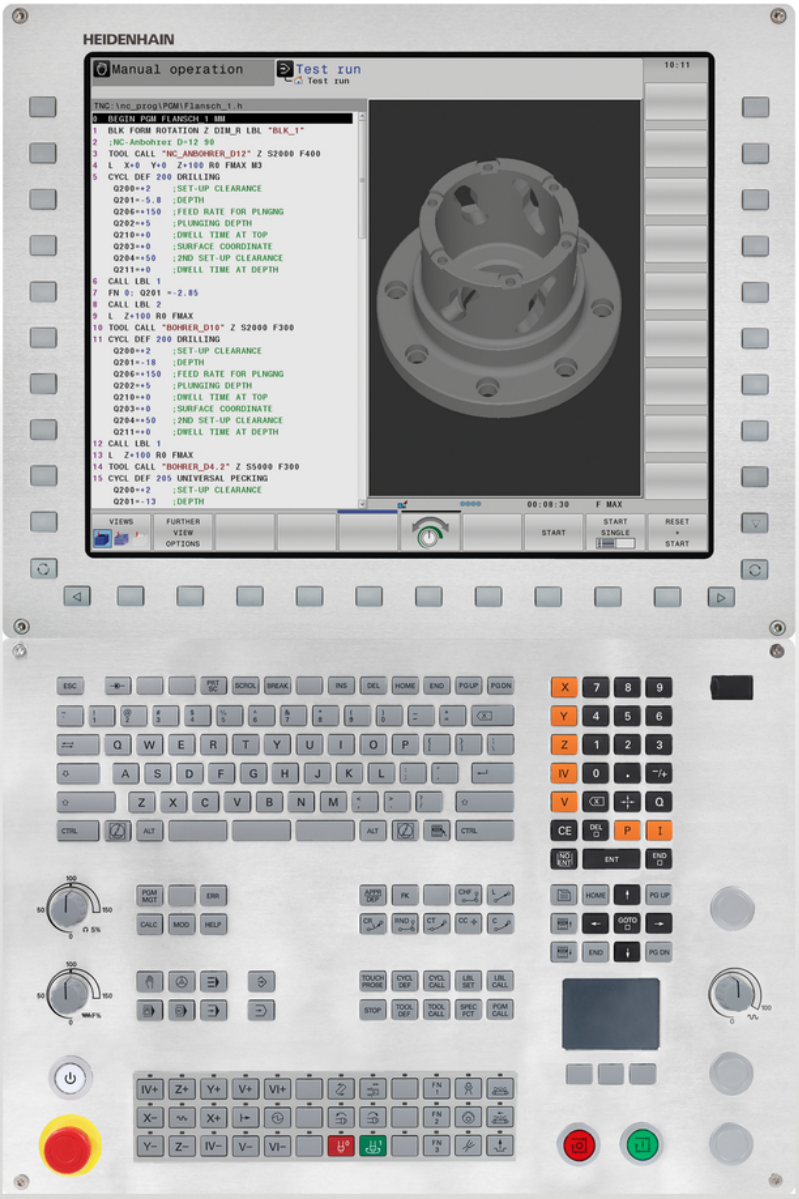
HEIDENHAIN




# TNC 640

Uporabniški priročnik za programiranje z navadnim besedilom

NC-programska oprema
340590-07
340591-07
340595-07

Slovenski (sl)
9/2016

# Tipke in gumbi TNC-ja

## tipke

### Tipke ob zaslonu

| Tipka | Funkcija |
|---|---|
| | Izberite postavitev zaslona. |
| | Preklop zaslonskega prikaza med strojnim in programirnim načinom |
| | Gumbi: izbira funkcije na zaslonu |
| ◁ ▷ △ | Preklop med orodnimi vrsticami |

### Črkovnica

| Tipka | Funkcija |
|---|---|
| Q W E | Imena datotek, opombe |
| G F S | DIN/ISO-programiranje |

### Strojni načini

| Tipka | Funkcija |
|---|---|
| | Ročni način |
| | Električni krmilnik |
| | Pozicioniranje z ročnim vnosom |
| | Programski tek – Posamezni niz |
| | Programski tek – Zaporedje nizov |

### Programirni načini

| Tipka | Funkcija |
|---|---|
| | Programiranje |
| | Programski test |

### Vnos koordinatnih osi in številk in urejanje

| Tipka | Funkcija |
|---|---|
| X . . . V | Izbira oz. vnos koordinatnih osi v program |
| 0 . . . 9 | Številke |
| . −/+ | Decimalna pika/sprememba predznaka |
| P I | Vnos polarnih koordinat/ inkrementalne vrednosti |
| Q | Programiranje Q-parametrov/ Status Q-parametrov |
| | Prevzem dejan. položaja |
| NO ENT | Preskok vprašanj iz pogovornega okna in izbris besed |
| ENT | Konec vnosa in nadaljevanje v pogovornem oknu |
| END | Konec stavka, konec vnosa |
| CE | Ponastavitev vnosov ali izbris TNC-sporočila o napaki |
| DEL | Preklic pogovornega okna, izbris dela programa |

### Podatki o orodjih

| Tipka | Funkcija |
|---|---|
| TOOL DEF | Definiranje podatkov o orodjih v programu |
| TOOL CALL | Priklic podatkov o orodju |

## Upravljanje programov in datotek, TNC-funkcije

| Tipka | Funkcija |
|---|---|
| PGM MGT | Izbira in brisanje programov in datotek, zunanji prenos podatkov |
| PGM CALL | Definiranje priklica programa, izbira preglednic ničelnih točk in točk |
| MOD | Izbira MOD-funkcije |
| HELP | Prikaz pomoči pri sporočanju NC-napak, priklic sistema TNCguide |
| ERR | Prikaz vseh trenutnih sporočil o napakah |
| CALC | Prikaz kalkulatorja |
| SPEC FCT | Prikaz posebnih funkcij |

## Krmilne tipke

| Tipka | Funkcija |
|---|---|
| ↑ ← | Pozicioniranje kazalca |
| GOTO | Neposredna izbira blokov, ciklov in parametrskih funkcij |
| HOME | Pomikanje na začetek programa ali začetek preglednice |
| END | Pomikanje na konec programa ali konec vrstice preglednice |
| PG UP | Pomikanje po straneh navzgor |
| PG DN | Pomikanje po straneh navzdol |
| | Izbira naslednjega zavihka v obrazcih |
| | Pomikanje po poljih ali gumbih v pogovornem oknu naprej/nazaj |

## Cikli, podprogrami in ponovitve delov programov

| Tipka | Funkcija |
|---|---|
| TOUCH PROBE | Definiranje ciklov tipalnega sistema |
| CYCL DEF CYCL CALL | Definiranje in priklic ciklov |
| LBL SET LBL CALL | Vnos in priklic podprogramov in ponovitev delov programov |
| STOP | Vnos zaustavitve programa v program |

## Programiranje poti gibanja

| Tipka | Funkcija |
|---|---|
| APPR DEP | Primik na konturo/odmik s konture |
| FK | Prosto programiranje kontur FK |
| L | Premica |
| CC | Središče kroga/pol za polarne koordinate |
| C | Krožnica okrog središča kroga |
| CR | Krožnica s polmerom |
| CT | Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem |
| CHF RND | Posneti rob/zaobljen rob |

## Vrtljivi gumb za pomik in število vrtljajev vretena

| Pomik | Število vrtljajev vretena |
|---|---|
|  |  |

# Osnove

## O tem priročniku

V nadaljevanju boste našli seznam simbolov za napotke, ki se uporabljajo v tem priročniku.



Ta simbol pomeni, da je treba pri opisani funkciji upoštevati posebne napotke.



Ta simbol pomeni, da pri uporabi opisane funkcije obstaja ena ali več naslednjih nevarnosti:

- Nevarnosti za obdelovanec
- Nevarnosti za vpenjalo
- Nevarnosti za orodje
- Nevarnosti za stroj
- Nevarnosti za upravljavca



Ta simbol opozarja na situacijo, ki je lahko nevarna in zaradi katere lahko utrpite poškodbe, če je ne preprečite.



Ta simbol pomeni, da mora opisano funkcijo prilagoditi proizvajalec stroja. Opisana funkcija lahko nato deluje na različnih strojih različno.



Ta simbol pomeni, da podrobnejši opis funkcije najdete v drugem uporabniškem priročniku.

### Želite sporočiti spremembe ali ste odkrili napako?

Nenehno se trudimo izboljševati dokumentacijo. Pomagajte nam pri tem in nam sporočite želene spremembe na naslednji e-naslov:

**tnc-userdoc@heidenhain.de**

# TNC-tip, programska oprema in funkcije

Ta priročnik opisuje funkcije, ki so na krmilnih sistemih na voljo od naslednjih številk NC-programske opreme dalje.

| Vrsta TNC | Št. NC-programske opreme |
|---|---|
| TNC 640 | 340590-07 |
| TNC 640 E | 340591-07 |
| TNC 640 Programirno mesto | 340595-07 |

Oznaka E označuje izvozno različico TNC-ja. Naslednje možnosti programske opreme niso na voljo v izvozni različici:

- Advanced Function Set 2 (možnost št. 9)
- KinematicsComp (možnost št. 52)
- 3D-ToolComp (možnost št. 92)

Proizvajalec stroja s strojnimi parametri uporabni obseg zmogljivosti TNC-ja prilagodi posameznemu stroju. Zato so v tem priročniku opisane tudi funkcije, ki niso na voljo na vsakem TNC-ju.

Funkcije TNC-ja, ki niso na voljo na vseh strojih, so npr.:

- Izmera orodja z namiznim tipalnim sistemom

Če se želite seznaniti z dejanskim obsegom delovanja svojega stroja, stopite v stik s proizvajalcem stroja.

Mnogi proizvajalci strojev in HEIDENHAIN nudijo tečaje za programiranje TNC-jev. Če želite pridobiti poglobljen vpogled v funkcije TNC_ja, vam priporočamo, da se udeležite takšnega tečaja.



**Uporabniški priročnik za programiranje ciklov:**

Vse funkcije ciklov (cikli tipalnega sistema in obdelovalni cikli) so opisane v uporabniškem priročniku za programiranje ciklov. Če potrebujete ta uporabniški priročnik, se po potrebi obrnite na podjetje HEIDENHAIN. ID: 892905-xx

## Programske možnosti

Pri TNC 640 so na voljo različne programske možnosti, ki jih lahko aktivira proizvajalec stroja. Vsako možnost, ki vsebuje naslednje funkcije, je treba aktivirati posebej:

**Dodatna os (od možnosti št. 0 do možnosti št. 7)**

| | |
|---|---|
| **Dodatna os** | Dodatni regulacijski krogi od 1 do 8 |

**Advanced Function Set 1 (Option #8)**

| | |
|---|---|
| **Sklop naprednih funkcij 1** | **Obdelovanje z vrtljivo mizo:**<br>■ Konture na odvoju valja<br>■ Pomik v mm/min<br>**Preračuni koordinat:**<br>Vrtenje obdelovalne ravnine |

**Advanced Function Set 2 (Option #9)**

| | |
|---|---|
| **Sklop naprednih funkcij 2**<br>Zahtevano dovoljenje za izvoz | **3D-obdelava:**<br>■ Posebej stabilno krmiljenje premikov<br>■ 3D-popravek orodja z normalnim vektorjem na ploskev<br>■ Spreminjanje položaja vrtljive glave z elektronskim krmilnikom med programskim tekom; položaj konice orodja se ohrani (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)<br>■ Držanje orodja navpično na konturo<br>■ Popravek polmera orodja navpično na smer premikanja in smer orodja<br>**Interpolacija:**<br>Premica v 6 oseh |

**HEIDENHAIN DNC (Option #18)**

| | |
|---|---|
| | Komunikacija z zunanjimi računalniškimi aplikacijami prek komponente COM |

**Display Step (Option #23)**

| | |
|---|---|
| **Korak prikaza** | **Natančnost vnosa:**<br>■ Linearne osi do 0,01 µm<br>■ Kotne osi do 0,00001° |

**Dynamic Collision Monitoring – DCM (Option #40)**

| | |
|---|---|
| **Dinamičen protikolizijski nadzor** | ■ Proizvajalec stroja določi objekte za nadzor<br>■ Opozorilo v ročnem načinu<br>■ Prekinitev programa v samodejnem načinu<br>■ Nadzor tudi pri 5-osnih premikih |

**DXF Converter (Option #42)**

| | |
|---|---|
| **DXF-pretvornik** | ■ Podprt format DXF: AC1009 (AutoCAD R12)<br>■ Prevzem kontur in točkovnih vzorcev<br>■ Preprosta določitev referenčnih točk<br>■ Grafično izbiranje konturnih odrezov iz programov z navadnim besedilom |

**Adaptive Feed Control – AFC (Option #45)**

| | |
|---|---|
| **Prilagodljivo krmiljenje pomika** | ■ Ugotavljanje dejanske moči vretena z učnim rezom<br>■ Definicija mej, v katerih se izvede samodejno krmiljenje pomika<br>■ Povsem samodejno krmiljenje pomika pri obdelavi |

**KinematicsOpt (Option #48)**

| | |
|---|---|
| **Optimiranje kinematike stroja** | ■ Shranjevanje/obnovitev aktivne kinematike<br>■ Pregled aktivne kinematike<br>■ Optimiranje aktivne kinematike |

**Mill-Turning (Option #50)**

| | |
|---|---|
| **Rezkanje/struženje** | **Funkcije:**<br>■ Preklop rezkanja/struženja<br>■ Konstantna hitrost rezanja<br>■ Kompenzacija rezalnega polmera<br>■ Vrt. cikli<br>■ Cikel 880: valjčno rezkanje zobnikov (možnost št. 50 in možnost št. 131) |

**KinematicsComp (možnost št. 52)**

| | |
|---|---|
| **Prostorska kompenzacija 3D**<br>Zahtevano dovoljenje za izvoz | Kompenzacija napak pri legi in komponentah |

**3D-ToolComp (možnost št. 92)**

| | |
|---|---|
| **Od prijemnega kota 3D-popravek polmera orodja**<br>Zahtevano dovoljenje za izvoz | ■ Kompenzacija odstopanja polmera orodja glede na prijemni kot<br>■ Vrednosti popravkov v ločenih preglednici popravkov<br>■ Pogoji: delo z nizi **LN** |

**Extended Tool Management (Option #93)**

| | |
|---|---|
| **Napredno upravljanje orodij** | Na osnovi programskega jezika Python |

**Advanced Spindle Interpolation (Option #96)**

| | |
|---|---|
| **Interpolirajoče vreteno** | **Interpolac. vrtenje**<br>■ Cikel 291: interpolacijsko vrtenje za sklapljanje<br>■ Cikel 292: interpolacijsko vrtenje za fino rezkanje konture |

**Spindle Synchronism (Option #131)**

| | |
|---|---|
| **Sinhrono delovanje vreten** | ■ Sinhrono delovanje rezkalnega in delovnega vretena<br>■ Cikel 880: valjčno rezkanje zobnikov (možnost št. 50 in možnost št. 131) |

**Remote Desktop Manager (Option #133)**

| | |
|---|---|
| **Oddaljeno upravljanje zunanjih računalniških enot** | ■ OS Windows za ločeno enoto računalnika<br>■ Povezan z zaslonom TNC |

**Synchronizing Functions (Option #135)**

| | |
|---|---|
| **Funkcije sinhronizacije** | **Funkcija sklapljanja v realnem času (Real Time Coupling – RTC)**<br>Sklapljanje osi |

| | |
|---|---|
| **Visual Setup Control – VSC (Option #136)** | |
| **Preverjanje vpenjalne situacije s kamero** | ■ Zajem vpenjalne situacije s sistemom kamere HEIDENHAIN<br>■ Optična primerjava med dejanskim in želenim stanjem delovnega prostora |
| **Cross Talk Compensation – CTC (Option #141)** | |
| **Kompenzacija sklopov osi** | ■ Določanje dinamično pogojenih odstopanj položajev zaradi pospeškov osi<br>■ Kompenzacija TCP (**T**ool **C**enter **P**oint) |
| **Position Adaptive Control – PAC (Option #142)** | |
| **Prilagodljiva regulacija položaja** | ■ Prilagajanje regulirnih parametrov v odvisnosti od položaja osi v delovnem prostoru<br>■ Prilagajanje regulirnih parametrov v odvisnosti od hitrosti ali pospeška osi |
| **Load Adaptive Control – LAC (Option #143)** | |
| **Prilagodljiva regulacija obremenitve** | ■ Samodejna določitev teže obdelovanca in tornih sil<br>■ Prilagajanje regulirnih parametrov v odvisnosti od trenutne teže obdelovanca |
| **Active Chatter Control – ACC (Option #145)** | |
| **Aktivno zmanjševanje hrupa** | Popolnoma samodejna funkcija za zmanjševanje hrupa med obdelavo |
| **Active Vibration Damping – AVD (Option #146)** | |
| **Aktivno zmanjševanje tresenja** | Zmanjševanje tresenja stroja za izboljšanje površine obdelovanca |

## Stanje razvoja (posodobitvene funkcije)

Poleg programskih možnosti lahko s posodobitvenimi funkcijami **F**eature**C**ontent**L**evel (angl. izraz za stanje razvoja, FCL) upravljate razvoj TNC-programske opreme. Če prejmete posodobitev za programsko opremo TNC, funkcije, ki jih upravlja FCL, ne bodo samodejno na voljo.



Ob nakupu novega stroja so brezplačno na voljo tudi vse posodobitvene funkcije.

Posodobitvene funkcije so v priročniku označene s **FCL n**. **n** označuje zaporedno številko stanja razvoja.

FCL-funkcije lahko trajno aktivirate s plačljivo številko ključa. Za nakup te številke se obrnite na proizvajalca stroja ali podjetje HEIDENHAIN.

## Predvidena vrsta uporabe

Glede na EN 55022 ustreza TNC razredu A in je v glavnem namenjen industrijski uporabi.

## Pravni napotek

Ta izdelek uporablja odprtokodno programsko opremo. Nadaljnje informacije boste našli v krmilnem sistemu pod:

- Način **Programiranje**
- MOD-funkcija
- Gumb **NAPOTKI ZA LICENCO**

## Nove funkcije

**Nove funkcije 34059x-02**

- DXF-datoteke je zdaj mogoče odpreti neposredno v TNC-ju, in sicer za ekstrahiranje kontur in točkovnih vzorcev, glej "Prevzem podatkov iz CAD-datotek", Stran 291
- Smer aktivne orodne osi je zdaj mogoče aktivirati kot navidezno orodno os v ročnem načinu in med prekrivanjem krmilnika (glej "Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom: M118 ", Stran 414).
- Proizvajalec stroja lahko zdaj nadzoruje poljubno določena območja stroja, da pri njih ne pride do kolizije, glej "Dinamičen protikolizijski nadzor (možnost št. 40)", Stran 425
- Zapisovanje in branje preglednic je zdaj mogoče s prosto določljivimi preglednicami, glej "Prosto določljive preglednice", Stran 463
- Dodana je bila funkcija samodejnega krmiljenja pomika AFC (Adaptive Feed Control), glej "Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC (možnost št. 45)", Stran 436
- Nov cikel tipalnega sistema 484 za umerjanje brezžičnega tipalnega sistema TT 449, oglejte si uporabniški priročnik za programiranje ciklov
- Podpora za nove krmilnike HR 520 in HR 550 FS, glej "Premikanje z elektronskimi krmilniki", Stran 573
- Nov obdelovalni cikel 225 Graviranje, oglejte si uporabniški priročnik za programiranje ciklov
- Nova programska možnost za aktivno zmanjševanje tresenja ACC, glej "Aktivno zmanjševanje tresenja ACC (možnost št. 145)", Stran 448
- Nov ročni cikel tipanja "Središčna os kot izhodiščna točka", glej "Srednja os kot izhodiščna točka ", Stran 624
- Nova funkcija za zaokroževanje kotov, glej "Zaokroževanje kotov: M197", Stran 420
- Zunanji dostop do TNC-ja lahko zdaj onemogočite z MOD-funkcijo, glej "Zunanji dostop", Stran 687

**Spremenjene funkcije 34059x-02**

- V preglednici orodij je najvišje število znakov v poljih IME in DOC povečano na 32 (prej 16), glej "Vnos podatkov o orodju v preglednico", Stran 206
- Preglednica orodij je bila razširjena s stolpcema AFC in ACC, glej "Vnos podatkov o orodju v preglednico", Stran 206
- Izboljšano je bilo upravljanje in pozicioniranje z ročnimi tipalnimi cikli, glej "Uporabite tipalni sistem 3D ", Stran 599
- V ciklih lahko zdaj s funkcijo PREDEF uporabljate tudi prednastavljene vrednosti za parametre ciklov, oglejte si uporabniški priročnik za programiranje ciklov
- Prikaz stanja zdaj vsebuje tudi zavihek AFC, glej "Dodatni prikazi stanja", Stran 92
- V funkciji struženja FUNCTION TURNDATA SPIN zdaj lahko vnesete najvišje število vrtljajev, glej "Programiranje števila vrtljajev", Stran 542
- Pri ciklih KinematicsOpt je na voljo nov algoritem optimiranja, oglejte si priročnik za programiranje ciklov
- Pri ciklu 257 Rezkanje okroglih čepov je zdaj na voljo parameter, s katerim lahko določite položaj primika na čep, oglejte si priročnik za programiranje ciklov
- Pri ciklu 256 Pravokotni čepi je zdaj na voljo parameter, s katerim lahko določite položaj primika na čepih, oglejte si priročnik za programiranje ciklov
- Z ročnim ciklom tipalnega sistema "Osnovna rotacija" lahko zdaj poševni položaj obdelovanca izravnate tudi z vrtenjem mize, glej "Izravnava poševnega položaja obdelovanca z vrtenjem mize", Stran 616

## TNC-tip, programska oprema in funkcije

**Nove funkcije 34059x-04**

- Nov posebni način ODMIK, glej "Odmik: po izpadu električnega toka", Stran 671
- Nova simulacijska grafika, glej "Grafike ", Stran 650
- Nova MOD-funkcija "Datoteka uporabe orodja" v skupini Nastavitve stroja,glej "Datoteka uporabe orodja", Stran 689
- Nova MOD-funkcija "Nastavitev sistemskega časa" v skupini Nastavitve sistema, glej "Nastavitev sistemskega časa", Stran 691
- Nova MOD-skupina "Nastavitve grafike",glej "Nastavitve grafike", Stran 686
- Z novo sintakso za prilagodljivo krmiljenje pomika AFC lahko zaženete ali zaključite učni rez, glej "Izvedba učnega reza", Stran 440
- Z novim računanjem podatkov za rezanje lahko izračunate število vrtljajev in pomik, glej "Računalo podatkov o rezanju", Stran 184
- V funkciji FUNCTION TURNDATA je zdaj mogoče definirati tudi način delovanja popravka orodja, glej "Popravek orodja v programu", Stran 549
- Funkcijo za aktivno zmanjševanje tresenja ACC lahko zdaj vklopite in izklopite z gumbom, glej "Aktiviranje/deaktiviranje ACC-ja", Stran 449
- Pri ukazih "pojdi na" so bili uvedeni novi pogojni stavki (če/potem), glej "Programiranje pogojnih stavkov (če/potem)", Stran 339
- Pisava obdelovalnega cikla 225 Graviranje je razširjena s preglasi in znaki za premer, oglejte si uporabniški priročnik za programiranje ciklov
- Nov obdelovalni cikel 275 Trohoidno rezkanje, oglejte si uporabniški priročnik za programiranje ciklov
- Nov obdelovalni cikel 233 Čelno rezkanje, oglejte si uporabniški priročnik za programiranje ciklov
- V cikle vrtanja 200, 203 in 205 je bil uveden parameter Q395 REFERENCA GLOBINA za oceno kota T-ANGLE, oglejte si priročnik za programiranje ciklov
- Dodan je bil tipalni cikel 4 MERJENJE 3D, oglejte si priročnik za programiranje ciklov

**Spremenjene funkcije34059x-04**

- V preglednico stružnih orodij je bil dodan stolpec NAMEN, glej "Podatki o orodju", Stran 550
- V NC-nizu so dovoljene do 4 M-funkcije, glej "Osnove", Stran 402
- V kalkulator so dodani novi gumbi za prevzem vrednosti, glej "Uporaba", Stran 181
- Prikaz preostale poti lahko zdaj prikažete tudi v sistemu za vnos, glej "Izbira prikaza položaja", Stran 692
- Cikel 241 ENOUTORNO GLOBINSKO VRTANJE je razširjen za več parametrov vnosa, oglejte si priročnik za programiranje ciklov
- Cikel 404 je razširjen s parametrom Q305 ŠT. V PREGLEDNICI, oglejte si priročnik za programiranje ciklov
- V ciklu navojnega rezkanja 26x je vpeljan primični pomik, oglejte si priročnik za programiranje ciklov
- V ciklu 205 Univerzalno globinsko vrtanje lahko s parametrom Q208 določite pomik za odmik, oglejte si priročnik za programiranje ciklov

**Nove funkcije 34059x-05**

- V upravljanje orodij je bil dodan stolpec PITCH, glej "Vnos podatkov o orodju v preglednico", Stran 206
- V preglednico stružnih orodij sta bila dodana stolpca YL in DYL, glej "Podatki o orodju", Stran 550
- V upravljanju orodij lahko zdaj na konec tabele vstavite več vrstic, glej "Urejanje upravljanja orodij", Stran 232
- Za test programa lahko izberete poljubno preglednico stružnih orodij, glej "Programski test", Stran 662
- Programe s končnicama .HU in .HC lahko izberete in uredite v vseh načinih delovanja
- Funkciji **IZBIRA PROHRAMA** in **PRIKLIC IZBRANEGA PROGRAMA** sta bili vneseni, glej "Priklic poljubnega programa kot podprograma", Stran 317
- Nova funkcija **FEED DWELL** za programiranje ponavljajočih se časov zadrževanja, glej "Čas zadrževanja FUNCTION FEED", Stran 471
- Funkcije FN18 so bile razširjene, glej "FN 18: SYSREAD – Branje sistemskih podatkov", Stran 352
- Funkcijo DCM lahko aktivirate in deaktivirate v NC-programu, glej "Aktiviranje in deaktiviranje protikolizijskega nadzora", Stran 430
- Z varnostno programsko opremo SELinux lahko blokirate nosilce podatkov USB, glej "Varnostna programska oprema SELinux", Stran 106
- Dodan je bil strojni parameter **posAfterContPocket** (št. 201007) ki vpliva na pozicioniranje po SL-ciklu, glej "Strojno specifično strojni parametri", Stran 716
- V meniju MOD lahko definirate zaščitna območja, glej "Vnos meja premika", Stran 689
- Za posamezne vrstice v preglednici prednastavitev lahko nastavite zaščito pred pisanjem, glej "Shranjevanje izhodiščnih točk v preglednico prednastavitev", Stran 590
- Nova ročna tipalna funkcija za poravnavo ravnine,glej "Ugotavljanje 3D-osnovne rotacije", Stran 617
- Nova funkcija za poravnavo obdelovalne ravnine brez rotacijskih osi, glej "Vrtenje obdelovalne ravnine brez rotacijskih osi", Stran 499
- CAD-datoteke lahko odpirate brez možnosti št. 42, glej "CAD-Viewer", Stran 293
- Nova programska možnost št. 96 Advanced Spindle Interpolation,glej "Programske možnosti", Stran 8
- Nova programska možnost št. 131 Spindle Synchronism,glej "Programske možnosti", Stran 8

**Spremenjene funkcije 34059x-05**

- Vnos pomika FZ in FU v nizu Tool-Call je zdaj omogočen, glej "Priklic podatkov o orodju", Stran 219
- Pri izbiri orodja krmilni sistem v pojavnem oknu prikaže tudi stolpca XL in ZL iz preglednice stružnih orodij, glej "Priklic orodja", Stran 548
- Razpon vnosa v stolpcu DOC v preglednici mest je bil povečan na 32 znakov, glej "Preglednica mest za zalogovnik orodij", Stran 216
- Ukazi FN 15, FN 31, FN 32, FT in FMAXT iz preteklih različic krmilnih sistemov ob uvozu ne javljajo več nizov ERROR. Pri simulaciji ali izvedbi NC-programa s takšnimi ukazi krmilni sistem NC-program prekine in javi sporočilo o napaki, ki vam pomaga poiskati nadomestno rešitev
- Dodatne funkcije M104, M105, M112, M114, M124, M134, M142, M150, M200 - M204 iz preteklih različic krmilnih sistemov ob uvozu ne javljajo več blokov ERROR. Pri simulaciji ali izvedbi NC-programa s temi dodatnimi funkcijami krmilni sistem NC-program prekine in javi sporočilo o napaki, ki vam pomaga poiskati nadomestno rešitev, glej "Primerjava: Dodatne funkcije", Stran 758
- Največja velikost datoteke za tiskanje datotek s funkcijo FN 16: F-PRINT je bila s 4 kB povečana na 20 kB
- Preglednica prednastavitev Preset.PR je v načinu Programiranje zaščitena pred pisanjem, glej "Shranjevanje izhodiščnih točk v preglednico prednastavitev", Stran 590
- Razpon vnosa na seznamu parametrov Q za definiranje zavihka QPARA prikaza stanja obsega 132 vnosnih mest, glej "Prikaz Q-parametrov (zavihek QPARA)", Stran 97
- Ročno umerjanje tipalnega sistema z manjšim številom predpozicioniranj, glej "Umerjanje tipalnega sistema 3D ", Stran 607
- Prikaz položaja upošteva predizmere DL, programirane v nizu Tool-Call, ki jih lahko izberete kot predizmere obdelovanca ali orodja, glej "Delta vrednosti za dolžine in polmere", Stran 205
- Krmilni sistem v posameznem nizu pri ciklih točkovnih vzorcev CYCL CALL PAT vsako točko obdela posamezno, glej "Programski tek", Stran 666
- Krmilnega sistema ni mogoče več znova zagnati s tipko **END**, temveč z gumbom **PONOVNI ZAGON**, glej "Izklop", Stran 570
- V načinu Ročno krmilni sistem prikaže pomik pri podajanju orodja, glej "Število vrtljajev vretena S, pomik F und dodatna funkcija M", Stran 583
- Vrtenje lahko v načinu Ročno deaktivirate le v meniju 3D-ROT, glej "Aktiviranje ročnega vrtenja", Stran 631
- Strojni parameter **maxLineGeoSearch** (št. 105408) je bil povečan na največ 100000, glej "Strojno specifično strojni parametri", Stran 716
- Imena programskih možnosti št. 8, 9 in 21 so bila spremenjena, glej "Programske možnosti", Stran 8

**Nove in spremenjene funkcije ciklov 34059x-05**

- Nov cikel**880 VALJC. REZK. ZOBNIKA** (možnost št. 50, možnost št. 131)
- Nov cikel **292 IPO. VRTENJE ZA KONTURO** (možnost št. 96)
- Nov cikel **291 IPO. VRTENJE ZA SKLAPLJANJE** (možnost št. 96)
- Nov cikel**239 DOLOCITE OBREMEN.** za LAC (Load Adapt. Control) Prilagajanje regulirnih parametrov v odvisnosti od teže (možnost št. 143)
- Dodan je bil cikel **270 VLEKA KONTURE-PODAT.**
- Dodan je bil cikel:**39 CILINDER-ROCNA KOR.** (možnost št. 1)
- Nabor znakov obdelovalnega cikla **225 GRAVIRANJE** je bil razširjen z znaki CE, ß, @ in sistemskim časom
- Cikli **252–254** so bili razširjeni z izbirnim parametrom Q439
- Cikel **22 PRAZNJENJE** je bil razširjen z izbirnima parametroma Q401, Q404
- Cikel **484 UMERI IR TT** je bil razširjen z izbirnim parametrom Q536
- Cikli **841 ENOST. VBODNO REZK., RADIALNO**, **842 RAZS. VB. REZK., RAD**, **851 EN. VB. REZK., AKS.**, **852 RAZS. VB. REZK., AKS** so bili razširjeni s pomikom pri spuščanju Q488
- Izsredinsko struženje s ciklom **800 PRILAG.SIST.VRTENJA** lahko izvajate z možnostjo št. 50

**Dodatne informacije:** uporabniški priročnik za programiranje ciklov

**Nove funkcije 34059x-06**

- Ročne tipalne funkcije v preglednici prednastavitev ustvarijo novo vrstico , ki še ne obstaja glej "Zapis meritev iz ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev", Stran 606
- Ročne tipalne funkcije lahko pišejo v vrstico, zaščiteno z geslom, glej "Beleženje izmerjenih vrednosti iz ciklov tipalnega sistema", Stran 604
- V preglednico stružnih orodij je bil dodan stolpec **AFC-LOAD**. V tem stolpcu lahko določite referenčno moč regulacije, odvisno od orodja, za prilagodljivo krmiljenje pomika AFC, ki ste jo v enem prehodu določili z učnim rezom, glej "Vnos podatkov o orodju v preglednico", Stran 206
- V preglednico stružnih orodij je bil dodan stolpec **KINEMATIC**, glej "Vnos podatkov o orodju v preglednico", Stran 206
- Pri uvozu podatkov o orodjih lahko datoteka CSV vsebuje dodaten stolpec v preglednici, ki ga krmilni sistem ne pozna. Pri uvozu se prikaže sporočilo o neznanem stolpcu in opozorilo, da te vrednosti ne bodo prevzete, glej "Uvoz in izvoz podatkov o orodju", Stran 237
- Nova funkcija **FUNCTION S-PULSE** za programiranje pulzirajočega števila vrtljajev, glej "Pulzirajoče število vrtljajev FUNCTION S-PULSE", Stran 469
- V upravljanju datotek je omogočeno hitro iskanje datoteke z vnosom začetne črke, glej "Izbiranje pogonov, imenikov in datotek", Stran 152
- Če je funkcija razčlenjevanja aktivna, lahko členitveni niz urejate v oknu za razčlenjevanje, glej "Definicija, možnost uporabe", Stran 179
- Funkcije FN18 so bile razširjene, glej "FN 18: SYSREAD – Branje sistemskih podatkov", Stran 352
- Krmilni sistem razlikuje med prekinjenim ali zaustavljenim NC-programom. Če je program prekinjen, krmilni sistem nudi več možnosti za posredovanje, glej "Prekinitev obdelave, prekinitev ali preklic", Stran 667
- Proizvajalec stroja lahko kot os na krmilniku, ki jo je mogoče izbrati, konfigurira tudi delovno vreteno (možnost št. 50), glej "Izbira osi za premik", Stran 578
- Pri funkciji Vrtenje obdelovalne ravnine lahko izberete animiranega pomočnika, glej "Pregled", Stran 478
- S programsko možnostjo št. 42 DXF-Converter lahko zdaj ustvarite tudi kroge CR, glej "Osnovne nastavitve", Stran 296
- Nova programska možnost št. 136 Visual Setup Control (Preverjanje vpenjalne situacije s kamero), glej "Programske možnosti", Stran 8,glej "Preverjanje vpenjalne situacije s kamero VSC (možnost št. 136)", Stran 635.

**Spremenjene funkcije34059x-06**

- Pri urejanju preglednice orodij ali upravljanja orodij je blokirana le trenutna vrstica v preglednici, glej "Urejanje preglednic orodij", Stran 210
- Pri uvozu preglednic orodij se vrste neobstoječih orodij označijo kot Nedefinirane, glej "Uvoz preglednic orodij", Stran 213
- Podatkov o orodjih, ki so še shranjeni v preglednici mest, ni mogoče izbrisati. glej "Urejanje preglednic orodij", Stran 210
- Pri vseh ročnih funkcijah z gumbom lahko hitreje izberete začetni kot izvrtin in čepov (smeri tipanja, vzporedne z osjo), glej "Funkcije ciklov tipalnega sistema", Stran 601
- Pri tipanju se po prevzemu dejanske vrednosti 1. točke prikaže 2. gumb za smer osi
- Pri vseh ročnih tipalnih funkcijah je privzeto predlagana smer glavne osi
- Pri ročnih tipalnih ciklih lahko uporabite tipki **END** in **PREVZEM DEJANSKEGA POLOŽAJA**
- V načinu Ročno je bil spremenjen prikaz pomika pri podajanju orodja, glej "Število vrtljajev vretena S, pomik F und dodatna funkcija M", Stran 583
- V upravljanju datotek so programi ali imeniki, na katerih je postavljen kazalec, dodatno prikazani v lastnem polju pod trenutnim prikazom poti
- Urejanje niza ne odstrani več oznake niza. Če je funkcija označevanja niza med urejanjem niza aktivna in v iskanju skladnje izberete drug niz, se oznaka razširi na novoizbrani niz, glej "Označevanje, kopiranje, izrezovanje in dodajanje delov programa", Stran 144
- Pri postavitvi zaslona **PROGR. + SEK.** lahko členitev urejate v oknu za razčlenjevanje,"Definicija, možnost uporabe"
- Funkciji **APPR CT** in **DEP CT** omogočata premik na vijačnico in odmik z nje. Ta premik se izvede kot vijačnica z enakim naklonom, glej "Pregled: oblike poti za premik na konturo in odmik s konture", Stran 248
- Funkcije **APPR LT**, **APPR LCT**, **DEP LT** in **DEP LCT** vse tri osi hkrati pozicionirajo na pomožno točko, glej "Primik po premici s tangencialnim nadaljevanjem: APPR LT", Stran 251, glej "Primik po krožni poti s tangencialnim nadaljevanjem na konturo in element premice: APPR LCT", Stran 253
- Preveri se veljavnost vnesenih vrednosti meja premika, glej "Vnos meja premika", Stran 689
- Krmilni sistem pri izračunu kota osi v osi, izbrane s funkcijo M138, shrani vrednost 0, glej "Izbira rotacijskih osi: M138", Stran 507
- Razpon vnosa stolpcev SPA, SPB in SPC v preglednici prednastavitev je bil povečan na 999,9999, glej "Upravljanje izhodiščnih točk s preglednico prednastavitev", Stran 589
- Vrtenje je dovoljeno tudi v kombinaciji z zrcaljenjem, glej "Funkcija PLANE: vrtenje obdelovalne ravnine (možnost št. 8)", Stran 477
- Tudi če je pogovorno okno 3D-ROT v načinu Ročno obratovanje, funkcija **PLANE RESET** deluje, če je osnovna pretvorba aktivna, glej "Aktiviranje ročnega vrtenja", Stran 631

- Potenciometer za pomik zmanjša le programirani pomik in ne več odmik, ki ga izračuna krmilni sistem, glej "Pomik F", Stran 202
- Pretvornik DXF kot komentar izpiše **FUNCTION MODE TURN** ali **FUNCTION MODE MILL**

**Nove in spremenjene funkcije ciklov 34059x-06**

- Nov cikel 258 VEČROBI ČEP
- Novi cikli 600 in 601, cikli tipalnega sistema za nadzor s kamero (možnost št. 136)
- V cikel 291 INTERPOLAC. VRTENJE ZA SKLAPLJANJE (možnost št. 96) je bil dodan parameter Q561
- V cikle 421, 422 in 427 sta bila dodana parametra Q498 in Q531
- Pri ciklu 247: DOLOČANJE REFERENČNE TOČKE lahko pri ustreznem parametru izberete številko referenčne točke iz preglednice prednastavitev
- Pri ciklih 200 in 203 je bilo prilagojeno delovanje časa zadrževanja zgoraj
- Cikel 205 s površine koordinat odstrani ostružke
- Pri SL-ciklih se zdaj pri notranje popravljenih krožnih lokih upošteva funkcija M110, če je ta med obdelavo aktivna

**Dodatne informacije:** uporabniški priročnik za programiranje ciklov

**Nove funkcije 34059x-07**

- Nova funkcija **FUNCTION DWELL** za programiranje časa zadrževanjaglej "Čas zadrževanja FUNCTION DWELL", Stran 473
- Nova programska možnost 3D-ToolComp (možnost št. 92), glej "Od prijemnega kota odvisen 3D-popravek polmera orodja (možnost št. 92)", Stran 522
- Nov stolpec **DR2TABLE** v preglednici orodij s pogovornim oknom za preglednice 3D-ToolComp, glej "Vnos podatkov o orodju v preglednico", Stran 206
- V preglednico orodij je bil dodan stolpec **KINEMATIC**, glej "Vnos podatkov o orodju v preglednico", Stran 206
- Nova stolpca **AFC-OVLD1** in **AFC-OVLD2** v preglednici orodij za nadzor obrabe orodja in nadzor obremenitve orodja, glej "Nadzor obrabe orodja", Stran 447, glej "Nadzor obremenitve orodja", Stran 447
- Izmerjene vrednosti popravkov **DXL** in **DZL** stružnega orodja lahko v upravljanju orodij (možnost št. 93) ročno popravite, glej "Izračunaj popravek orodja", Stran 552
- Preko **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DCW** ali vnosa v nov stolpec **DCW** preglednice stružnih orodij je mogoče definirati predizmero širine vbodnega orodja, glej "Orodja pri struženju (možnost št. 50)", Stran 548
- Dolžino orodja, ki je podana v stolpcu **ZL** preglednice stružnih orodij, krmilni sistem shrani v Q-parameter Q114, glej "Podatki o orodju", Stran 550
- Nova funkcija umerjanja 3D tipalnih sistemov, glej "Umerjanje 3D z umeritveno kroglo (možnost št. 92)", Stran 613
- Med ročnim ciklom tipalnega sistema lahko prenesete nadzor na krmilnik. glej "Premikanje pri krmilniku z zaslonom", Stran 600
- Na krmilni sistem je lahko priključenih več krmilnikov, glej "Premikanje z elektronskimi krmilniki", Stran 573
- V načinu **El. ročno kolo** je mogoče izbrati tipko krmilnika za HR 130 oranžnimi osnimi tipkami
- Če je krmilni sistem nastavljen na mersko enoto INCH, izračuna krmilni sistem tudi premike, ki se s krmilnikom premaknejo v INCH, glej "Premikanje z elektronskimi krmilniki", Stran 573
- Funkcije FN18 so bile razširjene, glej "FN 18: SYSREAD – Branje sistemskih podatkov", Stran 352
- Funkcije FN16 so bile razširjene, glej "FN16: F-PRINT – Izpis oblikovanih vrednosti Q-parametrov in besedila", Stran 347
- Datoteko, ki se shrani s **SHRANI KOT**, najdete v upravitelju datotek tudi pod **ZADN. DATOT.**, glej "Urejanje programa", Stran 141
- Če shranite datoteke s **SHRANI KOT** lahko z gumbom **SPREMENI** izberete ciljno mapo, glej "Urejanje programa", Stran 141
- Upravljanje datotek prikazuje vertikalne drsne trakove in podpira drsenje z miško, glej "Priklic upravljanja datotek", Stran 151
- Funkcije v programskih možnostih VSC (možnost št. 136) so bile razširjene in prilagojene upravljanju, glej "Preverjanje vpenjalne situacije s kamero VSC (možnost št. 136)", Stran 635

- Nov strojni parameter za obnovitev **M7** in **M8**, glej "Strojno specifično strojni parametri", Stran 716
- Nov strojni parameter za določanje minimalnega pomika v ciklih struženja, glej "Strojno specifično strojni parametri", Stran 716
- Nov strojni parameter za deaktiviranje programiranja vzporedne osiglej "Obdelava z vzporednimi osmi U, V in W", Stran 450
- S funkcijo **STRLEN** lahko preverite, ali je določen parameter niza, glej "Ugotavljanje dolžine parametra niza", Stran 385
- S funkcijo **SYSSTR** lahko preberete različico programske opreme NC, glej "Branje sistemskih podatkov", Stran 382
- Funkcijo **FN 38: SEND** je zdaj mogoče programirati brez ključne številke
- S funkcijo **FN 0** je zdaj mogoče prenesti tudi nedefinirane Q-parametre
- Pri skokih**FN 9** so QS-parametri in besedila dovoljeni kot pogojglej "Programiranje pogojnih stavkov (če/potem)", Stran 339
- Valjaste surovce je zdaj mogoče definirati tudi s premerom namesto s polmerom, glej "Definiranje surovca: BLK FORM", Stran 135
- Programiranje **TCPM AXIS SPAT** je možno pri aktivnih ciklih 8 in 10
- Sedaj je mogoče v nizu za premočrtno premikanje programirati do 6 osi. glej "Tridimenzionalni premik", Stran 243
- Prehodni elementi**RND** in **CHF** je zdaj mogoče izvesti tudi med tridimenzionalnimi konturami, torej pri nizih za premočrtno premikanje s tremi programiranimi koordinatami ali vijačnico
- Krmilni sistem podpira samo prostorske kroge, torej kroge v treh oseh navpično do obdelovalne ravnine, glej "KrožnicaC okoli središča kroga CC", Stran 261
- V meniju 3D-ROT je prikazana aktivna kinematika, glej "Aktiviranje ročnega vrtenja", Stran 631
- V načinih **Potek programa, posam. blok** in **Potek programa, po blokih** je mogoče izbrati postavitev zaslona **PROGR. + SEK.**, glej "Zgradba programov", Stran 179
- V načinih **Potek progr. po blokih**, **Potek progr. posam. blok** in **Pozicionranje z ročno navedbo** se lahko velikost pisave nastavi na isto velikost kot v načinu **Programiranje**, glej "Strojno specifično strojni parametri", Stran 716
- Funkcije v načinu **Pozicionranje z ročno navedbo** so bile razširjene in prilagojene upravljanju, glej "Pozicioniranje z ročnim vnosom", Stran 643
- V načinu **ODMIK** je prikazana aktivna kinematika, glej "Odmik: po izpadu električnega toka", Stran 671
- V načinu **ODMIK** se lahko deaktivira omejitev pomika z gumbom **PREKLIČI OMEJITEV POMIKA**, glej "Odmik: po izpadu električnega toka", Stran 671
- V načinu **Test programa** se lahko datoteka o uporabnosti orodja ustvari tudi brez simulacije, glej "Preverjanje uporabnosti orodja", Stran 224
- V načinu **Test programa** lahko z gumbom **POTI F-MAX** skrijete hitre premike, glej "3D-prikaz v načinu Programski test", Stran 655

- V načinu **Test programa** lahko z gumbom **PONASTAVI PROST. MODEL** ponastavite volumski model, glej "3D-prikaz v načinu Programski test", Stran 655
- V načinu **Test programa** lahko z gumbom **PONASTAVI POTI ORODJA** ponastavite poti orodja, glej "3D-prikaz v načinu Programski test", Stran 655
- V načinu **Test programa** lahko z gumbom**MEJENJE** prikažete koordinate, če se z miško premaknete na grafiko, glej "3D-prikaz v načinu Programski test", Stran 655
- V načinu **Test programa** lahko z gumbom **STOP PRI** simulirate do en niz, ki ga določite sami, glej "Izvajanje Test programa do določenega niza ", Stran 665
- V prikazu stanja v zavihku **POS** je prikazana aktivna osnovna pretvorba, glej "Položaji in koordinate (zavihek POS)", Stran 95
- V prikazu stanja je sedaj dodatno prikazana pot aktivnega glavnega programa,glej "Pregled", Stran 93, glej "Splošne informacije o programu (zavihek PGM)", Stran 93
- V prikazu stanja v zavihku **CYC** so dodatno prikazani **T-Max** in **TA-Max**
- Sedaj je mogoče nadaljevati premik niza, glej "Poljuben vstop v program: premik niza", Stran 674
- S funkcijami **NC/PLC Backup** in **NC/PLC Restore** lahko posamezne mape ali celoten pogon TNC shranite in obnovite, glej "Varnostno kopiranje in obnovitev", Stran 109

**Spremenjene funkcije 34059x-07**

- V imenih orodja so dodatno dovoljeni posebni znaki **%** in **,**, glej "Številka orodja, ime orodja", Stran 204
- Pri uvozu preglednic orodij se številske vrednosti prevzamejo iz stolpca **R-OFFS**, glej "Uvoz preglednic orodij", Stran 213
- V stolpcu **LIFTOFF** preglednice orodij je sedaj privzet **N**, glej "Vnos podatkov o orodju v preglednico", Stran 206
- Stolpca **L** in **R** v preglednici orodij sta pri ustvarjanju novega orodja prazna, glej "Urejanje preglednic orodij", Stran 210
- V preglednici orodij je sedaj za stolpca **RT** in **KINEMATIC** sedaj na voljo gumb **IZBIRA**, glej "Vnos podatkov o orodju v preglednico", Stran 206
- Tipalna funkcija "Kot kot referenčna točka" je bil razširjen, glej "kot kot izhodiščna točka ", Stran 620
- Razporeditev gumbov v ročnem tipalnem ciklu **TIPANJE P** je bila prilagojena, glej "kot kot izhodiščna točka ", Stran 620
- Gumb **FMAX** v programskem teku ne omeji samo pomika pri podajanju orodja za programski tek, temveč tudi pomik osi naprej za ročni pomik osi, glej "Omejitev pomikov F MAX", Stran 584
- Pri postopnem pozicioniranju je bila prilagojena razporeditev gumbov.
- Ko odprete preglednico prednastavitev, stoji kazalec na vrstici aktivne prednastavitve.
- Nova pomožna slika **PLANE RESET**, glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 492
- Vedenje **COORD ROT** in **TABLE ROT** v meniju 3D-ROT je spremenjeno, glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 492
- Trenutni členitveni niz je v oknu za razčlenjevanje jasno razpoznaven, glej "Definicija, možnost uporabe", Stran 179
- DHCP-Lease-Time velja zdaj tudi po izpadu električne energije Pri zaustavitvi HeROS strežnik DCHP ne prejme več informacije, da je naslov IP sedaj ponovno prost, glej "Konfiguracija TNC-ja", Stran 701
- Pri prikazu stanja so bila polja za imena LBL razširjena na 32 znakov
- Prikaz stanja **TT** prikaže sedaj vrednosti tudi takrat, ko kasneje zamenjate na zavihek **TT**
- Prikaze stanja je sedaj mogoče preklopiti tudi s tipko **NASLEDNJI ZAVIHEK**, glej "Dodatni prikazi stanja", Stran 92
- V programskem teku aktivna preglednica palet se lahko uredi z gumbom **EDIT. PALETE**, glej "Izvajanje preglednice palet", Stran 534
- Če se podprogram, ki ga prikliče **CALL PGM** konča z **M2** in **M30**, krmilni sistem poda opozorilo
- **M124** ne ustvari sporočila o napaki, temveč samo opozorilo. Zato se lahko programi NC s programiranim **M124** izvajajo brez prekinitve
- V upravljanju datotek se lahko spremeni samo pisanje imena datoteke z veliko in malo začetnico

- Če v upravljanju datotek prenašate veliko datoteko na USB-napravo, prikazuje krmilni sistem opozorilo, dokler ni prenos datoteke zaključen, glej "USB-naprave na TNC", Stran 172
- V upravljanju datotek prikaže krmilni sistem pri navedbi poti tudi trenutno vrsto filtra.
- V upravljanju datotek se sedaj prikaže v vseh načinih gumb **PRIK. VSE**
- V upravljanju datotek je bila spremenjena funkcija **IZBERI IMENIK** pri kopiranju datotek ali imenikov. Oba gumba **V REDU** in **PREKIN.** sta na voljo na obeh prvih dveh položajih
- Barve programirne grafike so bile spremenjene, glej "Programirna grafika", Stran 186
- V načinih **Test programa** in **Programiranje** se ponastavijo podatki o orodju, ko se program na novo izbere ali na novo zažene z gumbom **RESET + START**
- V načinu **Test programa** prikaže krmilni sistem kot referenčno točko pri **SUR.DEL V DEL. PROST.** ničelno točko mize stroja, glej "Prikaz surovca v delovnem prostoru ", Stran 660
- Proizvajalec stroja lahko konfigurira součinkovanje **M140** in **DCM** za vsak kolizijski objekt, glej "Protikolizijski nadzor v načinih Programski tek", Stran 429
- Gumb za preglednico stružnih orodij je bil spremenjen, glej "Podatki o orodju", Stran 550
- Pri funkciji **FUNCTION MODE** se je spremenil gumb **KINEMAT. AFC-JA**, glej "Preklop rezkanja/struženja", Stran 539
- Če je s **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX** definirana omejitev in deluje omejitev števila vrtljajev, se na prikazu pokaže **SMAX** namesto **S**, glej "Programiranje števila vrtljajev", Stran 542
- Po spremembi aktivne referenčne točke je nadaljevanje programa mogoče samo še po **GOTO** ali premiku niza, glej "Premikanje strojnih osi med prekinitvijo", Stran 669
- S premikom niza je mogoče vstopiti v zaporedje FK, glej "Poljuben vstop v program: premik niza", Stran 674
- Upravljanje in vodenje premika niza s pogovornimi okni je bilo izboljšano, tudi za preglednice palet, , glej "Poljuben vstop v program: premik niza", Stran 674

**Nove in spremenjene funkcije ciklov 34059x-07**

- V ciklu 251 "Pravokotni žep" se sedaj **M110** upošteva pri notranje popravljenih krožnih lokih, če je med obdelovanjem aktiven
- Nov cikel 444 za tridimenzionalno tipanje poljubne koordinate (programska možnost 17)
- Ciklu 451 je bil dodan parameter Q406. Zato je mogoče pri aktivni možnost št. 52 KinematicsComp nadomestiti izmerjene napake položaja kota rotacijske osi (programska možnost 52)
- Ciklu 460 je bil dodan parameter Q455. Tako je mogoče pri aktivni možnosti št. 92 zajeti in shraniti 3D-ToolComp 3D-podatke o umerjanju ter nato odpraviti nastala odstopanja. (programska možnost 92)
- V protokolu ciklov KinematicsOpt 451 in 452 se lahko izpiše položaj izmerjenih rotacijskih osi pred in po optimiranju. (programska možnost 52)

- Ciklu 225 so bili dodani parametri Q516, Q367 in Q574. S tem lahko določite referenčno točko za vsako dolžino besedila oz. skalirate dolžino besedila in višino znakov
- Ciklu 861 so bili dodani parametri Q510, Q511, Q462. S tem lahko programirate prekrivanje kot tudi faktor potiska in izbirno delovanje povratka
- Ciklu 862 so bili dodani parametri Q510, Q511 in Q462. S tem lahko programirate prekrivanje kot tudi faktor potiska in izbirno delovanje povratka
- Ciklu 871 so bili dodani parametri Q510, Q511 in Q462. S tem lahko programirate prekrivanje kot tudi faktor potiska in izbirno delovanje povratka
- Ciklu 872 so bili dodani parametri Q510, Q511 in Q462. S tem lahko programirate prekrivanje kot tudi faktor potiska in izbirno delovanje povratka
- Ciklu 860 so bili dodani parametri Q510, Q511 in Q462. S tem lahko programirate prekrivanje kot tudi faktor potiska in izbirno delovanje povratka
- Ciklu 870 so bili dodani parametri Q510, Q511 in Q462. S tem lahko programirate prekrivanje kot tudi faktor potiska in izbirno delovanje povratka
- V ciklu 810 je bila parametru Q499 dodana možnost vnosa "2". S tem se izvede prilagoditev položaja orodja, če se kontura obdeluje v nasprotni smeri od programirane
- V ciklih 481–483 je bila parametru Q340 dodana možnost vnosa "2". To omogoča nadzor orodja brez spremembe v preglednici orodij
- Ciklu 251 je bil dodan parameter Q439. Dodatno je bila spremenjena strategija rezkanja
- Pri ciklu 252 je bila spremenjena strategija rezkanja
- Ciklu 275 sta bila dodana parametra Q369 in Q439.

**Dodatne informacije:** uporabniški priročnik za programiranje ciklov

## TNC-tip, programska oprema in funkcije

# Kazalo


1 Prva uporaba TNC 640 ..... 63
2 Uvod ..... 83
3 Osnove, upravljanje datotek ..... 119
4 Pomoč pri programiranju ..... 175
5 orodje ..... 201
6 Programiranje kontur ..... 239
7 Prevzem podatkov iz CAD-datotek ..... 291
8 Podprogrami in ponovitve delov programa ..... 311
9 Programiranje Q-parametrov ..... 327
10 Dodatne funkcije ..... 401
11 Posebne funkcije ..... 421
12 Večosnaobdelava ..... 475
13 Upravljanjepalet ..... 531
14 Struženje ..... 537
15 Ročni način in nastavitve ..... 567
16 Pozicioniranje z ročnim vnosom ..... 643
17 Programski test in Programski tek ..... 649
18 MOD-funkcije ..... 683
19 Razpredelnice in preglednice ..... 715

# Kazalo

1 Prva uporaba TNC 640 ..... 63

1.1 Pregled ..... 64

1.2 Vklop stoja ..... 64

Preklic prekinitve napajanja in primik na referenčno točko ..... 64

1.3 Programiranje prvega dela ..... 65

Izbira pravilnega načina delovanja ..... 65
Najpomembnejše tipke na TNC-ju ..... 65
Odpiranje novega programa/upravljanje datotek ..... 66
Definiranje surovca ..... 67
Zgradba programa ..... 68
Programiranje preproste konture ..... 69
Ustvarjanje programa cikla ..... 72

1.4 Grafično testiranje prvega dela ..... 74

Izbira pravilnega načina delovanja ..... 74
Izbira preglednice orodij za programski test ..... 74
Izbira programa, ki ga želite testirati ..... 75
Izbira postavitve zaslona in pogleda ..... 75
Zagon programskega testa ..... 76

1.5 Priprava orodja ..... 77

Izbira pravilnega načina delovanja ..... 77
Pripravljanje in merjenje orodij ..... 77
Preglednica orodij TOOL.T ..... 78
Preglednica mest TOOL_P.TCH ..... 79

1.6 Priprava obdelovanca ..... 80

Izbira pravilnega načina delovanja ..... 80
Vpenjanje obdelovanca ..... 80
Določanje referenčne točke s 3D-tipalnim sistemom ..... 81

1.7 Izvajanje prvega programa ..... 82

Izbira pravilnega načina delovanja ..... 82
Izbira programa, ki ga želite izvesti ..... 82
Zagon programa ..... 82

**2 Uvod ..... 83**

**2.1 TNC 640 ..... 84**

HEIDENHAIN-navadno besedilo in po DIN/ISO ..... 84
Združljivost ..... 84

**2.2 Zaslon in nadzorna plošča ..... 85**

Zaslon ..... 85
Določanje postavitve zaslona ..... 85
Nadzorna plošča ..... 86

**2.3 Načini delovanja ..... 87**

Ročni način in el. krmilnik ..... 87
Pozicioniranje z ročnim vnosom ..... 87
Programiranje ..... 88
Programski test ..... 88
Programski tek – Zaporedje stavkov ali Programski tek – Posamezni stavek ..... 89

**2.4 Prikazi stanja ..... 90**

Splošni prikaz stanja ..... 90
Dodatni prikazi stanja ..... 92

**2.5 Upravitelj oken ..... 99**

Pregled opravilne vrstice ..... 100
Funkcija Portscan ..... 103
Remote Service (Oddaljena storitev) ..... 104
Varnostna programska oprema SELinux ..... 106
VNC ..... 107
Varnostno kopiranje in obnovitev ..... 109

**2.6 Remote Desktop Manager (možnost št. 133) ..... 111**

Uvod ..... 111
Konfiguriranje povezave – Windows Terminal Service ..... 112
Konfiguriranje povezave – VNC ..... 114
Vzpostavitev in prekinitev povezave ..... 115

**2.7 Oprema: tipalni sistemi 3D in električna ročna kolesa HEIDENHAIN ..... 116**

Tipalni sistemi 3D ..... 116
Elektronski krmilniki HR ..... 117

3 Osnove, upravljanje datotek....119

3.1 Osnove....120

Merilniki za merjenje opravljene poti in referenčne točke....120
Referenčni sistem....121
Poimenovanje osi na rezkalnih strojih....131
Polarne koordinate....131
Absolutni in inkrementalni položaji obdelovanca....132
Izbira izhodiščne točke....133

3.2 Odpiranje in vnos programov....134

Zgradba NC-programa v obliki navadnega besedila HEIDENHAIN....134
Definiranje surovca: BLK FORM....135
Odpiranje novega obdelovalnega programa....137
Programiranje premikov orodja v navadnem besedilu....138
Prevzem dejanskega položaja....140
Urejanje programa....141
Funkcija iskanja TNC-ja....145

3.3 Upravljanje datotek: osnove....146

Datoteke....146
Prikaz zunaj izdelanih datotek na TNC-ju....148
Varnostno kopiranje podatkov....148

**3.4 Delo z upravljanjem datotek....149**

Imenik....149
Poti....149
Pregled: Funkcije upravljanja datotek....150
Priklic upravljanja datotek....151
Izbiranje pogonov, imenikov in datotek....152
Ustvarjanje novega imenika....154
Ustvarjanje nove datoteke....154
Kopiranje posamezne datoteke....154
Kopiranje datotek v drug imenik....155
Kopiraj preglednico....156
Kopiranje imenika....157
Izbira ene od nazadnje izbranih datotek....157
Brisanje datotek....158
Brisanje imenika....158
Označevanje datotek....159
Preimenovanje datoteke....159
Razvrščanje datotek....160
Dodatne funkcije....160
Dodatni pripomočki za upravljanje zunanjih vrst datotek....161
Dodatna orodja za ITC-je....168
Prenos podatkov na zunanji disk ali z njega....170
TNC v omrežju....171
USB-naprave na TNC....172

4 Pomoč pri programiranju ..... 175

4.1 Vnos opomb ..... 176

Uporaba ..... 176
Opomba med vnosom programa ..... 176
Naknadni vnos opombe ..... 176
Opomba v posebnem stavku ..... 176
Funkcije pri urejanju opombe ..... 177

4.2 Predstavitev NC-programov ..... 178

Poudarjanje sintakse ..... 178
Drsni trak ..... 178

4.3 Zgradba programov ..... 179

Definicija, možnost uporabe ..... 179
Prikaz okna zgradbe/preklop med aktivnimi okni ..... 179
Vnos členitvenega niza v programsko okno ..... 180
Izbira stavkov v oknu zgradbe ..... 180

4.4 Kalkulator ..... 181

Uporaba ..... 181

4.5 Računalo podatkov o rezanju ..... 184

Uporaba ..... 184

4.6 Programirna grafika ..... 186

Delo s programirno grafiko/brez programirne grafike ..... 186
Ustvarjanje programirne grafike za obstoječi program ..... 187
Prikaz in skrivanje številk nizov ..... 188
Brisanje grafike ..... 188
Prikaz mrežnih črt ..... 188
Povečanje ali pomanjšanje izseka ..... 189

**4.7 Sporočila o napakah ... 190**

Prikaz napak ... 190
Odprite okno z napakami ... 190
Zapiranje okna z napakami ... 190
Izčrpna sporočila o napakah ... 191
Gumb INTERNA INFO ... 191
Gumb FILTER ... 191
Brisanje napak ... 192
Dnevnik napak ... 192
Dnevnik tipk ... 193
Napotki ... 194
Shranjevanje servisnih datotek ... 194
Priklic sistema za pomoč TNCguide ... 194

**4.8 Sistem kontekstualne pomoči za TNCguide ... 195**

Uporaba ... 195
Delo s TNCguide ... 196
Prenos najnovejših datotek s pomočjo ... 199

5 orodje ..... 201

5.1 Vnosi, povezani z orodjem ..... 202

Pomik F ..... 202
Število vrtljajev vretena S ..... 203

5.2 Podatki o orodju ..... 204

Pogoj za popravek orodja ..... 204
Številka orodja, ime orodja ..... 204
Dolžina orodja L ..... 204
Polmer orodja R ..... 204
Delta vrednosti za dolžine in polmere ..... 205
Vnos podatkov o orodju v program ..... 205
Vnos podatkov o orodju v preglednico ..... 206
Uvoz preglednic orodij ..... 213
Orodni podatki se lahko znova vpišejo preko zunanjega računalnika ..... 215
Preglednica mest za zalogovnik orodij ..... 216
Priklic podatkov o orodju ..... 219
Zamenjava orodja ..... 221
Preverjanje uporabnosti orodja ..... 224

5.3 Popravek orodja ..... 226

Uvod ..... 226
Popravek dolžine orodja ..... 226
popravek polmera orodja ..... 227

5.4 Upravljanje orodij (možnost št. 93) ..... 230

Osnove ..... 230
Priklic upravljanja orodij ..... 231
Urejanje upravljanja orodij ..... 232
Razpoložljive vrste orodij ..... 235
Uvoz in izvoz podatkov o orodju ..... 237

**6 Programiranje kontur ... 239**

**6.1 Premiki orodja ... 240**

Funkcije podajanja ... 240
Prosto programiranje kontur FK ... 240
Dodatne funkcije M ... 240
Podprogrami in ponovitve delov programa ... 241
Programiranje s Q-parametri ... 241

**6.2 Osnove k funkcijam poti ... 242**

Programiranje premikov orodja za obdelavo ... 242

**6.3 Premik na konturo in odmik z nje ... 246**

Začetna in končna točka ... 246
Pregled: oblike poti za premik na konturo in odmik s konture ... 248
Pomembni položaji pri primiku in odmiku ... 249
Primik po premici s tangencialnim nadaljevanjem: APPR LT ... 251
Navpičen primik po premici na prvo konturno točko: APPR LN ... 251
Primik po krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: APPR CT ... 252
Primik po krožni poti s tangencialnim nadaljevanjem na konturo in element premice: APPR LCT ... 253
Odmik po premici s tangencialnim nadaljevanjem: DEP LT ... 254
Odmik po premici navpično na zadnjo konturno točko: DEP LN ... 254
Premik na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: DEP CT ... 255
Odmik po krožnici s tangencialnim nadaljevanjem na konturo in premico: DEP LCT ... 255

**6.4 Poti gibanja – pravokotne koordinate ... 256**

Pregled poti gibanja ... 256
Premica L ... 257
Vnos posnetega roba med dve premici ... 258
Zaobljanje vogalov RND ... 259
Središče kroga CC ... 260
KrožnicaC okoli središča kroga CC ... 261
Krožnica CR z določenim polmerom ... 262
Krožnica CT s tangencialnim nadaljevanjem ... 264
Primer: premočrtni premiki in posneti robovi kartezično ... 265
Primer: kartezično krožno premikanje ... 266
Primer: kartezični polni krog ... 267

**6.5 Poti gibanja – polarne koordinate ..... 268**

Pregled ..... 268
Polarne koordinate (prvotni položaj): pola CC ..... 269
Premica LP ..... 269
Krožnica CP okoli pola CC ..... 270
Krožnica CTP s tangencialnim nadaljevanjem ..... 270
Vijačnica ..... 271
Primer: premočrtni polarni premik ..... 273
Primer: vijačnica ..... 274

**6.6 Poti gibanja – Prosto programiranje kontur FK ..... 275**

Osnove ..... 275
Grafika pri FK-programiranju ..... 277
Odpiranje FK-pogovornih oken ..... 278
Pol za FK-programiranje ..... 278
Prosto programiranje premic ..... 279
Prosto programiranje krožnic ..... 280
Možnosti vnosa ..... 281
Pomožne točke ..... 283
Relativne reference ..... 284
Primer: FK-programiranje 1 ..... 286
Primer: FK-programiranje 2 ..... 287
Primer: FK-programiranje 3 ..... 288

**7 Prevzem podatkov iz CAD-datotek ..... 291**

**7.1 Razdelitev zaslona prikazovalnika CAD-Viewer in DXF-pretvornika ..... 292**

Osnove CAD-Viewer in DXF-pretvornika ..... 292

**7.2 CAD-Viewer ..... 293**

Uporaba ..... 293

**7.3 DXF-pretvornik (možnost št. 42) ..... 294**

Uporaba ..... 294
Delo z DXF-pretvornikom ..... 295
Odpiranje DXF-datoteke ..... 295
Osnovne nastavitve ..... 296
Nastavitev ravnine ..... 298
Določanje referenčne točke ..... 299
Izbira in shranjevanje konture ..... 301
Izbira in shranjevanje obdelovalnih položajev ..... 305

8 Podprogrami in ponovitve delov programa....311

8.1 Označevanje subprogramov in ponavljanj delov programa....312

Oznaka....312

8.2 Podprogrami....313

Način delovanja....313
Napotki za programiranje....313
Programiranje podprograma....314
Priklic podprograma....314

8.3 Ponovitve dela programa....315

Oznaka....315
Način delovanja....315
Napotki za programiranje....315
Programiranje ponovitve dela programa....315
Priklic ponovitve dela programa....315

8.4 Poljuben program kot podprogram....316

Pregled gumbov....316
Način delovanja....316
Napotki za programiranje....316
Priklic poljubnega programa kot podprograma....317

8.5 Programska razvejanost....319

Vrste programske razvejanosti....319
Stopnja programske razvejanosti....319
Podprogram v podprogramu....320
Ponavljanje ponovitev delov programov....321
Ponavljanje podprograma....322

8.6 Primeri programiranja....323

Primer: konturno rezkanje v več primikih....323
Primer: skupine vrtanj....324
Primer: skupina vrtanj z več orodji....325

**9 Programiranje Q-parametrov ..... 327**

**9.1 Načela in pregled funkcij ..... 328**

Napotki za programiranje ..... 330
Priklic funkcije Q-parametrov ..... 331

**9.2 Družine izdelkov – Q-parametri namesto številskih vrednosti ..... 332**

Uporaba ..... 332

**9.3 Opis kontur z matematičnimi funkcijami ..... 333**

Uporaba ..... 333
Pregled ..... 333
Programiranje osnovnih matematičnih operacij ..... 334

**9.4 Kotne funkcije ..... 336**

Definicije ..... 336
Programiranje kotnih funkcij ..... 336

**9.5 Izračun kroga ..... 337**

Uporaba ..... 337

**9.6 Pogojni stavki (če/potem) s Q-parametri ..... 338**

Uporaba ..... 338
Brezpogojni skoki ..... 338
Uporabljene okrajšave in pojmi ..... 338
Programiranje pogojnih stavkov (če/potem) ..... 339

**9.7 Preverjanje in spreminjanje Q-parametrov ..... 340**

Postopek ..... 340

**9.8 Dodatne funkcije ..... 342**

Pregled ..... 342
FN 14: ERROR – Izpis sporočil o napakah ..... 343
FN16: F-PRINT – Izpis oblikovanih vrednosti Q-parametrov in besedila ..... 347
FN 18: SYSREAD – Branje sistemskih podatkov ..... 352
FN 19: PLC – Prenos vrednosti v PLC ..... 361
FN 20: WAIT FOR – Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja ..... 361
FN 29: PLC – Prenos vrednosti v PLC ..... 362
FN 37: IZVOZ ..... 362
FN 38: SEND – Pošiljanje informacije iz NC-programa ..... 362

**9.9 Dostop do preglednic z SQL-ukazi ... 363**

Uvod ... 363
Transakcija ... 364
Programiranje SQL-ukazov ... 366
Pregled gumbov ... 367
SQL BIND ... 368
SQL SELECT ... 369
SQL FETCH ... 371
SQL UPDATE ... 372
SQL INSERT ... 372
SQL COMMIT ... 373
SQL ROLLBACK ... 373

**9.10 Neposredni vnos formule ... 374**

Vnos formule ... 374
Matematična pravila ... 376
Primer vnosa ... 377

**9.11 Parametri nizov ... 378**

Funkcije obdelave nizov ... 378
Dodeljevanje parametrov nizov ... 379
Povezovanje parametrov nizov ... 379
Pretvorba številske vrednosti v parameter niza ... 380
Kopiranje delnega niza iz parametra niza ... 381
Branje sistemskih podatkov ... 382
Pretvorba parametra niza v številsko vrednost ... 383
Preverjanje parametra niza ... 384
Ugotavljanje dolžine parametra niza ... 385
Primerjanje abecednega zaporedja ... 386
Branje strojnih parametrov ... 387

**9.12 Privzeti Q-parametri....390**

Vrednosti iz PLC-ja: Q100 do Q107....390
Polmer aktivnega orodja: Q108....390
Orodna os: Q109....390
Stanje vretena: Q110....391
Dovod hladila: Q111....391
Faktor prekrivanja: Q112....391
V program vnesene mere: Q113....391
Dolžina orodja: Q114....391
Koordinate po tipanju med programskim tekom....392
Odstopanje med dejansko in želeno vrednostjo pri samodejnem merjenju orodja s TT 130....392
Vrtenje obdelovalne ravnine s koti obdelovanca: koordinate, ki jih je izračunal TNC, za rotacijske osi....392
Merilni rezultati ciklov tipalnega sistema....393
Preverjanje vpenjalne situacije: Q601....394

**9.13 Primeri programiranja....395**

Primer: elipsa....395
Primer: vbočen valj s krožnim rezkalom....397
Primer: izbočena krogla s čelnim rezkalom....399

**10 Dodatne funkcije ..... 401**

**10.1 Vnos dodatnih funkcij M in STOP ..... 402**

Osnove ..... 402

**10.2 Dodatne funkcije za nadzor teka programa, vreteno in hladilo ..... 403**

Pregled ..... 403

**10.3 Dodatne funkcije za koordinatne vnose ..... 404**

Programiranje koordinat, odvisnih od stroja: M91/M92 ..... 404
Premik na položaje v nezavrtenih koordinatnih sistemih pri zavrteni obdelovalni ravnini: M130 ..... 406

**10.4 Dodatne funkcije za podajanje orodja ..... 407**

Obdelava majhnih konturnih stopenj: M97 ..... 407
Popolna obdelava odprtih konturnih robov: M98 ..... 408
Faktor pomika pri spuščanju: M103 ..... 409
Pomik v mm/vrtljaj vretena: M136 ..... 410
Hitrost pomika pri krožnih lokih: M109/M110/M111 ..... 411
Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE): M120 ..... 412
Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom: M118 ..... 414
Odmik s konture v smeri orodne osi: M140 ..... 416
Preklic nadzora tipalnega sistema: M141 ..... 418
Brisanje osnovne rotacije: M143 ..... 418
Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi: M148 ..... 419
Zaokroževanje kotov: M197 ..... 420

**11 Posebne funkcije ... 421**

**11.1 Pregled posebnih funkcij ... 422**

Glavni meni Posebne funkcije (SPEC FCT) ... 422
Meni Programske prednastavitve ... 423
Meni Funkcije za konturne in točkovne obdelave ... 423
Meni za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom ... 424

**11.2 Dinamičen protikolizijski nadzor (možnost št. 40) ... 425**

Funkcija ... 425
Grafični prikaz definiranih kolizijskih objektov ... 426
Protikolizijski nadzor v ročnih načinih ... 428
Protikolizijski nadzor v načinih Programski tek ... 429
Aktiviranje in deaktiviranje protikolizijskega nadzora ... 430

**11.3 Upravljanje nosilcev orodij ... 432**

Osnove ... 432
Shranite predloge nosilcev orodij ... 432
Nastavitev parametrov za predloge nosilcev orodij ... 433
Dodeljevanje nosilcev orodij z nastavljenimi parametri ... 435

**11.4 Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC (možnost št. 45) ... 436**

Uporaba ... 436
Definiranje osnovnih nastavitev AFC-ja ... 438
Izvedba učnega reza ... 440
Aktiviranje/deaktiviranje AFC-ja ... 445
Protokolna datoteka ... 446
Nadzor obrabe orodja ... 447
Nadzor obremenitve orodja ... 447

**11.5 Aktivno zmanjševanje tresenja ACC (možnost št. 145) ... 448**

Uporaba ... 448
Aktiviranje/deaktiviranje ACC-ja ... 449

**11.6 Obdelava z vzporednimi osmi U, V in W ..... 450**

Pregled ..... 450
FUNKCIJA PARAXCOMP DISPLAY ..... 451
FUNKCIJA PARAXCOMP MOVE ..... 451
Deaktiviranje funkcije FUNCTION PARAXCOMP ..... 452
FUNKCIJA PARAXMODE ..... 453
Deaktiviranje funkcije FUNCTION PARAXMODE ..... 454
Primer vrtanja z osjo W ..... 455

**11.7 Datotečne funkcije ..... 456**

Uporaba ..... 456
Definiranje operacij datoteke ..... 456

**11.8 Definiranje pretvorb koordinat ..... 457**

Pregled ..... 457
TRANS DATUM AXIS ..... 457
TRANS DATUM TABLE ..... 458
TRANS DATUM RESET ..... 458

**11.9 Ustvarjanje ..... 459**

Uporaba ..... 459
Odpiranje in zapiranje besedilne datoteke ..... 459
Urejanje besedil ..... 460
Brisanje in ponovni vnos znakov, besed in vrstic ..... 460
Izvajanje besedilnih nizov ..... 461
Iskanje delov besedila ..... 462

**11.10 Prosto določljive preglednice ..... 463**

Osnove ..... 463
Shranjevanje prosto določljivih preglednic ..... 463
Spreminjanje oblike preglednice ..... 464
Preklop med pogledom preglednice in obrazca ..... 466
FN 26: TABOPEN – Odpiranje prosto definirane preglednice ..... 466
FN 27: TABWRITE – Opisovanje prosto definirane preglednice ..... 467
FN 28: TABREAD – Branje prosto definirane preglednice ..... 468
Prilagoditev oblike zapisa preglednice ..... 468

**11.11 Pulzirajoče število vrtljajev FUNCTION S-PULSE ..... 469**

Programiranje pulzirajočega števila vrtljajev ..... 469
Ponastavitev pulzirajočega števila vrtljajev ..... 470

**11.12 Čas zadrževanja FUNCTION FEED ..... 471**

Programiranje časa zadrževanja ..... 471
Ponastavitev časa zadrževanja ..... 472

**11.13 Čas zadrževanja FUNCTION DWELL ..... 473**

Programiranje časa zadrževanja ..... 473

**12 Večosnaobdelava ..... 475**

**12.1 Funkcije za večosno obdelovanje ..... 476**

**12.2 Funkcija PLANE: vrtenje obdelovalne ravnine (možnost št. 8) ..... 477**

Uvod ..... 477
Pregled ..... 478
Definiranje funkcije PLANE ..... 479
Pozicijski prikaz ..... 479
Ponastavitev funkcije PLANE ..... 480
Definiranje obdelovalne ravnine s prostorskim kotom: PLANE SPATIAL ..... 480
Definiranje obdelovalne ravnine s projekcijskim kotom: PLANE PROJECTED ..... 482
Definiranje obdelovalne ravnine z Eulerjevim kotom: PLANE EULER ..... 483
Definiranje obdelovalne ravnine z dvema vektorjema:PLANE VECTOR ..... 485
Definiranje obdelovalne ravnine s tremi točkami: PLANE POINTS ..... 487
Definirajte obdelovalne ravnine s posameznim inkrementalnim prostorskim kotom: PLANE RELATIV ..... 489
Definiranje obdelovalne površine z osnim kotom: PLANE AXIAL ..... 490
Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE ..... 492
Vrtenje obdelovalne ravnine brez rotacijskih osi ..... 499

**12.3 Rezkanje pod kotom v zavrteni ravnini (možnost št. 9) ..... 500**

Funkcija ..... 500
Rezkanje pod kotom z inkrementalnim premikanjem rotacijske osi ..... 500
Rezkanje pod kotom z normalnimi vektorji ..... 501

**12.4 Dodatne funkcije za rotacijske osi ..... 502**

Pomik v mm/min pri rotacijskih oseh A, B, C: M116 (možnost št. 8) ..... 502
Optimizirano premikanje rotacijskih osi glede na pot: M126 ..... 503
Znižanje prikazane vrednosti rotacijske osi na vrednost pod 360°: M94 ..... 504
Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM): M128 (možnost št. 9) ..... 505
Izbira rotacijskih osi: M138 ..... 507
Upoštevanje kinematike stroja v DEJANSKIH/ŽELENIH položajih na koncu niza: M144 (možnost št. 9) ..... 508

**12.5 FUNCTION TCPM (možnost št. 9)..... 509**

Funkcija..... 509
Definiranje funkcije FUNCTION TCPM..... 509
Način delovanja programiranega pomika..... 510
Interpretacija programiranih koordinat rotacijske osi..... 511
Vrsta interpolacije med začetnim in končnim položajem..... 512
Ponastavitev funkcije FUNCTION TCPM..... 513

**12.6 Tridimenzionalni popravek orodja (možnost št. 9)..... 514**

Uvod..... 514
Preklic sporočila o napaki pri pozitivni predizmeri orodja: M107..... 515
Definiranje norminanega vektorja..... 516
Dovoljene oblike orodja..... 517
Uporaba drugih orodij: delta vrednosti..... 517
3D-popravek brez TCPM..... 518
Face Milling: 3D-popravek s funkcijo TCPM..... 519
Peripheral Milling: 3D-popravek polmera s TCPM in popravkom polmera (RL/RR)..... 520
Od prijemnega kota odvisen 3D-popravek polmera orodja (možnost št. 92)..... 522

**12.7 Izvajanje CAM-programov..... 524**

Od modela 3D do NC-programa..... 524
Pri konfiguraciji postprocesorja upoštevajte:..... 525
Kaj je treba upoštevati pri CAM-programiranju..... 527
Možnosti posredovanja pri krmilne sistemu..... 529
Krmiljenje premikov ADP..... 529

**13 Upravljanjepalet.....531**

**13.1 Upravljanje palet.....532**

Uporaba.....532
Izbira preglednice palet.....534
Izhod iz preglednice palet.....534
Izvajanje preglednice palet.....534

**14 Struženje ..... 537**

**14.1 Struženje z rezkalnimi stroji (možnost št. 50) ..... 538**

Uvod ..... 538

**14.2 Osnovne funkcije (možnost št. 50) ..... 539**

Preklop rezkanja/struženja ..... 539
Grafični prikaz struženja ..... 541
Programiranje števila vrtljajev ..... 542
Hitrost pomikanja ..... 544

**14.3 Funkcije neuravnoteženosti (možnost št. 50) ..... 545**

Neuravnoteženost pri struženju ..... 545
Cikel za merjenje neuravnoteženosti ..... 547
Cikel za umerjanje neuravnoteženosti ..... 547

**14.4 Orodja pri struženju (možnost št. 50) ..... 548**

Priklic orodja ..... 548
Popravek orodja v programu ..... 549
Podatki o orodju ..... 550
Popravek polmera rezalnega roba SRK ..... 557

**14.5 Programske funkcije za struženje (možnost št. 50) ..... 558**

Utori in spodrezi ..... 558
Sledenje surovca TURNDATA BLANK ..... 564
Nastavljeno struženje ..... 565

**15 Ročni način in nastavitve ..... 567**

**15.1 Vklop, izklop ..... 568**

Vklop ..... 568
Izklop ..... 570

**15.2 Premikanje strojnih osi ..... 571**

Napotek ..... 571
Premikanje osi s tipkami za smer osi ..... 571
postopno pozicioniranje ..... 572
Premikanje z elektronskimi krmilniki ..... 573

**15.3 Število vrtljajev vretena S, pomik F und dodatna funkcija M ..... 583**

Uporaba ..... 583
Vnos vrednosti ..... 583
Sprememba števila vrtljajev vretena in pomika ..... 584
Omejitev pomikov F MAX ..... 584

**15.4 Izbirni varnostni koncept (funkcionalna varnost FS) ..... 585**

Splošno ..... 585
Razlage pojmov ..... 586
Preverjanje položaja osi ..... 587
Vklop omejitve pomikov ..... 588
Dodatni prikazi stanja ..... 588

**15.5 Upravljanje izhodiščnih točk s preglednico prednastavitev ..... 589**

Napotek ..... 589
Shranjevanje izhodiščnih točk v preglednico prednastavitev ..... 590
Aktivirajte referenčno točko ..... 596

**15.6 Določitev referenčne točke brez 3D-tipalnega sistema ..... 597**

Napotek ..... 597
Priprava ..... 597
Nastavljanje referenčnih točk s čelnim rezkalom ..... 597
Uporaba tipalnih funkcij z mehanskimi tipali ali merilnimi urami ..... 598

**15.7 Uporabite tipalni sistem 3D....599**

Pregled....599
Funkcije ciklov tipalnega sistema....601
Izbira cikla tipalnega sistema....603
Beleženje izmerjenih vrednosti iz ciklov tipalnega sistema....604
Zapis meritev iz ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk....605
Zapis meritev iz ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev....606

**15.8 Umerjanje tipalnega sistema 3D....607**

Uvod....607
Umerjanje aktivne dolžine....608
Umerjanje aktivnega polmera in izravnavanje sredinskega zamika tipalnega sistema....609
Prikaz vrednosti za umerjanje....614

**15.9 Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca s 3D-tipalnim sistemom....615**

Uvod....615
Določanje osnovne rotacije....616
Shranjevanje osnovne rotacije v preglednico prednastavitev....616
Izravnava poševnega položaja obdelovanca z vrtenjem mize....616
Prikaz osnovne rotacije....617
Preklic osnovne rotacije....617
Ugotavljanje 3D-osnovne rotacije....617

**15.10 Določanje referenčne točke s 3D-tipalnim sistemom....619**

Pregled....619
Nastavitev izhodiščne točke na poljubni osi....619
kot kot izhodiščna točka....620
Središče kroga kot izhodiščna točka....621
Srednja os kot izhodiščna točka....624
Merjenje obdelovancev s 3D-tipalnim sistemom....625

**15.11 Vrtenje obdelovalne ravnine (možnost št. 8)....628**

Uporaba, način dela....628
Primik na referenčne točke pri zavrtenih oseh....630
Prikaz položaja v zavrtenem sistemu....630
Omejitve pri vrtenju obdelovalne ravnine....630
Aktiviranje ročnega vrtenja....631
Nastavljanje smeri orodne osi kot aktivne smeri obdelovanja....633
Določanje referenčne točke v zavrtenem sistemu....634

**15.12 Preverjanje vpenjalne situacije s kamero VSC (možnost št. 136) ..... 635**

Osnove ..... 635
Pregled ..... 637
Zajem posnetka v živo ..... 638
Upravljanje podatkov nadzora ..... 639
Konfiguracija ..... 641
Rezultat ocenjevanja posnetkov ..... 642

**16 Pozicioniranje z ročnim vnosom ..... 643**

**16.1 Programiranje in izvajanje preprostih obdelav ..... 644**

Uporaba pozicioniranja z ročnim vnosom ..... 645
Varnostno kopiranje iz $MDI ..... 647

**17 Programski test in Programski tek ..... 649**

**17.1 Grafike ..... 650**

Uporaba ..... 650
Nastavitev hitrosti programskih testov ..... 651
Pregled: Pogledi ..... 652
3D-prikaz ..... 653
Tloris ..... 657
Prikaz v treh ravninah ..... 657
Ponovitev grafične simulacije ..... 658
Prikaz orodja ..... 658
Ugotavljanje časa obdelovanja ..... 659

**17.2 Prikaz surovca v delovnem prostoru ..... 660**

Uporaba ..... 660

**17.3 Funkcije za prikaz programa ..... 661**

Pregled ..... 661

**17.4 Programski test ..... 662**

Uporaba ..... 662
Izvedba programskega testa ..... 664
Izvajanje Test programa do določenega niza ..... 665

**17.5 Programski tek ..... 666**

Uporaba ..... 666
Izvedba obdelovalnega programa ..... 666
Prekinitev obdelave, prekinitev ali preklic ..... 667
Premikanje strojnih osi med prekinitvijo ..... 669
Nadaljevanje Programskega teka po prekinitvi ..... 670
Odmik: po izpadu električnega toka ..... 671
Poljuben vstop v program: premik niza ..... 674
Ponovni primik na konturo ..... 679

**17.6 Samodejni zagon programa ..... 680**

Uporaba ..... 680

**17.7 Preskoki stavkov ..... 681**

Uporaba ..... 681
Vstavite znak „/“ ..... 681
Izbrišite znak »/« ..... 681

**17.8 Izbirna zaustavitev programskega teka ..... 682**

Uporaba ..... 682

**18 MOD-funkcije ... 683**

**18.1 MOD-funckija ... 684**

Izbira MOD-funkcij ... 684
Spreminjanje nastavitev ... 684
Izhod iz MOD-funkcije ... 684
Pregled MOD-funkcij ... 685

**18.2 Nastavitve grafike ... 686**

**18.3 Nastavitve stroja ... 687**

Zunanji dostop ... 687
Vnos meja premika ... 689
Datoteka uporabe orodja ... 689
Izbira kinematike ... 690

**18.4 Sistemske nastavitve ... 691**

Nastavitev sistemskega časa ... 691

**18.5 Izbira prikaza položaja ... 692**

Uporaba ... 692

**18.6 Merilni sistem merilne enote ... 693**

Uporaba ... 693

**18.7 Prikaz časov delovanja ... 693**

Uporaba ... 693

**18.8 Številke programske opreme ... 694**

Uporaba ... 694

**18.9 Vnesite ... 694**

Uporaba ... 694

**18.10 Namestitev podatkovnega vmesnika ... 695**

Serijski vmesniki sistema TNC 640 ... 695
Uporaba ... 695
Namestitev vmesnika RS-232 ... 695
Nastavitev hitrosti prenosa informacij (baudRate št. 106701) ... 695
Nastavitev dnevnika (protocol št. 106702) ... 696
Nastavitev podatkovnih bitov (dataBits št. 106703) ... 696
Preverjanje parnosti (parity št. 106704) ... 696
Nastavitev končnih bitov (stopBits št. 106705) ... 696
Nastavitev rokovanja (flowControl št. 106706) ... 697
Datotečni sistem za operacije datotek (fileSystem št. 106707) ... 697
Block Check Character (bccAvoidCtrlChar št. 106708) ... 697
Stanje vodila RTS (rtsLow št. 106709) ... 697
Definiranje delovanja po prejemu ETX-a (noEotAfterEtx št. 106710) ... 698
Nastavitve za prenos podatkov s programsko opremo TNCserver ... 698
Izbira načina delovanja zunanje naprave (fileSystem) ... 699
Programska oprema za prenos podatkov ... 699

**18.11 Ethernetni vmesnik ... 701**

Uvod ... 701
Možnosti priključitve ... 701
Konfiguracija TNC-ja ... 701

**18.12 Požarni zid ... 707**

Uporaba ... 707

**18.13 Konfiguracija radijskega krmilnika HR 550FS- ... 710**

Uporaba ... 710
Dodelitev krmilnika določenemu nosilcu ... 710
Nastavitev radijskega kanala ... 711
Nastavite moči oddajanja ... 711
Statistika ... 712

**18.14 Nalaganje konfiguracije stroja ... 713**

Uporaba ... 713

**19 Razpredelnice in preglednice ..... 715**

**19.1 Strojno specifično strojni parametri ..... 716**

Uporaba ..... 716

**19.2 Dodelitev vtikačev in priključni kabli za podatkovne vmesnike ..... 728**

Vmesnik naprav V.24/RS-232-C HEIDENHAIN ..... 728
Zunanje naprave ..... 730
RJ45-vtičnica Ethernet-vmesnika ..... 731

**19.3 Tehnične informacije ..... 732**

Uporabniške funkcije ..... 734
Programske možnosti ..... 737
Oprema ..... 740

**19.4 Preglednice ..... 741**

Obdelovalni cikli ..... 741
Dodatne funkcije ..... 743

**19.5 Primerjava funkcij modelov TNC 640 in iTNC 530 ..... 745**

Primerjava: tehnični podatki ..... 745
Primerjava: podatkovni vmesniki ..... 745
Primerjava: dodatna oprema ..... 746
Primerjava: računalniška programska oprema ..... 746
Primerjava: strojne funkcije ..... 747
Primerjava: Uporabniške funkcije ..... 747
Primerjava: cikli ..... 755
Primerjava: Dodatne funkcije ..... 758
Primerjava: cikli tipalnega sistema v načinih Ročno obratovanje in El. ročno kolo ..... 760
Primerjava: cikli tipalnega sistema za samodejni nadzor obdelovancev ..... 761
Primerjava: razlike pri programiranju ..... 763
Primerjava: razlike pri programskem testu, funkcije ..... 767
Primerjava: razlike pri programskem testu, upravljanje ..... 767
Primerjava: razlike ročnega načina, funkcije ..... 768
Primerjava: razlike ročnega načina, upravljanje ..... 769
Primerjava: razlike izvajanja, upravljanje ..... 769
Primerjava: razlike izvajanja, postopki ..... 770
Primerjava: razlike pri MDI-delovanju ..... 775
Primerjava: razlike pri programirnem mestu ..... 775

# 1

# Prva uporaba TNC 640

# 1.1 Pregled

To poglavje je namenjeno začetnikom, da se lahko hitro seznanijo z najpomembnejšimi funkcijami TNC-ja. Podrobnejše informacije o posamezni temi najdete v pripadajočih opisih, na katere je vsakič opozorjeno.

V tem poglavju so obravnavane naslednje teme:

- Vklop stoja
- Programiranje prvega dela
- Grafično testiranje prvega dela
- Priprava orodja
- Priprava obdelovanca
- Izvajanje prvega programa

# 1.2 Vklop stoja

## Preklic prekinitve napajanja in primik na referenčno točko

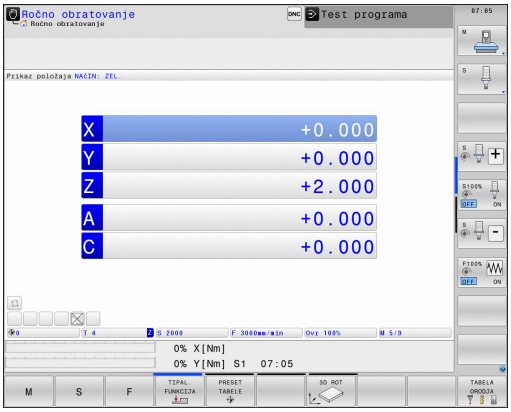


Upoštevajte priročnik za stroj!

Pri vklopu stroja lahko nastanejo nevarnosti za upravljalca. Pred vklopom stoja preberite varnostne ukrepe.



Vklop in primik na izhodiščne točke sta funkciji, ki sta odvisni od stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!




- Vklop napajanja TNC-ja in stroja: TNC zažene operacijski sistem. Ta postopek lahko traja nekaj minut. Nato TNC v glavi zaslona prikaže pogovorno okno za prekinitev napajanja.

CE

- Pritisnite tipko **CE**: TNC prevede PLC-program



- Vklopite napajalno napetost in TNC preveri delovanje zasilnega izklopa in preklopi v način za primik na referenčno točko.



- Prehod čez referenčne točke v določenem zaporedju: za vsako os pritisnite tipko **NC-START**. Če so na stroju merilniki za absolutne dolžine in kote, se primik na referenčne točke ne izvede.

TNC je zdaj pripravljen na delovanje in deluje v načinu **Ročno obratovanje**.

**Podrobne informacije o tej temi**

- Primik na referenčne točke
  **Dodatne informacije:** "Vklop", Stran 568
- Načini delovanja
  **Dodatne informacije:** "Programiranje", Stran 88

# 1.3 Programiranje prvega dela

## Izbira pravilnega načina delovanja

Programe lahko ustvarjate izključno samo v načinu **Programiranje**:



- Pritisnite tipko za način in TNC preklopi v način **Programiranje**

**Podrobne informacije o tej temi**

- Načini delovanja
  **Dodatne informacije:** "Programiranje", Stran 88

## Najpomembnejše tipke na TNC-ju

| Tipka | Funkcije za izvajanje pogovornega okna |
|---|---|
|  | Potrditev vnosa in aktiviranje naslednjega vprašanja v pogovornem oknu |
|  | Preskok vprašanja v pogovornem oknu |
|  | Predčasno dokončanje pogovornega okna |
|  | Izhod iz pogovornega okna, preklic vnosa |
|  | Gumbi na zaslonu, s katerimi izbirate funkcije glede na aktivno stanje delovanja |

**Podrobne informacije o tej temi**

- Ustvarjanje in spreminjanje programov
  **Dodatne informacije:** "Urejanje programa", Stran 141
- Pregled tipk
  **Dodatne informacije:** "Tipke in gumbi TNC-ja", Stran 2

## Odpiranje novega programa/upravljanje datotek

PGM MGT

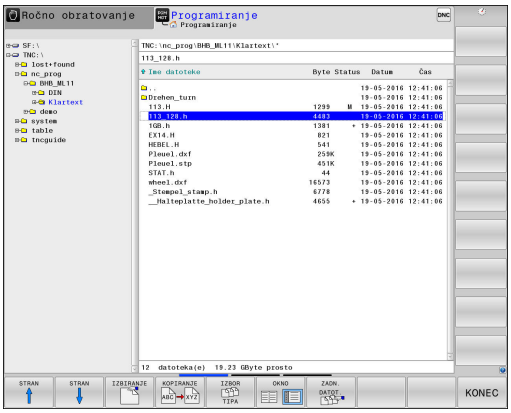
- Pritisnite tipko **PGM MGT** in TNC odpre upravljanje datotek. Upravljanje datotek TNC-ja ima podobno zgradbo kot upravljanje datotek v osebnem računalniku z brskalnikom Windows Explorer. Z upravljanjem datotek upravljate podatke v internem pomnilniku TNC-ja.
- S puščičnimi tipkami izberite mapo, v kateri želite ustvariti novo datoteko.
- Vnesite poljubno ime datoteke s končnico **.H**.

ENT

- Potrdite vnos s tipko **ENT**: TNC vpraša po merski enoti novega programa.

MM

- Za izbiro merske enote pritisnite gumb **MM** ali **PALEC**.




TNC samodejno ustvari prvi in zadnji niz programa. Teh nizov nato ne morete več spreminjati.

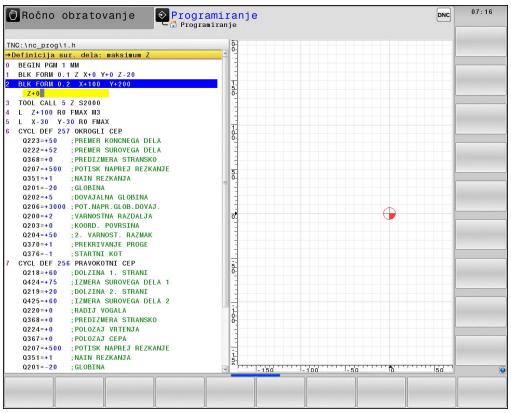
**Podrobne informacije o tej temi**

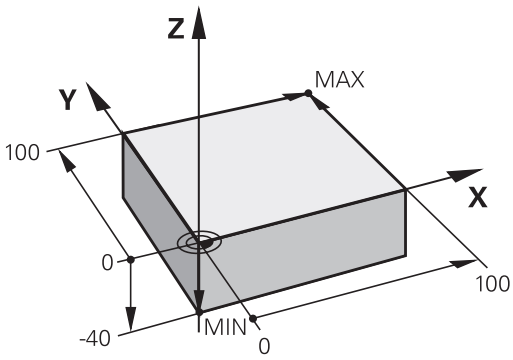
- Upravljanje datotek
  **Dodatne informacije:** "Delo z upravljanjem datotek", Stran 149
- Ustvarjanje novega programa
  **Dodatne informacije:** "Odpiranje in vnos programov", Stran 134

## Definiranje surovca

Ko odprete novi program, lahko določite surovec. Kvader na primer definirate z vnosom točk MIN. in MAKS. glede na izbrano referenčno točko.

Ko z gumbom izberete želeno obliko surovca, TMC samodejno zažene definicijo surovca in vpraša po potrebnih podatkih surovca:




- **Obdelovalna ravnina na sliki: XY?**: vnesite aktivno os vretena. Z je shranjen kot prednastavitev in ga prevzemite s tipko **ENT**.
- **Definicija surovca: najmanjši X**: vnesite najmanjšo X-koordinato surovca glede na izhodiščno točko (npr. 0) in potrdite s tipko **ENT**.
- **Definicija surovca: najmanjši Y**: vnesite najmanjšo Y-koordinato surovca glede na izhodiščno točko (npr. 0) in potrdite s tipko **ENT**.
- **Definicija surovca: najmanjši Z**: vnesite najmanjšo Z-koordinato surovca glede na izhodiščno točko (npr. −40) in potrdite s tipko **ENT**.
- **Definicija surovca: največji X**: vnesite največjo X-koordinato surovca glede na izhodiščno točko (npr. 100) in potrdite s tipko **ENT**.
- **Definicija surovca: največji Y**: vnesite največjo Y-koordinato surovca glede na izhodiščno točko (npr. 100) in potrdite s tipko **ENT**.
- **Definicija surovca: največji Z**: vnesite največjo Z-koordinato surovca glede na izhodiščno točko (npr. 0) in potrdite s tipko **ENT**: TNC zapre pogovorno okno.

### Primeri NC-stavkov

```
0 BEGIN PGM NEU 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 NEU MM
```

### Podrobne informacije o tej temi

- Definiranje surovca
  **Dodatne informacije:** "Odpiranje novega obdelovalnega programa", Stran 137

## Zgradba programa

Obdelovalni programi morajo biti po možnosti vedno podobno zgrajeni. To izboljša preglednost, pospeši programiranje in zmanjša možnost napak.

**Priporočena zgradba programa pri preprostih, običajnih obdelavah kontur**

1 Priklic orodja, definiranje orodne osi
2 Odmik orodja
3 Predpozicioniranje v obdelovani ravnini, v bližini začetne točke konture
4 Predpozicioniranje nad obdelovancem ali na globini, po potrebi vklop vretena/hladila
5 Premik na konturo
6 Obdelava konture
7 Odmik s konture
8 Odmik orodja, konec programa

**Podrobne informacije o tej temi**

- Programiranje kontur
  **Dodatne informacije:** "Programiranje premikov orodja za obdelavo", Stran 242

**Zgradba programa pri programiranju kontur**

```
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 ... X... Y...RL F500
...
16 DEP ... X... Y... F3000 M9
17 L Z+250 R0 FMAX M2
18 END PGM BSPCONT MM
```

**Priporočena zgradba programa pri preprostih programih ciklov**

1 Priklic orodja, definiranje orodne osi
2 Odmik orodja
3 Definiranje obdelovalnih položajev
4 Definiranje obdelovalnega cikla
5 Priklic cikla, vklop vretena/hladila
6 Odmik orodja, konec programa

**Podrobne informacije o tej temi**

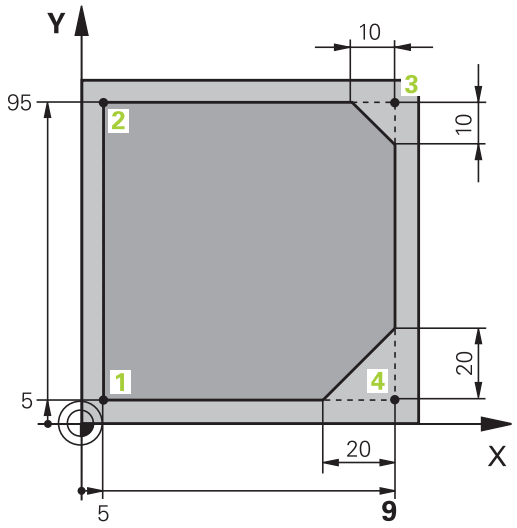
- Programiranje ciklov
  **Dodatne informacije:** Uporabniški priročnik za programiranje ciklov

**Zgradba programa pri programiranju ciklov**

```
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
```

## Programiranje preproste konture

Konturo, ki je prikazana na desni strani, želite rezkati do globine 5 mm. Določili ste že definicijo surovca. Ko s funkcijsko tipko odprete pogovorno okno, vnesite vse podatke, ki jih TNC zahteva v zgornji vrstici na zaslonu.




TOOL CALL

- Priklic orodja: vnesite podatke o orodju. Vsak vnos potrdite s tipko **ENT** in ne pozabite na orodno os **Z**.

L

- Odmik orodja: pritisnite oranžno tipko za os **Z** in vnesite vrednost za položaj, na katerega se želite primakniti, npr. 250. Potrdite s tipko **ENT**.
- **Korek. radija: RL/RR/ni korek.?** potrdite s tipko **ENT**: ne aktivirajte popravka polmera.
- **Pomik F=?** potrdite s tipko **ENT**: premikanje v hitrem teku (**FMAX**).
- Vnesite **Dodatna funkcija M?** in potrdite s tipko **END**: TNC shrani vneseni niz premikanja.

L

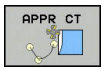
- Predpozicioniranje orodja v obdelovalni ravnini: pritisnite oranžno tipko za os **X** in vnesite vrednost za položaj, na katerega se želite primakniti, npr. −20.
- Pritisnite oranžno tipko za os **Z** in vnesite vrednost za položaj, na katerega se želite primakniti, npr. −20. Potrdite s tipko **ENT**.
- **Korek. radija: RL/RR/ni korek.?** potrdite s tipko **ENT**: ne aktivirajte popravka polmera.
- **Pomik F=?** potrdite s tipko **ENT**: premikanje v hitrem teku (**FMAX**).
- **Dodatna funkcija M?** Potrdite s tipko **END**: TNC shrani vneseni niz premikanja

L

- Pomik orodja na globino: pritisnite oranžno tipko za os **Z** in vnesite vrednost za položaj, na katerega se želite primakniti, npr. −5. Potrdite s tipko **ENT**.
- **Korek. radija: RL/RR/ni korek.?** potrdite s tipko **ENT**: ne aktivirajte popravka polmera.
- **Pomik F=?** Vnesite pomik za pozicioniranje, npr. 3000 mm/min, in potrdite s tipko **ENT**.
- **Dodatna funkcija M?** Vklopite vreteno in hladilo, npr. **M13**, in potrdite s tipko **END**: TNC shrani vneseni niz premikanja.

APPR DEP

- Primik na konturo: pritisnite tipko **APPR DEP**: TNC prikaže orodno vrstico s funkcijami primika in odmika.




- Pritisnite gumb funkcije primika **APPR CT**: vnesite koordinate začetne točke konture1 na X in Y, npr. 5/5, in potrdite s tipko**ENT**.
- **Kot središča?** Vnesite primični kot, npr. 90°, in potrdite s tipko **ENT**.
- **Radij kroga?** Vnesite primični polmer, npr.8 mm, in potrdite s tipko **ENT**.
- **Korek. radija: RL/RR/ni korek.?** Potrdite z gumbom **RL**: aktivirajte popravek polmera levo od programirane konture.
- **Pomik F=?** Vnesite pomik pri obdelavi, npr. 700 mm/min, in vnose shranite s tipko **END**.




- Obdelovanje konture, primik na konturno točko 2: zadostuje, če vnesete spremenljive podatke, torej Y-koordinato 95, in vnose potrdite s tipko **END**.




- Primik na konturno točko 3: vnesite X-koordinato 95 in vnose potrdite s tipko **END**.




- Definiranje posnetja na konturni točki 3: vnesite širino posnetja 10 mm in shranite s tipko **END**.




- Primik na konturno točko 4: vnesite koordinato Y 5 in vnose potrdite s tipko **END**.



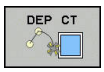

- Definiranje posnetja na konturni točki 4: vnesite širino posnetja 20 mm in shranite s tipko **END**.




- Primik na konturno točko 1: vnesite X-koordinato 5 in vnose potrdite s tipko **END**.




- Odmik s konture: pritisnite tipko APPR DEP




- Funkcija odmika: pritisnite gumb **DEP CT**
- **Kot središča?** Vnesite odmični kot, npr. 90°, in potrdite s tipko **ENT**.
- **Radij kroga?** Vnesite odmični polmer, npr. 8 mm, in potrdite s tipko **ENT**.
- **Pomik F=?** Vnesite pomik za pozicioniranje, npr.. 3000 mm/min, in shranite s tipko **ENT**.
- **Dodatna funkcija M?** Izklopite hladilo, npr. **M9**, in potrdite s tipko **END**: TNC shrani vneseni niz premikanja.



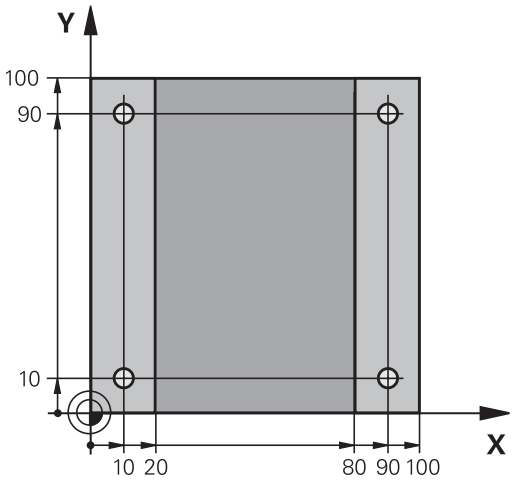

- Odmik orodja: pritisnite oranžno tipko za os **Z** in vnesite vrednost za položaj, na katerega se želite primakniti, npr. 250. Potrdite s tipko **ENT**.
- **Korek. radija: RL/RR/ni korek.?** potrdite s tipko **ENT**: ne aktivirajte popravka polmera.
- **Pomik F=?** potrdite s tipko **ENT**: premikanje v hitrem teku (**FMAX**).
- **DODATNA FUNKCIJA M? M2** vnesite za konec programa in potrdite s tipko **END**: TNC shrani vneseni niz premikanja.

**Podrobne informacije o tej temi**

- **Celotni primer z NC-nizi**
  **Dodatne informacije:** "Primer: premočrtni premiki in posneti robovi kartezično", Stran 265
- Ustvarjanje novega programa
  **Dodatne informacije:** "Odpiranje in vnos programov", Stran 134
- Primik na konture/odmik s kontur
  **Dodatne informacije:** "Premik na konturo in odmik z nje", Stran 246
- Programiranje kontur
  **Dodatne informacije:** "Pregled poti gibanja", Stran 256
- Programirne vrste pomikov
  **Dodatne informacije:** "Možni vnosi pomika", Stran 139
- Popravek polmera orodja
  **Dodatne informacije:** "popravek polmera orodja ", Stran 227
- Dodatne M-funkcije
  **Dodatne informacije:** "Dodatne funkcije za nadzor teka programa, vreteno in hladilo ", Stran 403

## Ustvarjanje programa cikla

Vrtine (globina 20 mm), ki so prikazane na sliki desno, želite izdelati s standardnim ciklom vrtanja. Določili ste že definicijo surovca.

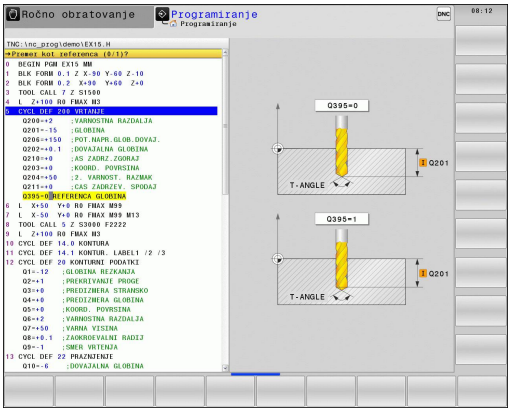



TOOL CALL
- Priklic orodja: vnesite podatke o orodju. Vsak vnos potrdite s tipko **ENT** in ne pozabite na orodno os.

L
- Odmik orodja: pritisnite oranžno tipko za os **Z** in vnesite vrednost za položaj, na katerega se želite primakniti, npr. 250. Potrdite s tipko **ENT**.
- **Popravek polmera: RL/RR/brez popr.?** potrdite s tipko **ENT**: ne aktivirajte popravka polmera.
- **Pomik F=?** potrdite s tipko **ENT**: premikanje v hitrem teku (**FMAX**).
- **Dodatna funkcija M?**, in potrdite s tipko **END**: TNC shrani vneseni niz premikanja.

CYCL DEF
- Za priklic menija za cikle: pritisnite tipko CYCL DEF

VRTANJE/ NAVOJ
- Prikažite cikle vrtanja.




200
- Izbira standardnega cikla vrtanja 200: TNC odpre pogovorno okno za definicijo cikla. Zaporedoma vnesite vse parametre, ki jih zahteva TNC, in vsak vnos potrdite s tipko **ENT**. TNC dodatno prikazuje na desni polovici zaslona grafiko, na kateri so prikazani posamezni parametri cikla.

SPEC FCT
- Za priklic posebnih funkcij: pritisnite tipko SPEC FCT.

KONTURNA TOČKA OBDEL.
- Prikažite funkcije za obdelavo točk.

PATTERN DEF
- Izberite definicijo vzorca.

TOČKA
- Izbira vnosov točk: vnesite koordinate štirih točk in vsak vnos potrdite s tipko **ENT**. Po vnosu četrte točke shranite niz s tipko **END**.

CYCL CALL
- Za prikaz menija za definicijo priklica cikla: pritisnite tipko CYCL CALL

CYCLE CALL PAT
- Izvedite cikel vrtanja in definiranega vzorca:
- **Pomik F=?** potrdite s tipko **ENT**: premikanje v hitrem teku (**FMAX**).
- **Dodatna funkcija M?** Vklopite vreteno in hladilo, npr.**M13**, in potrdite s tipko **END**: TNC shrani vneseni niz premikanja.



- Vnesite Odmik orodja: pritisnite oranžno tipko za os **Z** in vnesite vrednost za položaj, na katerega se želite primakniti, npr. 250. Potrdite s tipko **ENT**.
- **Popravek polmera: RL/RR/brez popr.?** potrdite s tipko **ENT**: ne aktivirajte popravka polmera.
- **Pomik F=?** potrdite s tipko **ENT**: premikanje v hitrem teku (**FMAX**).
- **Dodatna funkcija M? M2** vnesite za konec programa in potrdite s tipko **END**: TNC shrani vneseni niz premikanja.

**Primeri NC-nizov**

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM C200 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40 | Definicija surovca |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 5 Z S4500 | Priklic orodja |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Odmik orodja |
| 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) | Definiranje obdelovalnih položajev |
| 6 CYCL DEF 200 VRTANJE | Definiranje cikla |
| Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA | |
| Q201=-20 ;GLOBINA | |
| Q206=250 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. | |
| Q202=5 ;DOVAJALNA GLOBINA | |
| Q210=0 ;AS ZADRZ.ZGORAJ | |
| Q203=-10 ;KOORD. POVRSINA | |
| Q204=20 ;2. VARNOST. RAZMAK | |
| Q211=0.2 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ | |
| Q395=0 ;REFERENCA GLOBINA | |
| 7 CYCL CALL PAT FMAX M13 | Vklop vretena in hladila, priklic cikla |
| 8 L Z+250 R0 FMAX M2 | Odmik orodja, konec programa |
| 9 END PGM C200 MM | |

**Podrobne informacije o tej temi**

- Ustvarjanje novega programa
  **Dodatne informacije:** "Odpiranje in vnos programov", Stran 134
- Programiranje ciklov
  **Dodatne informacije** Uporabniški priročnik za programiranje ciklov

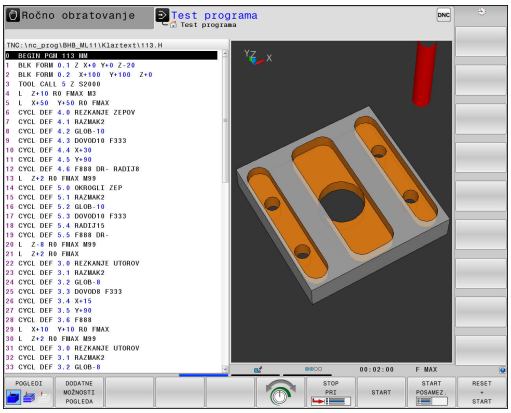
# 1.4 Grafično testiranje prvega dela

## Izbira pravilnega načina delovanja

Programe lahko testirate samo v načinu **Test programa**:



- Pritisnite tipko za način in TNC preklopi v način **Test programa**.**Test programa**




### Podrobne informacije o tej temi

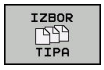
- Načini delovanja TNC-ja
  **Dodatne informacije:** "Načini delovanja", Stran 87
- Testiranje programov
  **Dodatne informacije:** "Programski test", Stran 662

## Izbira preglednice orodij za programski test

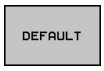
Če v načinu **Test programa** še niste aktivirali preglednice orodij, morate izvesti ta korak.




- Pritisnite tipko **PGM MGT** in TNC odpre upravljanje datotek.




- Pritisnite gumb **IZBOR TIPA**: TNC prikaže meni z gumbi za izbiro vrste datoteke za prikaz.




- Pritisnite gumb **DEFAULT**: TNC v desnem oknu prikaže vse shranjene datoteke.



- Kazalec premaknite levo na imenike.



- Kazalec premaknite na imenik **TNC:\table**.



- Kazalec premaknite desno na datoteke.



- Kazalec premaknite na datoteko TOOL.T (aktivna preglednica orodij) in prevzemite s tipko **ENT**: datoteka TOOL.T prejme stanje **S** in je tako aktivna za test programa.




- Pritisnite tipko **END**, da zapustite upravljanje datotek.

### Podrobne informacije o tej temi

- Upravljanje orodij
  **Dodatne informacije:** "Vnos podatkov o orodju v preglednico", Stran 206
- Testiranje programov
  **Dodatne informacije:** "Programski test", Stran 662

## Izbira programa, ki ga želite testirati

PGM MGT

- Pritisnite tipko **PGM MGT** in TNC odpre upravljanje datotek.

ZADN. DATOT.

- Gumb **ZADN.** Pritisnite **ZADN. DATOT.**: TNC odpre pojavno okno z zadnjimi izbranimi datotekami
- S puščičnimi tipkami izberite program, ki ga želite testirati, in ga sprejmite s tipko **ENT**.

### Podrobne informacije o tej temi

- Izbira programa
  **Dodatne informacije:** "Delo z upravljanjem datotek", Stran 149

## Izbira postavitve zaslona in pogleda

- Pritisnite tipko za postavitev zaslona in TNC prikaže na orodni vrstici vse razpoložljive možnosti.

PROGR. + GRAF.

- Gumb **PROGR.** Pritisnite **PROGR. + GRAF.** TNC prikaže na levi polovici zaslona program, na desni strani zaslona surovca

TNC omogoča naslednje poglede:

| Gumbi | Funkcija |
|---|---|
|  | Prostorninski prikaz |
|  | Prostorninski prikaz in poti orodij |
|  | Poti orodij |

### Podrobne informacije o tej temi

- Grafične funkcije
  **Dodatne informacije:** "Grafike ", Stran 650
- Izvedba programskega testa
  **Dodatne informacije:** "Programski test", Stran 662

## 1.4 Grafično testiranje prvega dela

### Zagon programskega testa




- ▶ Pritisnite gumb **RESET + START**
- > Krmilni sistem ponastavi do zdaj aktivne podatke o orodju
- > Krmilni sistem simulira aktivi program do programirane prekinitve ali konca programa
- ▶ Med simulacijo lahko z gumbi preklapljate med pogledi.




- ▶ Pritisnite gumb **STOP**.
- > Krmilni sistem prekine test programa.




- ▶ Pritisnite gumb **START**
- > Krmilni sistem nadaljuje test programa po prekinitvi.

**Podrobne informacije o tej temi**

- Izvedba programskega testa
  **Dodatne informacije:** "Programski test", Stran 662
- Grafične funkcije
  **Dodatne informacije:** "Grafike ", Stran 650
- Nastavitev hitrosti simulacije
  **Dodatne informacije:** "Nastavitev hitrosti programskih testov", Stran 651

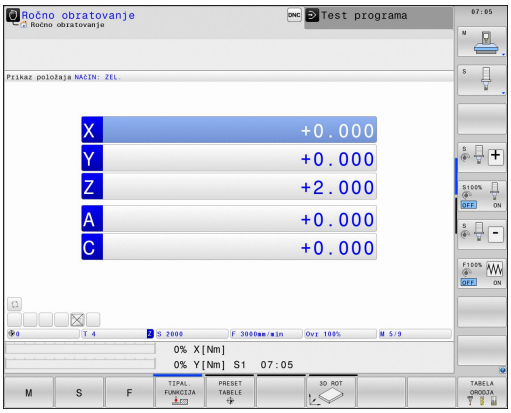
# 1.5 Priprava orodja

## Izbira pravilnega načina delovanja

Orodja pripravite v načinu **Ročno obratovanje**:



- Pritisnite tipko za način in TNC preklopi v način **Ročno obratovanje**.**Ročno obratovanje**




### Podrobne informacije o tej temi

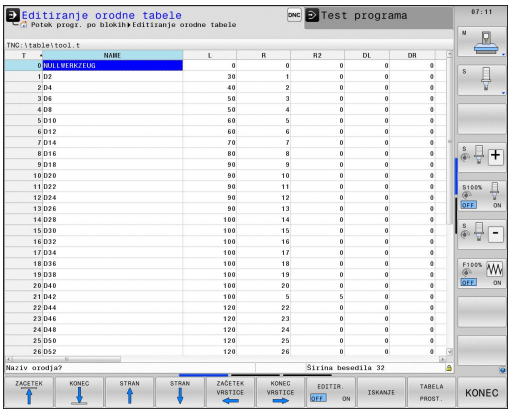
- Načini delovanja TNC-ja
  **Dodatne informacije:** "Načini delovanja", Stran 87

## Pripravljanje in merjenje orodij

- Potrebna orodja vpnite v posamezna vpenjala orodij.
- Pri merjenju z zunanjim prednastavljalnikom orodja: izmerite orodje, zapišite si dolžino in polmer oz. ju neposredno prenesite na stroj s programom za prenos.
- Pri merjenju na stroju: orodja vstavite v zalogovnik orodij
  **Dodatne informacije:** "Preglednica mest TOOL_P.TCH", Stran 79

## Preglednica orodij TOOL.T

V preglednico orodij TOOL.T (nespremenljivo shranjeno pod **TNC:\table**) se shranjujejo podatki o orodjih, kot sta dolžina in polmer, ter druge informacije o orodjih, ki jih TNC potrebuje za izvajanje različnih funkcij.




Za vnos podatkov o orodjih v preglednico orodij TOOL.T upoštevajte naslednji postopek:




- Prikaz preglednice orodij: TNC prikaže preglednico orodij v obliki preglednice.



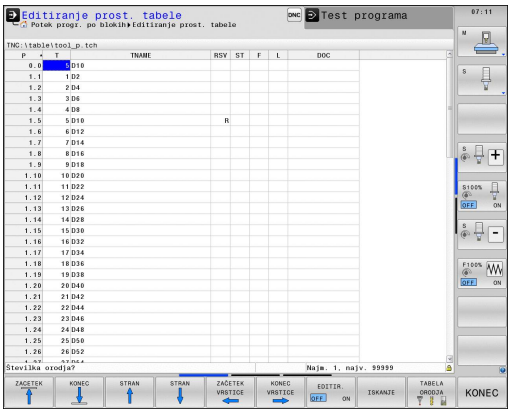

- Spreminjanje preglednice orodij: gumb **EDITIR.** nastavite na **VKLOPLJENO**.
- S puščičnimi tipkami gor ali dol izberite številko orodja, ki ga želite spremeniti.
- S puščičnimi tipkami levo ali desno izberite podatke o orodju, ki jih želite spremeniti.
- Izhod iz preglednice orodij: pritisnite tipko **END**.

### Podrobne informacije o tej temi

- Načini delovanja TNC-ja
  **Dodatne informacije:** "Načini delovanja", Stran 87
- Delo s preglednico orodij
  **Dodatne informacije:** "Vnos podatkov o orodju v preglednico", Stran 206

## Preglednica mest TOOL_P.TCH

Način delovanja preglednice mest je odvisen od stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!




V preglednici mest TOOL_P.TCH (nespremenljivo shranjeno v imeniku **TNC:\table**) določite, katera orodja so v zalogovniku orodij.

Za vnos podatkov v preglednico mest TOOL_P.TCH upoštevajte naslednji postopek:

TABELA ORODJA

- Prikaz preglednice orodij: TNC prikaže preglednico orodij v obliki preglednice.

TABELA PROST.

- Prikaz preglednice mest: TNC prikaže preglednico mest v obliki preglednice.
- Spreminjanje preglednice orodij: gumb **EDITIR.** nastavite na **VKLOPLJENO**.
- S puščičnimi tipkami gor ali dol izberite številko mesta, ki ga želite spremeniti.
- S puščičnimi tipkami levo ali desno izberite podatke, ki jih želite spremeniti.
- Izhod iz preglednice mest: pritisnite tipko **END**.

### Podrobne informacije o tej temi

- Načini delovanja TNC-ja
  **Dodatne informacije:** "Načini delovanja", Stran 87
- Delo s preglednico mest
  **Dodatne informacije:** "Preglednica mest za zalogovnik orodij", Stran 216

# 1.6 Priprava obdelovanca

## Izbira pravilnega načina delovanja

Obdelovance pripravite v načinu **Ročno obratovanje** ali **El. ročno kolo**.



- Pritisnite tipko za način in TNC preklopi v način **Ročno obratovanje**.**Ročno obratovanje**

**Podrobne informacije o tej temi**

- Način **Ročno obratovanje**
  **Dodatne informacije:** "Premikanje strojnih osi", Stran 571

## Vpenjanje obdelovanca

Obdelovanec vpnite z vpenjalom na mizo stroja. Če je na stroju na voljo 3D-tipalni sistem, osnovzporedno nastavljanje obdelovanca ni potrebno.

Če 3D-tipalni sistem ni na voljo, potem morate obdelovanec nastaviti tako, da je vpet vzporedno s strojnimi osmi.

**Podrobne informacije o tej temi**

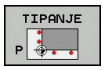
- Določanje referenčnih točk s 3D-tipalnim sistemom
  **Dodatne informacije:** "Določanje referenčne točke s 3D-tipalnim sistemom ", Stran 619
- Določanje referenčnih točk brez 3D-tipalnega sistema
  **Dodatne informacije:** "Določitev referenčne točke brez 3D-tipalnega sistema", Stran 597

## Določanje referenčne točke s 3D-tipalnim sistemom

- Zamenjava 3D-tipalnega sistema: v načinu **Pozicionranje z ročno navedbo** izvedite niz **TOOL CALL**-z navedeno orodno osjo in nato ponovno izberite način **Ročno obratovanje**.




- Pritisnite gumb tipalnih funkcij: TNC prikazuje na orodni vrstici razpoložljive funkcije.




- Na npr. vogalu obdelovanca določite referenčno točko.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini prve tipalne točke na prvem robu obdelovanca.
- Z gumbom izberite smer tipanja.
- Pritisnite **NC-START** in tipalni sistem se premika v definirani smeri, dokler se ne dotakne obdelovanca, nato pa se samodejno vrne na začetno točko.
- Tipalni sistem predpozicionirajte s tipkami za smer osi v bližini druge tipalne točke prvega roba obdelovanca.
- Pritisnite NC-zagon in tipalni sistem se začne premikati v definirani smeri, dokler se ne dotakne obdelovanca, nato pa se samodejno vrne na začetno točko.
- Tipalni sistem predpozicionirajte s tipkami za smer osi v bližini prve tipalne točke drugega roba obdelovanca.
- Z gumbom izberite smer tipanja.
- Pritisnite NC-zagon in tipalni sistem se začne premikati v definirani smeri, dokler se ne dotakne obdelovanca, nato pa se samodejno vrne na začetno točko.
- Tipalni sistem predpozicionirajte s tipkami za smer osi v bližini druge tipalne točke drugega roba obdelovanca.
- Pritisnite NC-zagon in tipalni sistem se začne premikati v definirani smeri, dokler se ne dotakne obdelovanca, nato pa se samodejno vrne na začetno točko.
- Nato TNC prikaže koordinate ugotovljene točke na robu.




- Določanje 0: pritisnite gumb **DOLOČ.**.Pritisnite **REF. TOČK**.
- Za izhod iz menija pritisnite gumb **KONEC**.

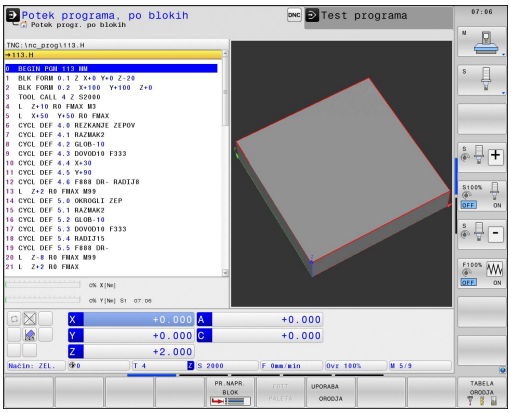
### Podrobne informacije o tej temi

- Določanje referenčnih točk
  **Dodatne informacije:** "Določanje referenčne točke s 3D-tipalnim sistemom ", Stran 619

# 1.7 Izvajanje prvega programa

## Izbira pravilnega načina delovanja

Programe lahko izvajate ali v načinu **Potek programa, posam. blok** ali v načinu **Potek programa, po blokih**:






- Pritisnite tipko za način: TNC preklopi v način **Potek programa, posam. blok** in izvede NC niz za nizom. Vsak niz morate potrditi s tipko **NC-START**.



- Pritisnite tipko za način: TNC preklopi v način **Potek programa, po blokih** in izvede NC-program po zagonu od začetka do prve prekinitve programa ali do konca.

### Podrobne informacije o tej temi

- Načini delovanja TNC-ja
  **Dodatne informacije:** "Načini delovanja", Stran 87
- Izvajanje programov
  **Dodatne informacije:** "Programski tek", Stran 666

## Izbira programa, ki ga želite izvesti




- Pritisnite tipko **PGM MGT** in TNC odpre upravljanje datotek.




- Gumb **ZADN.** Pritisnite **ZADN. DATOT.**: TNC odpre pojavno okno z zadnjimi izbranimi datotekami
- Po potrebi s puščičnimi tipkami izberite program, ki ga želite izvesti, in ga sprejmite s tipko **ENT**.

### Podrobne informacije o tej temi

- Upravljanje datotek
  **Dodatne informacije:** "Delo z upravljanjem datotek", Stran 149

## Zagon programa



- Pritisnite tipko **NC-START** in TNC izvede aktivni program.

### Podrobne informacije o tej temi

- Izvajanje programov
  **Dodatne informacije:** "Programski tek", Stran 666

# 2

# Uvod

## 2.1 TNC 640



Stroji TNC HEIDENHAIN so krmilni sistemi za delavnice, s katerimi lahko običajne rezkalne in vrtalne obdelave programirate neposredno na stroju v enostavno razumljivem navadnem besedilu. Namenjeni so uporabi na rezkalnih, vrtalnih strojih in obdelovalnih centrih z do 18 osmi. Dodatno lahko programirno nastavite tudi kotni položaj vretena.

Na vgrajeni trdi disk lahko shranite poljubno število programov, tudi če so bili ti ustvarjeni drugje. Za hitre izračune lahko kadarkoli prikličete kalkulator.

Nadzorna plošča in zaslonski prikaz sta oblikovana pregledno, da lahko do vseh funkcij dostopate hitro in enostavno.

### HEIDENHAIN-navadno besedilo in po DIN/ISO

Ustvarjanje programov je še posebej preprosto v uporabniku prijaznem navadnem besedilu HEIDENHAIN, programskem jeziku TNC za delavnico v pogovornih oknih. Programirna grafika predstavlja posamezne obdelovalne korake med vnosom programa. Če NC-ju primerna risba ni na voljo, je lahko v dodatno pomoč prosto programiranje kontur FK. Grafična simulacija obdelave obdelovancev je mogoča tako med programskim testom kot tudi med programskim tekom.

Dodatno lahko TNC-je programirate tudi v skladu z DIN/ISO ali v DNC-načinu.

Program lahko vnašate in testirate tudi, ko nek drug program ravno izvaja obdelovanje obdelovanca.

### Združljivost

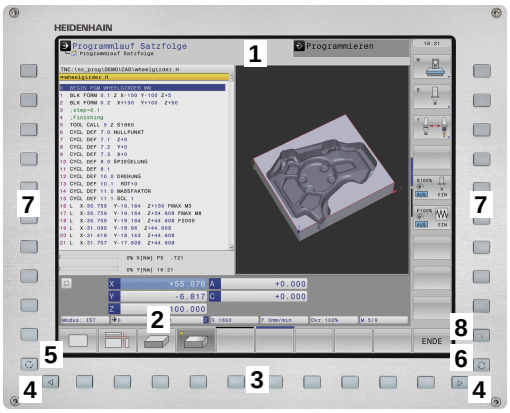
Obdelovalne programe, ki ste jih ustvarili na krmilnih sistemih HEIDENHAIN (od TNC 150 B naprej), lahko TNC 640 izvaja samo pogojno. Če NC-nizi vsebujejo neveljavne elemente, jih TNC pri odpiranju datoteke označi s sporočilom o napaki ali kot nize ERROR.

Pri tem upoštevajte tudi podroben opis razlik med iTNC 530 in TNC 640.
**Dodatne informacije:** "Primerjava funkcij modelov TNC 640 in iTNC 530", Stran 745

# 2.2 Zaslon in nadzorna plošča

## Zaslon

TNC prejmete skupaj z 19-palčnim ploščatim TFT-zaslonom.




**1** Zgornja vrstica

Pri vklopljenem TNC-ju prikazuje zaslon v zgornji vrstici izbrani način delovanja: levo strojne načine delovanja in desno programirne načine delovanja. V večjem polju glave je prikazan način delovanja, na katerega je preklopljen zaslon: tukaj se prikažejo vprašanja in sporočila (razen, če TNC prikazuje samo grafiko).

**2** Gumbi

V spodnji vrstici prikazuje TNC v orodni vrstici nadaljnje funkcije. Te funkcije izbirate s tipkami, ki so pod njimi. Za lažjo predstavo prikazujejo ozke vrstice neposredno nad orodno vrstico število orodnih vrstic, ki jih lahko izberete z zunaj razporejenimi preklopnimi gumbi. Aktivna orodna vrstica je osvetljena.

**3** Tipke za izbiro gumbov

**4** Preklopni gumbi

**5** Tipka za določitev postavitve zaslona

**6** Tipka za preklop zaslona med strojnimi in programirnimi načini delovanja

**7** Tipke za izbiro gumbov, ki jih določi proizvajalec stroja

**8** Preklopni gumbi za gumbe proizvajalca stroja

## Določanje postavitve zaslona

Uporabnik izbere postavitev zaslona in tako lahko TNC, npr. v načinu **Programiranje**, v levem oknu prikaže program ter hkrati v desnem programirno grafiko. Izbirno je lahko v desnem oknu prikazana tudi zgradba programa ali izključno samo program v velikem oknu. Katera okna lahko TNC prikaže, je odvisno od izbranega načina delovanja.

Določanje postavitve zaslona:



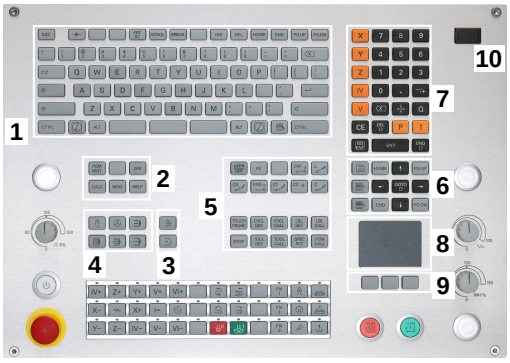
- Pritisnite tipko za preklop zaslona in orodna vrstica prikaže možne postavitve zaslona
  **Dodatne informacije:** "Načini delovanja", Stran 87.

PROGR. + GRAF.

- Postavitev zaslona izberite z gumbom.

## Nadzorna plošča

TNC 640 prejmete skupaj z vgrajeno nadzorno ploščo. Desna slika zgoraj prikazuje upravljalne tipke nadzorne plošče:




**1** Alfanumerična tipkovnica za vnos besedil, imen datotek in za DIN/ISO-programiranje

**2**
- Upravljanje datotek
- Kalkulator
- MOD-funkcija
- HELP-funkcija

**3** Programirni načini

**4** Strojni načini

**5** Odpiranje programirnih pogovornih oken

**6** Puščične tipke in tipka **GOTO**

**7** Vnos vrednosti in izbira osi

**8** Tipkovnica:

**9** Miškina tipka

**10** Priključek USB

Funkcije posameznih tipk so povzete na hrbtni strani naslovnice.

Nekateri proizvajalci strojev ne uporabljajo standardne nadzorne plošče HEIDENHAIN. Upoštevajte priročnik za stroj!

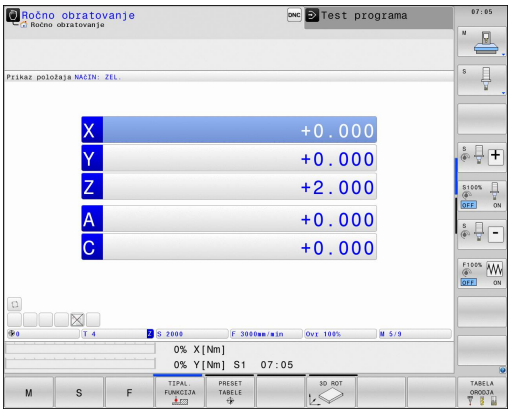
Tipke, kot sta npr.**NC-START** ali **NC-STOP**, so opisane v priročniku za stroj.

# 2.3 Načini delovanja

## Ročni način in el. krmilnik

Nastavitev strojev opravite v načinu **Ročno obratovanje**. V tem načinu lahko ročno ali postopoma pozicionirate strojne osi, določite referenčne točke ter zasukate obdelovalno ravnino.

Način **El. ročno kolo** podpira ročno premikanje strojnih osi s pomočjo elektronskega krmilnika HR.

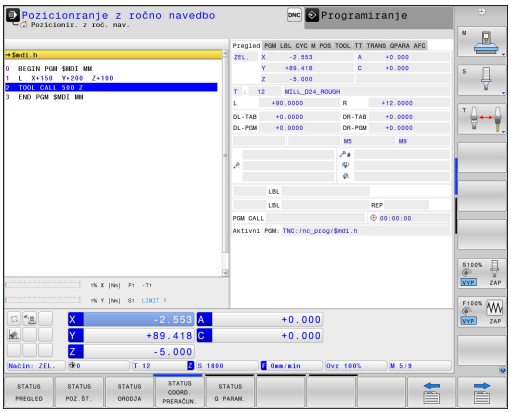



### Gumbi za postavitev zaslona (kot je opisano zgoraj)

| Gumb | Okno |
|---|---|
| POZICIJA | Položaji |
| POZIC. + STATUS | Levo: položaji, desno: prikaz stanja |
| POZICIJA + KINEMATIKE | Levo: položaji, desno: kolizijski objekt |

## Pozicioniranje z ročnim vnosom

V tem načinu lahko programirate enostavne premike, npr. za plansko rezkanje ali predpozicioniranje.

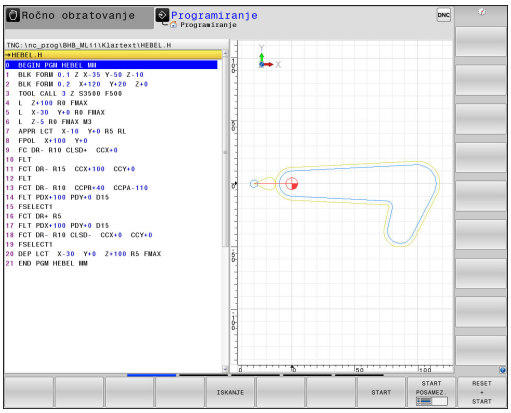



### Gumbi za postavitev zaslona

| Gumb | Okno |
|---|---|
| PROGRAM | Razčlenitev |
| PROGR. + STATUS | Levo: program, desno: prikaz stanja |
| POZICIJA + KINEMATIKE | Levo: program, desno: kolizijski objekt |

## Programiranje

Obdelovalne programe ustvarite v tem načinu delovanja. Obširno podporo in dopolnitev pri programiranju nudijo prosto programiranje kontur, različni cikli in funkcije Q-parametrov. Programirna grafika lahko po želji prikazuje programirane premike.

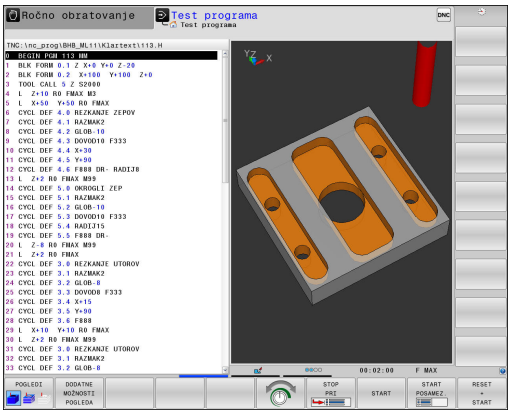



### Gumbi za postavitev zaslona

| Gumb | Okno |
|---|---|
| PROGRAM | Program |
| PROGR. + SEK. | Levo: program, desno: členitev programa |
| PROGR. + GRAF. | Levo: program, desno: programirna grafika |

## Programski test

Za npr. ugotavljanje geometričnih nepravilnosti, manjkajočih ali napačnih programskih ukazov ter poškodb delovnega prostora TNC v načinu delovanja **Test programa** simulira programe in dele programov. Simulacija je grafično podprta z različnimi pogledi.



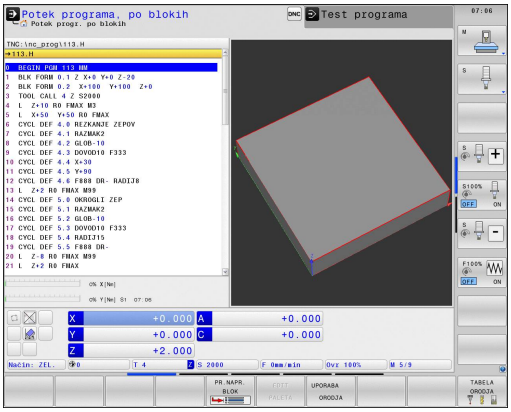

### Gumbi za postavitev zaslona

| Gumb | za pomoč |
|---|---|
| PROGRAM | Program |
| PROGR. + STATUS | Levo: program, desno: prikaz stanja |
| PROGR. + GRAF. | Levo: program, desno: grafika |
| GRAFIKA | Zaženi |

## Programski tek – Zaporedje stavkov ali Programski tek – Posamezni stavek

V načinu **Potek progr. po blokih** TNC program izvede do konca ali do ročne oz. programirane prekinitve. Po prekinitvi lahko programski tek znova nadaljujete.

V načinu **Potek progr. posam. blok** zaženete vsak niz posamezno s tipko **NC-START**. Pri ciklih točkovnih vzorcev in **CYCL CALL PAT** se krmilni sistem po vsaki točki zaustavi.




### Gumbi za postavitev zaslona

| Gumb | Okno |
|---|---|
| PROGRAM | Program |
| PROGR. + SEK. | Levo: program, desno: členitev |
| PROGR. + STATUS | Levo: program, desno: prikaz stanja |
| PROGR. + GRAF. | Levo: program, desno: grafika |
| GRAFIKA | Zaženi |
| POZICIJA + KINEMATIKE | Levo: program, desno: kolizijski objekt |
| KINEMAT. | Kolizijski objekti |

### Gumbi za postavitev zaslona pri preglednicah palet

| Gumb | Okno |
|---|---|
| PALETA | Preglednica palet |
| PROGR. + PALETA | Levo: program, desno: preglednica palet |
| PALETA + STATUS | Levo: preglednica palet, desno: prikaz stanja |
| PALETA + GRAFIKA | Levo: preglednica palet, desno: grafika |

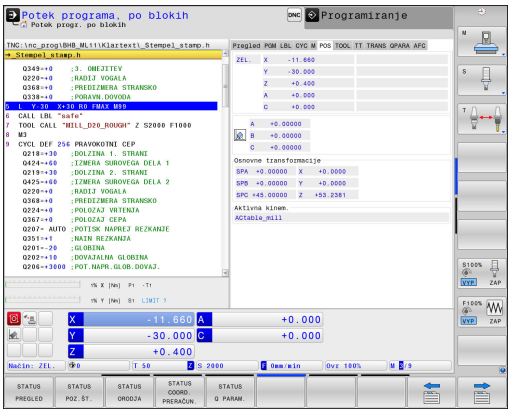
# 2.4 Prikazi stanja

## Splošni prikaz stanja

Splošni prikaz stanja v spodnjem delu zaslona prikazuje trenutno stanje stroja.

Pojavi se samodejno pri načinih:

- **Potek programa, posam. blok**
- **Potek programa, po blokih**
- **Pozicionranje z ročno navedbo**




Če izberete postavitev zaslona **GRAFIKA**, se stanje ne prikaže.

V načinih delovanja **Ročno obratovanje** in **El. ročno kolo** se prikaz stanja prikaže v velikem oknu.

### Informacije o prikazu stanja

| Simbol | Pomen |
|---|---|
| **DEJANSKO** | Prikaz položaja: način dejanskih koordinat, želenih koordinat in koordinat preostale poti |
| XYZ | Strojne osi; pomožne osi prikazuje TNC z malimi črkami. Zaporedje in število prikazanih osi določi proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj. |
| | Številka aktivne referenčne točke iz preglednice prednastavitev. Če ste referenčno točko določili ročno, prikazuje TNC za simbolom besedilo **ROČNO**. |
| **F S M** | Prikaz pomika v palcih ustreza desetini dejavne vrednosti. Število vrtljajev S, pomik F in dejavna dodatna funkcija M. |
| | Os se je zataknila. |
| | Os lahko premikate s krmilnikom. |
| | Osi se premikajo v skladu z osnovno rotacijo. |
| | Osi se premikajo v skladu z osnovno 3D-rotacijo. |
| | Osi se premikajo po zavrteni obdelovalni ravnini. |
| TC PM | Funkcija **M128** ali **FUNCTION TCPM** je aktivna. |

| Simbol | Pomen |
|---|---|
|  | Izbran ni bil noben program, program na novo izbran, program je bil prekinjen z notranjo zaustavitvijo ali program je bil končan.<br>V tem stanju krmilni sistem nima modalno delujočih informacij o programu (t. i. konteksta), s pomočjo katerih so mogoče vsa dejanja, npr. premiki kazalca ali spreminjanje Q-parametrov. |
|  | Program je zagnan, obdelava poteka<br>V tem stanju krmilni sistem iz varnostnih razlogov ne dopušča nobenih dejanj. |
|  | Program se zaustavi, npr. v načinu **Potek programa, po blokih** potem, ko pritisnete gumb **NC-STOP**<br>V tem stanju krmilni sistem iz varnostnih razlogov ne dopušča nobenih dejanj. |
|  | Program je prekinjen, npr. v načinu **Pozicionranje z ročno navedbo** po brezhibni obdelavi NC-niza<br>V tem stanju omogoča krmilni sistem različna dejanja, npr. premike kazalca ali spremembo Q-parametrov. S temi dejanji krmilni sistem po potrebi izgubi modalno delujoče informacije o programu (t. i. kontekst). Izguba konteksta lahko v določenih pogojih vodi do nezaželenih položajev orodja!<br>**Dodatne informacije:** "Programiranje in izvajanje preprostih obdelav", Stran 644 in "Programirane prekinitve", Stran 667 |
|  | Program je bil prekinjen ali končan. |
|  | Struženje je aktivno. |
|  | Funkcija Dinamičen protikolizijski nadzor DCM je aktivna (možnost št. 40). |
|  | Funkcija Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC je aktivna (možnost št. 45). |
|  | Funkcija Aktivno zmanjševanje tresenja ACC je aktivna (možnost št. 145). |
|  | Funkcija CTC je aktivna (možnost št. 141). |
|  | Funkcija pulzirajoče število vrtljajev je aktivna. |

## Dodatni prikazi stanja

Dodatni prikazi stanja prikazujejo podrobne informacije o poteku programa. Prikličete jih lahko v vseh načinih delovanja, razen v načinu **Programiranje**.

### Vklop dodatnega prikaza stanja



- Prikličite orodno vrstico za postavitev zaslona.




- Izbira zaslonskega prikaza z dodatnim prikazom stanja: TNC prikazuje na desnem delu zaslona obrazec stanja **PREGLED**.

### Izbira dodatnih prikazov stanja



- Preklopite orodno vrstico, da se prikažejo gumbi za **STANJE**.




- Z gumbom neposredno izberite dodatni prikaz stanja, npr. položaje in koordinate ali



- S preklopnimi gumbi izberite želeni pogled.

V nadaljevanju opisane prikaze stanja izberete takole:

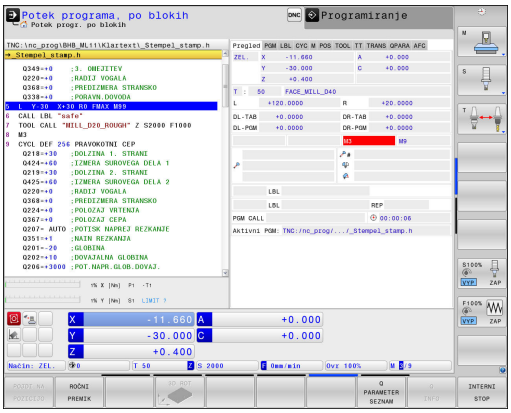
- neposredno z ustreznim gumbom
- s preklopnimi gumbi
- ali s tipko **NASLEDNJI ZAVIHEK**



Nekatere informacije o stanju, ki so opisane v nadaljevanju, so na voljo samo, če je na TNC-ju aktivirana ustrezna programska možnost.

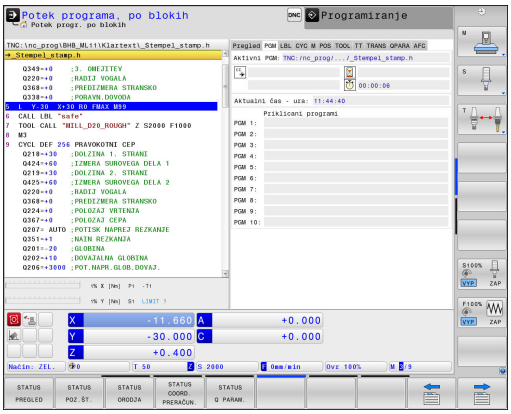
### Pregled

Obrazec stanja **Pregled** prikazuje TNC po vklopu TNC, če ste izbrali postavitev zaslona **PROGR. + STATUS** (ali **POZIC. + STATUS**). Pregledni obrazec povzema najpomembnejše informacije o stanju, ki jih najdete tudi na posameznih zadevnih podrobnih obrazcih.



| Gumb | Pomen |
|---|---|
| STATUS PREGLED | Pozicijski prikaz |
| | Informacije o orodju |
| | Aktivne M-funkcije |
| | Aktivne pretvorbe koordinat |
| | Aktiven podprogram |
| | Aktivna ponovitev dela programa |
| | Program, priklican s **PGM CALL** |
| | Trenutni čas obdelave |
| | Ime in pot aktivnega glavnega programa |

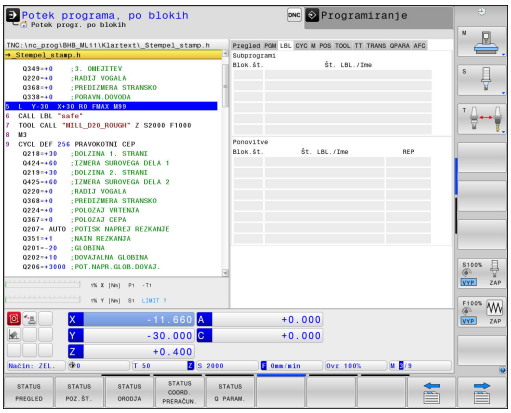
### Splošne informacije o programu (zavihek PGM)



| Gumb | Pomen |
|---|---|
| Neposredna izbira ni mogoča | Ime in pot aktivnega glavnega programa |
| | Središče kroga CC (pol) |
| | Števec za čas zadrževanja |
| | Čas obdelave, ko je program povsem simuliran v načinu **Test programa** |
| | Trenutni čas obdelave v % |
| | Trenutni čas |
| | Priklicani programi |

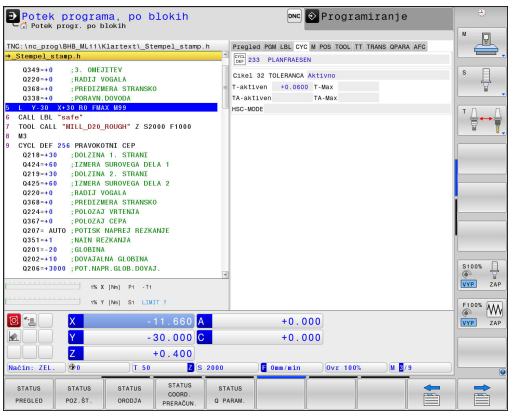
### Ponovitev dela programa/podprograma (zavihek LBL)

| Gumb | Pomen |
|---|---|
| Neposredna izbira ni mogoča | Aktivne ponovitve delov programa s številko niza, številko oznake in številom programiranih ponovitev ali ponovitev, ki se morajo še izvesti |
| | Aktivni podprogrami s številko niza, v katerem je bil podprogram priklican, in številko priklicane oznake |



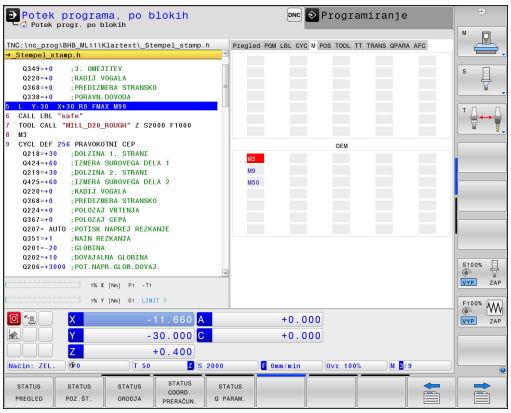

### Informacije o standardnih ciklih (zavihek CYC)

| Gumb | Pomen |
|---|---|
| Neposredna izbira ni mogoča | Aktivni obdelovalni cikel |
| | Aktivne vrednosti cikla 32 toleranca |



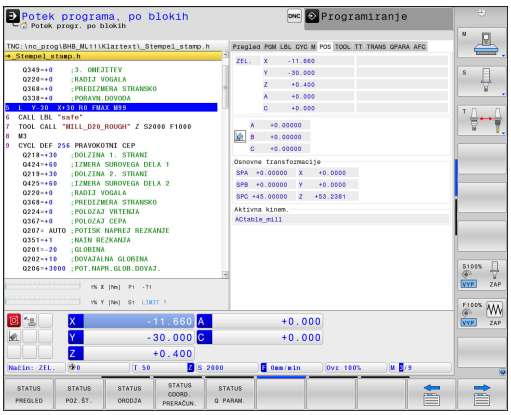
### Aktivne dodatne M-funkcije (zavihek M)

| Gumb | Pomen |
|---|---|
| Neposredna izbira ni mogoča | Seznam aktivnih M-funkcij z določenim pomenom |
| | Seznam aktivnih M-funkcij, ki jih je prilagodil proizvajalec stroja |



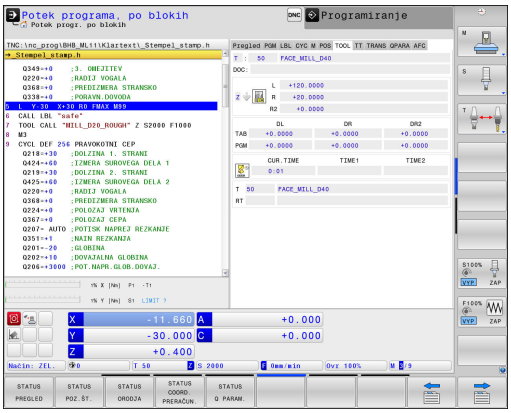

### Položaji in koordinate (zavihek POS)

| Gumb | Pomen |
|---|---|
| STATUS POZ.ŠT. | Vrsta prikaza položaja, npr. Dejanski položaj |
| | Kot vrtenja za obdelovalno ravnino |
| | Kot osnovne transformacije |
| | Aktivna kinem. |



### Informacije o orodjih (zavihek TOOL)

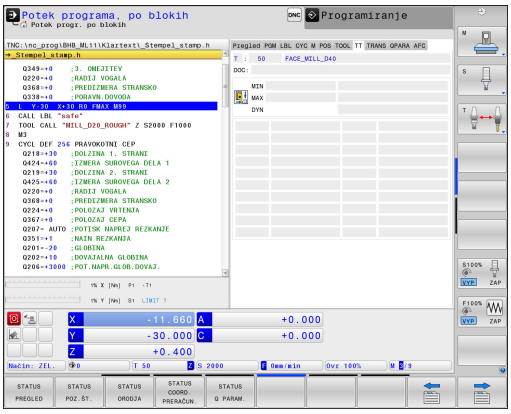
| Gumb | Pomen |
|---|---|
| STATUS ORODJA | Številka aktivnega orodja:<br>■ Prikaz T: številka in ime orodja<br>■ Prikaz RT: številka in ime nadomestnega orodja |
| | Orodna os |
| | Dolžina in polmeri orodja |
| | Predizmere (delta vrednosti) iz preglednice orodij (TAB) in **TOOL CALL** (PGM) |
| | Čas mirovanja, maksimalni čas mirovanja (TIME 1) in maksimalni čas mirovanja pri **TOOL CALL** (TIME 2) |
| | Prikaz programiranega orodja in nadomestnega orodja |




### Izmere orodja (zavihek TT)

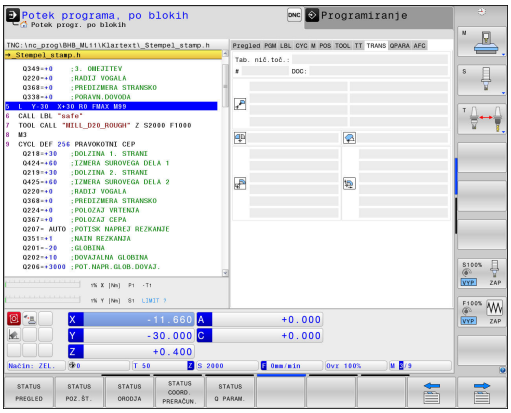
TNC prikaže zavihek TT samo, ko je ta funkcija na stroju aktivna.

| Gumb | Pomen |
|---|---|
| Neposredna izbira ni mogoča | aktivno orodje |
| | Izmerjene vrednosti pri izmeri orodja |



### Preračunavanje koordinat (zavihek TRANS)

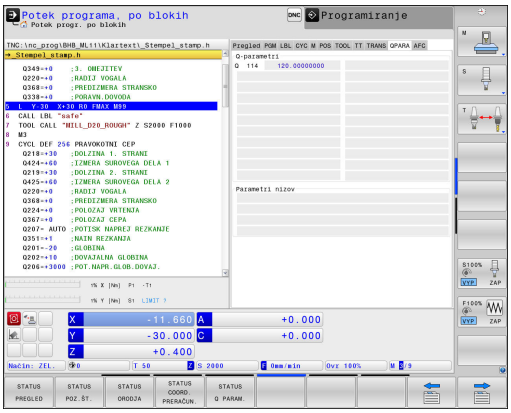
| Gumb | Pomen |
|---|---|
| STATUS COORD. PRERAČUN. | Ime preglednice ničelnih točk |
| | Številka aktivne ničelne točke (**#**), opomba iz aktivne vrstice številke aktivne ničelne točke (**DOC**) iz cikla 7 |
| | Zamik aktivne ničelne točke (cikel 7). TNC prikazuje zamik aktivne ničelne točke na do 8 oseh. |
| | Zrcaljene osi (cikel 8) |
| | Aktivni rotacijski kot (cikel 10) |
| | Aktivni faktor merila/faktorji meril (cikli 11/26). TNC prikazuje aktiven faktor merila na do šestih oseh |
| | Središče središčnega raztezanja |




**Dodatne informacije:** uporabniški priročnik za programiranje ciklov

### Prikaz Q-parametrov (zavihek QPARA)

| Gumb | Pomen |
|---|---|
| STATUS Q PARAM. | Prikaz trenutnih vrednosti definiranih Q-parametrov |
| | Prikaz zaporedij znakov definiranih parametrov nizov |

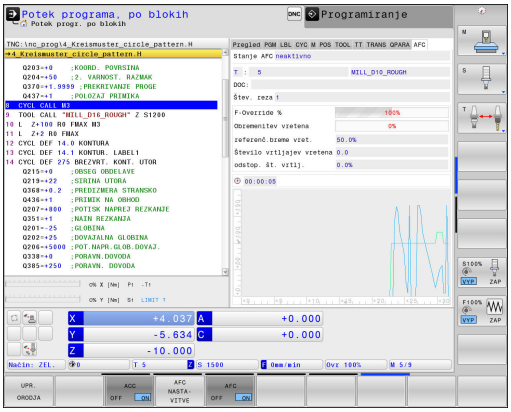



Pritisnite gumb **Q PARAMETER SEZNAM**. TNC odpre pojavno okno. Za vsako vrsto parametra (Q, QL, QR, QS) definirajte številke parametrov, ki jih želite nadzorovati. Posamezne Q-parametre ločite z vejico, zaporedne Q-parametre pa združite z vezajem, npr. 1,3,200-208. Razpon vnosa za posamezno vrsto parametra znaša 132 znakov.

Prikaz na zavihku **QPARA** vedno vsebuje osem decimalnih mest. Krmilni sistem rezultat Q1 = COS 89,999 prikaže npr. kot 0,00001745. Krmilni sistem zelo velike in zelo majhne vrednosti prikaže eksponentno. Krmilni sistem rezultat Q1 = COS 89,999 * 0,001 prikaže kot +1,74532925e-08, pri čemer e-08 predstavlja faktor $10^{-8}$.

### Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC (zavihek AFC, možnost št. 45)

TNC prikazuje zavihek AFC le takrat, ko je ta funkcija na stroju aktivna.




| Gumb | Pomen |
|---|---|
| Neposredna izbira ni mogoča | Aktivno orodje (številka in ime) |
| | Številka reza |
| | Trenutni faktor potenciometra za pomik v % |
| | Trenutna obremenitev vretena v % |
| | Referenčna obremenitev vretena |
| | Trenutno število vrtljajev vretena |
| | Trenutno odstopanje števila vrtljajev |
| | Trenutni čas obdelave |
| | Črtni diagram, na katerem sta prikazana trenutna obremenitev vretena in vrednost prednostnega pomika, ki ga določa TNC |

## 2.5 Upravitelj oken



Obseg funkcij in delovanje upravitelja oken določi izdelovalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!

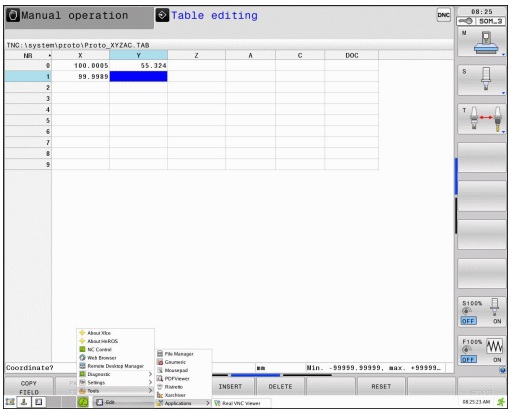
Na TNC-ju je na voljo upravitelj oken Xfce. Xfce je standardna aplikacija za operacijske sisteme, ki temeljijo na sistemu UNIX, in jo lahko upravljate z grafičnim uporabniškim vmesnikom. Upravitelj oken omogoča naslednje funkcije:

- Prikaz opravilne vrstice za preklapljanje med različnimi aplikacijami (uporabniškimi vmesniki).
- Dodatno upravljanje namizja, na katerem lahko delujejo posebne aplikacije izdelovalca stroja.
- Krmiljenje fokusa med aplikacijo NC-programske opreme in aplikacijo izdelovalca stroja.
- Velikost in položaj pojavnega okna lahko prilagajate. Pojavna okna lahko tudi zaprete, obnovite in pomanjšate.



TNC prikaže na zaslonu levo zgoraj zvezdico, če aplikacija upravitelja oken ali upravitelj okna povzročil napako. V tem primeru zamenjajte upravitelj oken in odpravite težavo, po potrebi si oglejte priročnik za stroj.

## Pregled opravilne vrstice




V opravilni vrstici lahko z miško izbirate različna delovna območja.

Krmilni sistem omogoča naslednja delovna območja:

- Delovno območje 1: aktiven način Delovanje stroja
- Delovno območje 2: aktiven način Programiranje
- Delovno območje 3: CAD-Viewer, DXF-pretvornik ali aplikacije izdelovalca stroja (na voljo kot dodatna oprema)
- Delovno območje 4: Prikaz in oddaljeno upravljanje zunanjih računalniških enot (možnost št. 133) ali aplikacije izdelovalca stroja (na voljo kot dodatna oprema)

Poleg tega so vam v opravilni vrstici na voljo tudi druge aplikacije, ki so zagnane vzporedno s programsko opremo krmilnega sistem, npr. **TNCguide**.

Vse odprte aplikacije. desno od zelenega simbola HEIDENHAIN lahko poljubno premikate med delovnimi območji s pritisnjeno levo miškino tipko.

S klikom zelenega simbola HEIDENHAIN odprete meni, prek katerega lahko dostopate do informacij, nastavitev ali aplikacij.

Na voljo so naslednje funkcije:

- **About HeROS** (O HeROS): Odprite informacije o operacijskem sistemu krmilnega sistema
- **NC Control** (Nadzor NC): zagon in zaustavitev programske opreme krmilnega sistema (samo za namene diagnoze)
- **Web Browser** (Spletni brskalnik): zagon spletnega brskalnika
- **Remote Desktop Manager** (Upravitelj za oddaljeno namizje) (možnost št. 133): prikaz in upravljanje zunanjih računalniških enot
  **Dodatne informacije:** "Remote Desktop Manager (možnost št. 133)", Stran 111
- **Diagnostic** (Diagnostika): diagnostične aplikacije
  - **GSmartControl**: samo za pooblaščeno in usposobljeno osebje
  - **HE Logging**: izvedba nastavitev za notranje diagnostične datoteke
  - **HE Menu** (Meni HE): samo za pooblaščeno in usposobljeno osebje
  - **perf2**: preverjanje procesorja in obremenitev procesorja
  - **Portscan**: testiranje aktivnih povezav
    **Dodatne informacije:** " Funkcija Portscan ", Stran 103
  - **Portscan OEM**: samo za pooblaščeno in usposobljeno osebje
  - **RemoteService** (Oddaljena storitev): zagon in zaustavitev vzdrževanja na daljavo
    **Dodatne informacije:** "Remote Service (Oddaljena storitev)", Stran 104
  - **Terminal** (Terminal): vnesite in izvedite ukaze za konzole
- **Settings** (Nastavitve): nastavitve operacijskega sistema
  - **Date/Time** (Datum/Čas): nastavitev datuma in ure
  - **Firewall** (Požarni zid): nastavitev požarnega zidu
    **Dodatne informacije:** "Požarni zid", Stran 707

- **HePacketManager**: samo za pooblaščeno in usposobljeno osebje
- **HePacketManager Custom**: samo za pooblaščeno in usposobljeno osebje
- **Language/Keyboards** (Jezik/Tipkovnice): izbira jezika sistemskih pogovornih oken in različice tipkovnice - krmilni sistem prepiše nastavitve jezika sistemskih pogovornih oken pri zagonu z nastavitvami jezika strojnega parametra **CfgDisplayLanguage** (Nr. 101300)
- **Network** (Omrežje): izvedba nastavitev omrežja
- **Printer** (Tiskalnik): namestitev in upravljanje tiskalnika
- **Screensaver** (Ohranjevalnik zaslona): nastavitev ohranjevalnika zaslona
- **SELinux**: nastavitev varnostne programske opreme, ki temelji na sistemu Linux
- **Shares** (Deljenje): povezava in upravljanje zunanjih omrežnih pogonov
- **VNC**: nastavitve za zunanjo programsko opremo, ki npr. za namene vzdrževalnih del dostopa do krmilnega sistema (**V**irtual **N**etwork **C**omputing)
  **Dodatne informacije:** "VNC", Stran 107
- **WindowManagerConfig**: samo za pooblaščeno in usposobljeno osebje

- **Tools** (Orodja): uporabe datotek
  - **Document Viewer** (Pregledovalnik dokumentov): prikaz datotek, npr. PDF-datotek
  - **File Manager** (Upravitelj datotek): samo za pooblaščeno in usposobljeno osebje
  - **Geeqie**: odpiranje in upravljanje grafik
  - **Gnumeric**: odpiranje in urejanje preglednic
  - **Leafpad**: odpiranje in urejanje besedilnih datotek
  - **NC/PLC Backup** (Varnostna kopija NC/PLC): ustvarjanje varnostne datoteke
    **Dodatne informacije:** "Varnostno kopiranje in obnovitev", Stran 109
  - **NC/PLC Restore**(Obnovitev NC/PLC): ponovna izdelava varnostne datoteke
    **Dodatne informacije:** "Varnostno kopiranje in obnovitev", Stran 109
  - **Ristretto**: odpiranje grafit
  - **Screenshot** (Posnetek zaslona): ustvarjanje posnetka zaslona
  - **TNCguide**: priklic sistema za pomoč
  - **Xarchiver**: stikanje in razširitev map
  - **Applications** (Uporabe): Dodatne uporabe
    - **Orage Calender** (Koledar Orage): odpiranje koledarja
    - **Real VNC viewer**: izvedba nastavitev za zunanjo programsko opremo, ki npr. za vzdrževalna dela dostopajo do krmilnega sistema (Virtual Network Computing)

## 2.5 Upravitelj oken

Aplikacije, ki so na voljo pod menijsko možnostjo Tools (Orodja), lahko zaženete neposredno v krmilnem sistemu, tako da pri upravljanju datotek izberete ustrezno vrsto datoteke
**Dodatne informacije:** "Dodatni pripomočki za upravljanje zunanjih vrst datotek", Stran 161

## Funkcija Portscan

S funkcijo PortScan lahko iščete ciklično ali ročno vsa dohodna vrata TCP in UDP, ki so v sistemu odprta. Vsa najdena vrata se primerjajo z belimi seznami. Če krmilni sistem najde vrata, ki jih ni na seznamu, prikaže ustrezno pojavno okno.

V meniju **Diagnostic** (Diagnostika) sistema HeROS najdete aplikaciji **Portscan** in **Portscan OEM**. **Portscan OEM** se lahko izvede šele po vnosu gesla izdelovalca stroja.

Funkcija **Portscan** išče vsa dohodna vrata TCP in UDP, ki so v sistemu odprta in jih primerja s štirimi belimi seznami, ki so shranjeni v sistemu:

- Bela seznama sistema **/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg** in **/mnt/sys/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- Beli seznam za vrata specifičnih funkcij izdelovalca strojev, kot npr. za aplikacije Python, DNC-aplikacije: **/mnt/plc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- Beli seznami za vrata specifičnih funkcij stranke: **/mnt/tnc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**

Posamezen vnos na vsakem izmed belih seznamov vsebuje vrsto vrat (TCP/UDP), številko vrat, predlagan program in morebitne komentarje. Če je aktivna samodejna funkcija Portscan, smete odpreti samo na belih seznamih navedena vrata; vrata, ki niso navedena, sprožijo okno z opozorilom.

Rezultat iskanja se vnese v eno izmed dnevniških datotek (LOG:/portscan/scanlog in LOG:/portscan/scanlogevil) in se prikažejo, če so najdena vrata, ki še niso navedena v nobenem izmed belih seznamov.

### Ročni zagon funkcije Portscan

Za ročni zagon funkcije Portscan sledite spodnjim navodilom:

- ▶ Odprite opravilno vrstico na spodnjem robu zaslona **Dodatne informacije:** "Upravitelj oken", Stran 99
- ▶ Pritisnite zelen gumb HEIDENHAIN, da odprete meni JH
- ▶ Izberite možnost **Diagnostic** (Diagnostika)
- ▶ Izberite možnost **Portscan**
- > Krmilni sistem odpre pojavno okno **HeRos Portscan**.
- ▶ Pritisnite gumb **Start**

### Ciklični zagon funkcije Portscan

Za samodejni ciklični zagon funkcije Portscan sledite spodnjim navodilom:

- ▶ Odprite opravilno vrstico na spodnjem robu zaslona **Dodatne informacije:** "Upravitelj oken", Stran 99
- ▶ Pritisnite zelen gumb HEIDENHAIN, da odprete meni JH
- ▶ Izberite možnost **Diagnostika**
- ▶ Izberite možnost **Portscan**
- > Krmilni sistem odpre pojavno okno **HeRos Portscan**.
- ▶ Pritisnite gumb **Automatic update on** (Samodejno posodabljanje vključeno)
- ▶ Nastavite časovni interval z drsnikom.

## Remote Service (Oddaljena storitev)

Skupaj z orodjem za namestitev oddaljene storitve (Remote Service Setup Tool) ponuja TeleService podjetja HEIDENHAIN možnost izdelave šifriranih povezav med koncema med servisnim računalnikom in strojem.

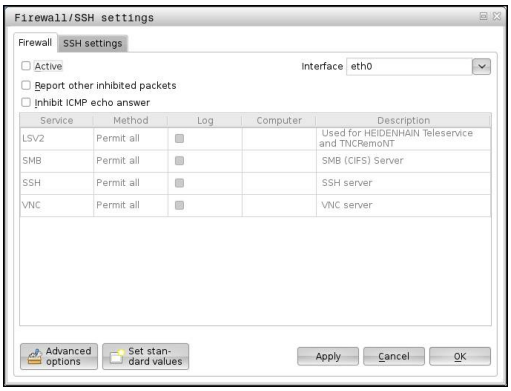
Da se krmilnem sistemu HEIDENHAIN omogoči komunikacija s strežnikom HEIDENHAIN, mora biti ta povezan z internetom.

**Dodatne informacije:** "Konfiguracija TNC-ja", Stran 701

V osnovnem stanju blokira požarni zid krmilnega sistema vse dohodne in odhodne povezave. Zato mora biti požarni zid v času servisne seje deaktiviran.

### Nastavitev krmilnega sistema

Za nastavitev krmilnega sistema sledite spodnjim navodilom:




- Odprite opravilno vrstico na spodnjem robu zaslona **Dodatne informacije:** "Upravitelj oken", Stran 99
- Pritisnite zelen gumb HEIDENHAIN, da odprete meni JH
- Izberite možnost **Settings** (Nastavitve).
- Izberite možnost **Firewall** (Požarni zid).
- > Krmilni sistem odpre pogovorno okno **Firewall/SSH settings** (Požarni zid/Nastavitve SSH).
- Deaktivirajte požarni zid z odstranitvijo možnosti **Active** (Aktiven) v zavihku **Firewall** (Požarni zid).
- Za shranjevanje nastavitev pritisnite gumb **Apply** (Uporabi).
- Pritisnite gumb **V REDU**.
- > Požarni zid je deaktiviran.

Ne pozabite ponovno aktivirati požarni zid po koncu servisne seje.

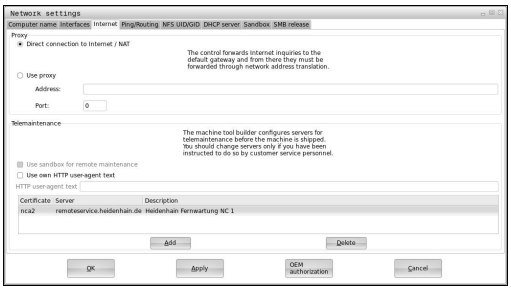
### Samodejna namestitev certifikata seje

Pri namestitvi programske opreme NC se na krmilni sistem samodejno namesti trenutno časovno omejen certifikat. Namestitev, tudi v obliki posodobitve, lahko izvede samo servisni tehnik izdelovalca stroja.

### Ročna namestitev certifikata seje

Če na krmilnem sistemu ni nameščen veljaven certifikat seje, je treba namestiti nov certifikat. Razjasnite z vašim servisnim tehnikom, kateri certifikat potrebujete. On vam po potrebi zagotovi tudi veljavno datoteko certifikata.

Za namestitev certifikata na krmilni sistem sledite spodnjim navodilom:




- ▶ Odprite opravilno vrstico na spodnjem robu zaslona **Dodatne informacije:** "Upravitelj oken", Stran 99
- ▶ Pritisnite zelen gumb HEIDENHAIN, da odprete meni JH
- ▶ Izberite možnost **Settings** (Nastavitve).
- ▶ Izberite možnost **Network** (Omrežje)
- > Krmilni sistem odpre pogovorno okno **Netzwork settings** (Nastavitve omrežja).
- ▶ Izberite zavihek **Internet**. Nastavitve v polju **Vzdrževanje na daljavo** konfigurira izdelovalec stroja.
- ▶ Pritisnite gumb **Dodajte** in izberite datoteko v izbirnem meniju.
- ▶ Pritisnite gumb **Odpri**.
- > Certifikat se odpre.
- ▶ Pritisnite gumb **V REDU**.
- ▶ Po potrebi je treba za prevzem nastavitev ponovno zagnati krmilni sistem.

### Zagon servisne seje

Za zagon servisne seje upoštevajte naslednji postopek:

- ▶ Odprite opravilno vrstico na spodnjem robu zaslona.
- ▶ Pritisnite zelen gumb HEIDENHAIN, da odprete meni JH
- ▶ Izberite možnost **Diagnostic** (Diagnostika).
- ▶ Izberite možnost **RemoteService** (Oddaljena storitev).
- ▶ Vnesite **Session key** (Ključ seje) izdelovalca stroja.

## Varnostna programska oprema SELinux

**SELinux** je razširitev za operacijske sisteme, ki temeljijo na sistemu Linux. SELinux je dodatna varnostna programska oprema v smislu obveznega nadzora dostopa (MAC) in ščiti sistem pred izvajanjem neodobrenih postopkov ali funkcij ter tako tudi pred virusi in drugo škodljivo programsko opremo.

MAC pomeni, da mora biti vsak dogodek izrecno dovoljen, drugače ga TNC ne izvede. Programska oprema je kot dodatna zaščita za normalno omejitev dostopa pod sistemom Linux. Izvajanje določenih postopkov in dejanj je dovoljeno le, če to dovoljujejo standardne funkcije in nadzor dostopa SELinux.



Namestitev SELinux TNC je pripravljena tako, da je dovoljeno samo izvajanje tistih programov, ki so nameščeni s HEIDENHAINOVO programsko opremo NC. Drugih programov s standardno namestitvijo ni mogoče izvajati.

Nadzor dostopa SELinux pod HEROS 5 je krmiljen, kot sledi:

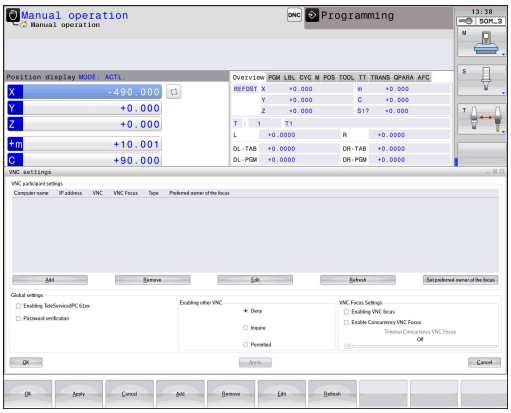
- TNC izvaja le tiste aplikacije, ki so bile nameščene z NC-programsko opremo HEIDENHAIN.
- Datoteke, ki so v povezavi z varnostjo programske opreme (sistemske datoteke sistema SELinux, datoteke za ponovni zagon HEROS 5 itd.), lahko spreminjate le z izrecno izbranimi programi.
- Datoteke, ki so jih na novo ustvarili drugi programi, praviloma ni dovoljeno izvajati.
- Izberete lahko nosilce podatkov USB.
- Nove datoteke lahko izvedete le v dveh primerih:
  - Posodobitev programske opreme: posodobitev programske opreme HEIDENHAIN lahko zamenja ali spremeni sistemske datoteke.
  - Konfiguracija SELinux: konfiguracija SELinux je praviloma zaščitena z geslom proizvajalca stroja; upoštevajte priročnik za stroj.



HEIDENHAIN priporoča aktiviranje sistema SELinux, saj ta dodatno ščiti pred zunanjim dostopom.

## VNC

S funkcijo **VNC** lahko konfigurirate vedenje različnih odjemalcev VNC. K temu spada npr. upravljanje gumbov, miške in tipkovnice ASCII.




Krmilni sistem nudi naslednje možnosti:

- Seznam dovoljenih odjemalcev (naslov IP ali ime)
- Geslo za povezavo
- Dodatne možnosti strežnika
- Dodatne nastavitve za dodeljevanje fokusa

Potek dodeljevanja fokusa pri več odjemalcih oz. uporabniških enotah je odvisen od zgradbe in načina uporabniške situacije stroja.

To funkcijo mora za TNC prilagoditi proizvajalec stroja.

Upoštevajte priročnik za stroj!

### Odpiranje nastavitev VNC

Za odpiranje nastavitev VNC upoštevajte naslednji postopek:

- ▶ Odprite opravilno vrstico na spodnjem robu zaslona **Dodatne informacije:** "Upravitelj oken", Stran 99.
- ▶ Pritisnite zelen gumb HEIDENHAIN, da odprete meni JH.
- ▶ Izberite možnost **Settings** (Nastavitve).
- ▶ Izberite možnost **VNC**.
- > Krmilni sistem odpre pojavno okno **VNC Settings** (Nastavitve VNC).

Krmilni sistem nudi naslednje možnosti:

- Dodaj: dodajanje novih VNC-Viewer ali odjemalcev.
- Odstrani: brisanje izbranih odjemalcev. Mogoče samo pri ročno vnesenih odjemalcih.
- Uredi: urejanje konfiguracije izbranih odjemalcev
- Posodobi: posodobitev pogleda. Nastavitve VNC

### Nastavitve VNC

| Pogovorno okno | Možnost | Pomen |
|---|---|---|
| Nastavitve odjemalcev VNC | **Ime računalnika:** | Naslov IP ali ime računalnika |
| | **VNC:** | Povezava odjemalcev do VNC-Viewer |
| | **VNC fokus** | Odjemalec sodeluje pri dodeljevanju fokusa |
| | **datoteke** | ■ Ročno<br>Ročno vneseni odjemalec<br>■ Zavrnjen<br>Ta odjemalec nima dovoljenje za povezavo<br>■ TeleService/IPC 61xx<br>Odjemalec preko povezave TeleService<br>■ DHCP<br>Drug računalnik, ki od tega računalnik prejme naslov IP |

| Pogovorno okno | Možnost | Pomen |
|---|---|---|
| Opozorilo za požarni zid | | Opozorila in napotki, če zaradi nastavitev požarnega zidu krmilnega sistema protokol VNC ni na voljo za vse odjemalce VNC<br>**Dodatne informacije:** "Požarni zid", Stran 707. |
| Globalne nastavitve | **Omogočanje TeleService/ IPC 61xx** | Povezava preko TeleService/IPC 61xx je vedno dovoljena |
| | **Preverjanje gesla** | Odjemalec se mora verificirati z geslom. Če je ta možnost aktivna , je treba pri sprejemu povezave vnesti geslo. |
| Omogočanje drugega VNC | **Zavrni** | Vsi drugi odjemalci VNC so praviloma blokirani. |
| | **Vprašaj** | Pri poskusu povezovanja se odpre ustrezno pogovorno okno. |
| | **Dovoljeno** | Vsi drugi odjemalci VNC so praviloma dovoljeni. |
| Nastavitve VNC-fokusa | **Omogočanje VNC-fokusa** | VNC-fokus omogoča dodeljevanje fokusa za ta sistem. V nasprotnem primeru ni centralnega dodeljevanja fokusa. V privzetih nastavitvah lastnik fokusa aktivno preda fokus s klikom na fokusni simbol. Vsak drugi odjemalec si lahko fokus vzame šele po dodelitvi fokusa s klikom na fokusni simbol na posameznem odjemalcu. |
| | **Omogoči neblokiran VNC-fokus** | V privzetih nastavitvah lastnik fokusa aktivno preda fokus s klikom na fokusni simbol. Vsak drugi odjemalec si lahko fokus vzame šele po dodelitvi fokusa s klikom na fokusni simbol na posameznem odjemalcu. Pri neblokiranem dodeljevanju fokusa si lahko vsak odjemalec kadar koli vzame fokus, ne da bi moral počakati, da mu trenutni lastnik sprosti fokus. |
| | **Čas. meja konkurir. VNC-fokusa** | Rok, v katerem lahko trenutni lastnik fokusa ugovarja odtegnitvi fokusa oz. lahko prepreči dodelitvi fokusa. Če eden od odjemalcev zahteva fokus, se z vsemi odjemalci odpre pogovorno okno, s katerim se lahko zavrni preklop prikaza. |
| Fokusni simbol |  | Trenutno stanje VNC-fokusa pri vsakem odjemalcu: drugi odjemalec ima fokus. Miška in tipkovnica sta blokirani. |
| |  | Trenutno stanje VNC-fokusa pri vsakem odjemalcu: trenutni odjemalec ima fokus. Vnosi so mogoči. |
| |  | Trenutno stanje VNC-fokusa pri vsakem odjemalcu: Povpraševanje pri lastniku fokusa glede dodelitve fokusa drugim odjemalcev. Miška in tipkovnica sta blokirani, dokler ni fokus nedvoumno oddan. |

Pri nastavitvi **Omogoči VNC-fokus** se pojavi pojavno okno. S tem pogovornim oknom je mogoče preprečiti predajo fokusa odjemalcu, ki po njem povprašuje. Če to ne uspe, se fokus po nastavljeni časovni omejitvi prestavi na odjemalca, ki je po njem povpraševal.

## Varnostno kopiranje in obnovitev

S funkcijami **NC/PLC Backup** (Varnostno kopiranje NC/PLC) in **NC/PLC Restore** (Obnovitev NC/PLC) lahko posamezne mape ali celoten pogon TNC shranite in obnovite. Varnostno datoteko lahko lokalno shranite, jo odložite na omrežni pogon kot tudi na nosilce podatkov USB.

Program za varnostno kopiranje ustvari datoteko ***. tncbck**, ki jo je mogoče obdelati tudi v PC-Tool TNCbackup (sestavni del TNCremo). Program za varnostno kopiranje lahko ponovno izdela tako te datoteke kot tudi datoteke obstoječih programov za varnostno kopiranje TNC. Pri izbiri datoteke *. tncbck v upravitelju datotek krmilnega sistema se samodejno zažene program **NC/PLC Restore** (Obnovitev NC/PLC).

Varnostno kopiranje in obnovitev sta razdeljeni v več korakov. Z gumboma **NAPREJ** in **NAZAJ** se lahko premikate med koraki. Specifični postopki za posamezen korak so selektivno označeni kot gumbi.

**Odpiranje NC/PLC Backup (Varnostno kopiranje NC/PLC) ali NC/PLC Restore (Obnovitev NC/PLC)**

Za odpiranje funkcije upoštevajte naslednji postopek:

- Odprite opravilno vrstico na spodnjem robu zaslona **Dodatne informacije:** "Upravitelj oken", Stran 99.
- Pritisnite zelen gumb HEIDENHAIN, da odprete meni JH.
- Izberite možnost **Tools** (Orodja).
- Izberite možnost **NC/PLC Backup** (Varnostno kopiranje NC/PLC) ali **NC/PLC Restore** (Obnovitev NC/PLC).

> Krmilni sistem odpre pojavno okno.

**Shranjevanje podatkov**

Za varnostno kopiranje podatkov krmilnega sistema (Backup) sledite spodnjim navodilom:

- Izberite **NC/PLC Backup** (Varnostna kopija NC/PLC).
- Izberite vrsto.
  - Shranite particijo **TNC**.
  - Shranite drevo imenikov: izbira do shranjene mape v upravljanju datotek.
  - Shranite konfiguracijo stroja (samo za izdelovalce stroja).
  - Popolna varnostna kopija (samo za izdelovalce stroja).
  - Komentar: poljubno izbrani komentar k varnostni kopiji
- Z gumbom **NAPREJ** izberite naslednji korak:
- Po možnosti zaustavite krmilni sistem z gumbom **ZAUSTAVI PROGRAMSKO OPREMO NC**.
- Definiranje pravila priključitve.
  - Uporabite prednastavljena pravila.
  - Zapišite lastna pravila v preglednico.
- Z gumbom **NAPREJ** izberite naslednji korak:

> Krmilni sistem ustvari seznam datotek, ki se shranijo.

- Preverite seznam. Po potrebi onemogočite datoteke.
- Z gumbom **NAPREJ** izberite naslednji korak.
- Vnesite imena varnostne datoteke.
- Izberite pot shranjevanja.

- ▶ Z gumbom **NAPREJ** izberite naslednji korak.
- > Krmilni sistem ustvari varnostno datoteko.
- ▶ Potrdite z gumbom **V REDU**.
- > Krmilni sistem zaključi varnostno kopiranje in ponovno zažene programsko opremo NC.

**Obnovitev podatkov**



**Opozorilo: mogoča je izguba datotek!**
Krmilni sistem prepiše obstoječe podatke brez vprašanja.

Za obnovitev podatkov (Restore) sledite spodnjim navodilom:

- ▶ Izberite **NC/PLC Restore** (Obnovitev NC/PLC).
- ▶ Izberite arhiv, ki ga je treba obnoviti.
- ▶ Z gumbom **NAPREJ** izberite naslednji korak.
- > Krmilni sistem ustvari seznam datotek, ki se obnovijo.
- ▶ Preverite seznam. Po potrebi onemogočite datoteke.
- ▶ Z gumbom **NAPREJ** izberite naslednji korak.
- ▶ Po možnosti zaustavite krmilni sistem z gumbom **ZAUSTAVI PROGRAMSKO OPREMO NC**.
- ▶ Ekstrahiraj arhiv
- > Krmilni sistem ponovno obnovi podatke.
- ▶ Potrdite z gumbom **V REDU**.
- > Krmilni sistem nato znova zažene programsko opremo NC.

## 2.6 Remote Desktop Manager (možnost št. 133)

### Uvod

Z upraviteljem Remote Desktop Manager lahko zunanje računalniške enote, priključene prek omrežja Ethernet, prikažete na TNC-zaslonu in upravljate s krmilnikom TNC. Poleg tega lahko namensko zaženete programe v operacijskem sistemu HeROS ali prikažete spletne strani zunanjega strežnika.

Na voljo so naslednje možnosti povezave:

- **Windows Terminal Server (RDP)**: predstavlja namizje oddaljenega računalnika Windows v krmilnem sistemu
- **Windows Terminal Server (RemoteFX)**: predstavlja namizje oddaljenega računalnika Windows v krmilnem sistemu
- **VNC**: povezava z oddaljenim računalnikom (npr. HEIDENHAIN-IPC). Predstavlja namizje oddaljenega računalnika Windows ali Unix v krmilnem sistemu
- **Switch-off/restart of a computer**: uporaba dovoljena le pooblaščenemu in usposobljenemu osebju
- **World Wide Web**: uporaba dovoljena le pooblaščenemu in usposobljenemu osebju
- **SSH**: uporaba dovoljena le pooblaščenemu in usposobljenemu osebju
- **XDMCP**: uporaba dovoljena le pooblaščenemu in usposobljenemu osebju
- **User-defined connection**: uporaba dovoljena le pooblaščenemu in usposobljenemu osebju



HEIDENHAIN jamči za delovanje povezave med operacijskim sistemom HeROS 5 in industrijskim računalnikom IPC 6341. HEIDENHAIN ne jamči za delovanje vseh drugih kombinacij oz. povez z zunanjimi napravami.

## Konfiguriranje povezave – Windows Terminal Service

### Konfiguriranje zunanjega računalnika

Če se želite povezati s storitvijo Windows Terminal Service, za svoj zunanji računalnik ne potrebujete dodatne programske opreme.

Zunanji računalnik konfigurirajte tako, da upoštevate naslednji postopek, npr. v operacijskem sistemu Windows 7:

- Ko v sistemu Windows pritisnete gumb Start, v opravilni vrstici izberite menijski element **Nadzorna plošča**.
- Izberite menijski element **Sistem**.
- Izberite menijski element **Dodatne nastavitve sistema**.
- Izberite zavihek **Oddaljeno**.
- V območju **Oddaljena pomoč** aktivirajte funkcijo **Omogoči povezave oddaljene pomoči s tem računalnikom**.
- V območju **Oddaljeno namizje** aktivirajte funkcijo **Dovoli povezavo z računalniki, v katerih se izvaja katera koli različica oddaljenega namizja**.
- Potrdite nastavitve z gumbom **V redu**.

### Konfiguriranje TNC-ja

Glede na operacijski sistem svojega zunanjega računalnika in s tem uporabljenega protokola izberite **Windows Terminal Service (RDP)** ali **Windows Terminal Service (RemoteFX)**.

TNC konfigurirajte tako, da upoštevate naslednji postopek:

- Ko pritisnete zeleni gumb HEIDENHAIN, v opravilni vrstici izberite menijski element **Remote Desktop Manager**.
- V oknu **Remote Desktop Manager** (Upravitelj za oddaljeno namizje) pritisnite gumb **Nova povezava**
- Izberite menijski element **Windows Terminal Service (RDP)** ali **Windows Terminal Service (RemoteFX)**.
- V oknu **Obdelaj povezavo** definirajte zahtevane informacije o povezavi.**Obdelaj povezavo**

| Nastavitev | Pomen | Vnos |
|---|---|---|
| **Ime povezave** | Ime povezave v upravitelju Remote Desktop Manager | Obvezno |
| **Ponovna vzpostavitev po prekinitvi povezave** | Delovanje po prekinitvi povezave:<br>■ Vedno znova zaženi<br>■ Nikoli ne zaženi znova<br>■ Vedno po napaki<br>■ Vprašaj po napaki | Obvezno |
| **Samodejna vzpostavitev ob prijavi** | Samodejna vzpostavitev povezave ob zagonu krmilnega sistema | Obvezno |
| **Dodaj k Priljubljenim** | Ikona povezave v opravilni vrstici:<br>■ Dvoklik z levo miškino tipko: krmilni sistem vzpostavi povezavo<br>■ Enkratni klik z levo miškino tipko: krmilni sistem preklopi na namizje povezave<br>■ Enkratni klik z desno miškino tipko: krmilni sistem prikaže meni povezave | Obvezno |
| **Premakni na naslednje delovno mesto (Workspace)** | Številka namizja za povezavo, pri čemer sta številki namizij 0 in 1 prihranjeni za NC-programsko opremo | Obvezno |
| **Sprostite USB-pomnilnik** | Omogočanje dostopa do priključenih masovnih pomnilnikov USB | Obvezno |
| **Kalkulator** | Ime gostitelja ali IP-naslova zunanjega računalnika | Obvezno |
| **Uporabniško ime** | Ime uporabnika | Obvezno |
| **Geslo** | Geslo uporabnika | Obvezno |
| **Domena Windows** | Domena zunanjega računalnika | Obvezno |
| **Celozaslonski način** ali **Uporabniško določena velikost okna** | Velikost okna povezave | Obvezno |
| Vnosi v območju **Dodatne možnosti** | Uporaba dovoljena le pooblaščenemu in usposobljenemu osebju | Izbirno |

## Konfiguriranje povezave – VNC

### Konfiguriranje zunanjega računalnika

Če se želite povezati s sistemom VNC, za svoj zunanji računalnik potrebujete dodatni strežnik VNC.

Strežnik VNC, npr. TightVNC, namestite in konfigurirajte, preden konfigurirate TNC.

### Konfiguriranje TNC-ja

TNC konfigurirajte tako, da upoštevate naslednji postopek:

- V opravilni vrstici izberite menijski element **Remote Desktop Manager**.
- V oknu **Remote Desktop Manager** (Upravitelj za oddaljeno namizje) pritisnite gumb **Nova povezava**
- Izberite menijski element **VNC**.
- V oknu **Obdelaj povezavo** definirajte zahtevane informacije o povezavi.**Obdelaj povezavo**

| Nastavitev | Pomen | Vnos |
|---|---|---|
| **Ime povezave:** | Ime povezave v upravitelju Remote Desktop Manager | Obvezno |
| **Ponovni zagon po prekinitvi povezave:** | Delovanje po prekinitvi povezave:<br>■ Vedno znova zaženi<br>■ Nikoli ne zaženi znova<br>■ Vedno po napaki<br>■ Vprašaj po napaki | Obvezno |
| **Samodejni zagon ob prijavi** | Samodejna vzpostavitev povezave ob zagonu krmilnega sistema | Obvezno |
| **Dodaj k Priljubljenim** | Ikona povezave v opravilni vrstici:<br>■ Dvoklik z levo miškino tipko: krmilni sistem vzpostavi povezavo<br>■ Enkratni klik z levo miškino tipko: krmilni sistem preklopi na namizje povezave<br>■ Enkratni klik z desno miškino tipko: krmilni sistem prikaže meni povezave | Obvezno |
| **Premakni na naslednje delovno mesto (Workspace)** | Številka namizja za povezavo, pri čemer sta številki namizij 0 in 1 prihranjeni za NC-programsko opremo | Obvezno |
| **Sprostite USB-pomnilnik** | Omogočanje dostopa do priključenih masovnih pomnilnikov USB | Obvezno |
| **Kalkulator** | Ime gostitelja ali IP-naslova zunanjega računalnika | Obvezno |
| **Geslo** | Geslo za vzpostavitev povezave s strežnikom VNC | Obvezno |

| Nastavitev | Pomen | Vnos |
|---|---|---|
| **Način celozaslonskega prikaza** ali **Uporabniško določena velikost okna:** | Velikost okna povezave | Obvezno |
| **Dovoli druge povezave (share)** | Omogočanje dostopa do strežnika VNC tudi drugim povezavam VNC | Obvezno |
| **Samo ogled (viewonly)** | V načinu ogleda zunanjega računalnika ni mogoče upravljati | Obvezno |
| Vnosi v območju **Razširjene možnosti** | Uporaba dovoljena le pooblaščenemu in usposobljenemu osebju | Izbirno |

## Vzpostavitev in prekinitev povezave

Ko povezavo konfigurirate, je ta prikazana kot simbol v oknu upravitelja Remote Desktop Manager. Ko simbol povezave kliknete z desno miškino tipko, se odpre meni, v katerem lahko zaženete in zaustavite prikaz namizja.

Z desno tipko DIADUR na tipkovnici preklopite na Namizje 3 in nazaj v TNC-vmesnik. V ustrezno namizje lahko preklopite tudi v opravilni vrstici.

Če je namizje zunanje povezave ali zunanjega računalnika aktivno, se vanj prenesejo vsi vnosi z miško in tipkovnico.

Če operacijski sistem HeROS 5 zaustavite, se vse povezave samodejno prekinejo. Upoštevajte, da se ob tem prekine le povezava, medtem ko se zunanji računalnik ali sistem ne zaustavi samodejno.

# 2.7 Oprema: tipalni sistemi 3D in električna ročna kolesa HEIDENHAIN

## Tipalni sistemi 3D

Z različnimi 3D-tipalnimi sistemi HEIDENHAIN lahko:

- samodejno naravnate obdelovance,
- hitro in natančno določate izhodiščne točke,
- Meritve na obdelovancu opravljajte med programskim tekom
- izmerite in preverite orodje.

Vse funkcije ciklov (cikli tipalnega sistema in obdelovalni cikli) so opisane v uporabniškem priročniku za programiranje ciklov. Če potrebujete ta uporabniški priročnik, se po potrebi obrnite na podjetje HEIDENHAIN. ID: 892905-xx

### Stikalni tipalni sistemi TS 220, TS 440, TS 444, TS 640 in TS 740

Ti tipalni sistemi so posebej primerni za samodejno izravnavo obdelovanca, določanje referenčnih točk ter za meritve na obdelovancu. Stikalni sistem TS 220 stikalne signale prenaša pred kabla in je tako cenovno ugodna alternativa za občasno digitalizacijo.

Za stroje z zalogovnikom orodij sta posebej primerna tipalna sistema TS 640 in manjši TS 440, ki stikalne signale prenašata brezžično prek IR.

Princip delovanja: v stikalnih tipalnih sistemih HEIDENHAIN neobrabljivo optično stikalo zazna odklon tipalne glave. Ustvarjeni signal povzroči, da se shrani dejanska vrednost trenutnega položaja tipalnega sistema.




### Tipalni sistem za orodje TT 140 za merjenje orodja

TT 140 je stikalni 3D-tipalni sistem za merjenje in preverjanje orodij. TNC ima za to na voljo tri cikle, s katerimi lahko ugotovite polmer in dolžino orodja pri mirujočem ali vrtečem se vretenu. Zaradi posebej robustne zgradbe in visoke stopnje zaščite TT 140 ni občutljiv na hladila in ostružke. Stikalni signal se tvori z neobrabljivim optičnim stikalom, ki ga odlikuje izjemna zanesljivost.



## Elektronski krmilniki HR

Elektronski krmilniki poenostavijo natančno ročno premikanje osnih vodil. Za pot premika na vrtljaj krmilnika je na voljo široko območje za izbiro. Poleg vgradnih krmilnikov HR 130 in HR 150 nudi podjetje HEIDENHAIN tudi prenosne krmilnike HR 410, HR 520 in HR 550FS.



Na krmilnih sistemih s (**HSCI**: HEIDENHAIN Serial Controller Interface) serijskim vmesnikom za krmilne komponente je lahko sočasno priključenih več elektronskih krmilnikov, ki se uporabljajo izmenično.

Konfiguracijo izvede izdelovalec stroja!

# 3

# Osnove, upravljanje datotek

# 3.1 Osnove

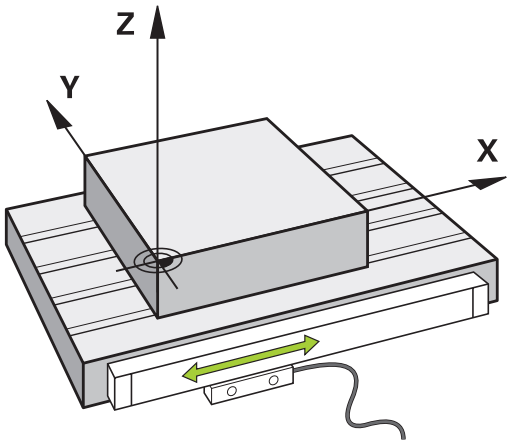
## Merilniki za merjenje opravljene poti in referenčne točke

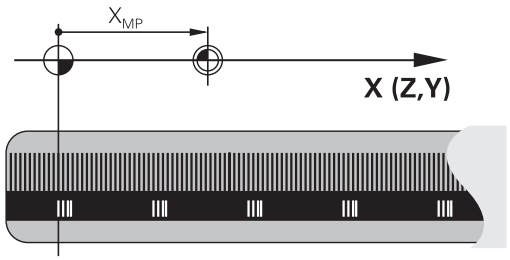
Na strojnih oseh so merilniki za merjenje poti, ki zajamejo položaje strojne mize oz. orodja. Na linearnih oseh so običajno nameščeni merilniki za merjenje dolžine, na okroglih mizah in vrtljivih oseh pa merilniki za merjenje kotov.

Če se ena od strojnih osi premakne, ustrezni merilnik sproži električni signal, iz katerega TNC izračuna natančni dejanski položaj strojne osi.

Pri prekinitvi električnega toka se dodelitev med položajem strojnih vodil in izračunanim dejanskim položajem izgubi. Če želite prvotno dodelitev znova vzpostaviti, so na inkrementalnih merilnikih referenčne oznake. Pri prehodu čez referenčno oznako sprejme TNC signal, ki označuje nespremenljivo strojno referenčno točko. Tako lahko TNC znova vzpostavi dodelitev dejanskega položaja trenutnemu položaju stroja. Pri merilnikih za merjenje dolžine z referenčnimi oznakami za odmik je treba strojne osi premakniti za največ 20 mm, pri merilnikih za merjenje kotov pa za največ 20°.

Pri absolutnih merilnikih se po vklopu absolutna pozitivna vrednost prenese v krmilni sistem. Tako je neposredno po vklopu in brez premikanja strojnih osi znova vzpostavljena dodelitev med dejanskim položajem in položajem strojnih vodil.

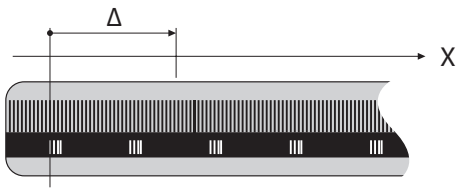


## Referenčni sistem

Da krmilni sistem premakne os za določeno pot potrebuje **Referenčni sistem**.

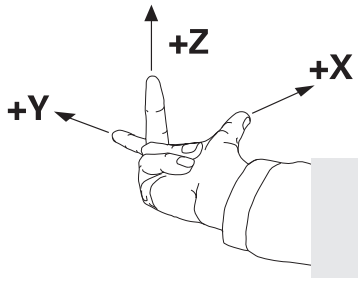
Na orodnem stroju služi kot enostaven referenčni sistem za linearne osi merilnik dolžin, ki je montiran vzporedno z osjo. Merilnik dolžin uporablja **številčno črto**, enodimenzionalni koordinatni sistem.




Za premik točke na **Ravnino** potrebuje krmilni sistem dve osi in tako tudi referenčni sistem z dvema dimenzijama.

Za premik točke v **Prostor** potrebuje krmilni sistem tri osi in tako tudi referenčni sistem s tremi dimenzijami. Če so tri osi pravokotne ena na drugo, nastane t. i. **tridimenzionalni kartezični koordinatni sistem**.

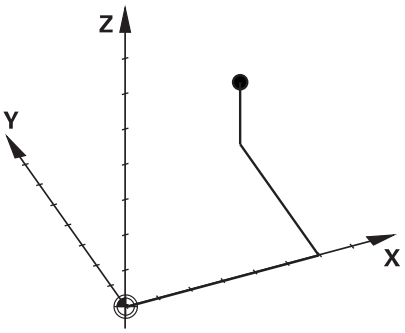
Skladno s pravilom desne roke kažejo konice prstov v pozitivne smeri treh glavnih osi.




Za točno določitev točke v prostoru potrebujemo poleg razporeditve treh dimenzij še **prvotno koordinato**. Kot koordinatno izhodišče v tridimenzionalnem koordinatnem sistemu služi skupno presečišče. To presečišče ima koordinate **X+0**, **Y+0** in **Z+0**.

Da lahko krmilni sistem npr. vedno izvede menjave orodja na istem položaju, hkrati pa obdelavo vedno izvede glede na trenutno lego obdelovalca, mora razlikovati med različnimi referenčnimi sistemi.

Krmilni sistem razlikuje naslednje referenčne sisteme:




- Koordinatni sistem stroja M-CS:
  **M**achine **C**oordinate **S**ystem
- Osnovni koordinatni sistem B-CS:
  **B**asic **C**oordinate **S**ystem
- Kordinatni sistem obdelovanca W-CS:
  **W**orkpiece **C**oordinate **S**ystem
- Koordinatni sistem obdelovalne ravni WPL-CS:
  **W**orking **Pl**ane **C**oordinate **S**ystem
- Koordinatni sistem za vnos I-CS:
  **I**nput **C**oordinate **S**ystem
- Koordinatni sistem orodja T-CS:
  **T**ool **C**oordinate **S**ystem

Vsi referenčni sistemi se nadgrajujejo. Podvrženi so kinematični verigi posameznega orodnega stroja.

Koordinatni sistem je pri tem referenčni sistem.

## 3.1 Osnove

### Koordinatni sistem stroja M-CS

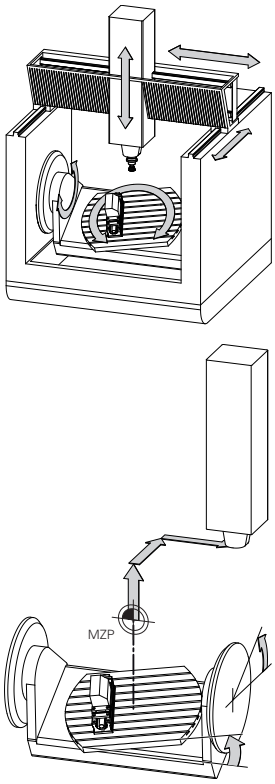
Koordinatni sistem stroja ustreza opisu kinematike in tako dejanski mehaniki orodnega stroja.

Glede na to, da mehanika orodnega stroja nikoli popolnoma ne ustreza kartezičnemu koordinatnemu sistemu, je koordinatni sistem stroja sestavljen iz več enodimenzionalnih koordinatnih sistemov. Enodimenzionalni koordinatni sistemi ustrezajo fizikalnim osem stroja, ki niso nujno pravokotne ena na drugo.

Položaj in usmeritev enodimenzionalnih koordinatnih sistemov se določijo s pomočjo translacij in rotacij glede na konico vretena v opisu kinematike.

Položaj koordinatnega izhodišča, tako imenovane ničelne točke stroja, določi v konfiguraciji stroja izdelovalec stroja. Vrednosti v konfiguraciji stroja določajo ničelni položaj merilnih sistemov in ustreznih osi stroja. Ničelna točka stroja ne leži nujno v teoretičnem presečišču fizikalne osi. Leži lahko tudi izven območja premikanja.

Glede na to, da uporabnik ne more spreminjati vrednosti konfiguracije stroja, služi koordinacijski sistem stroja za določitev konstantnih položajev, npr. točka menjava orodja.




Ničelna točka stroja MZP:
**M**achine **Z**ero **P**oint

Krmilni sistem izvede vse premike v koordinatnem sistemu stroja, ne glede na to, v katerem referenčnem sistemu se vnesejo vrednosti.

Primer za triosni stroj z Y-osjo kot utorno osjo, ki ni postavljena pravokotno na ZX-ravnini, je:

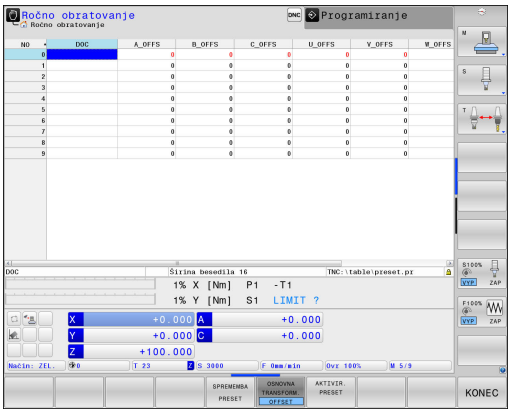
- ▶ V načinu **Pozicionranje z ročno navedbo** obdelajte NC-niz z **L IY+10**
- > Krmilni sistem iz določenih vrednosti posreduje potrebne želene vrednosti za osi.
- > Krmilni sistem premika med pozicioniranjem osi stroja **Y in Z**.
- > Prikaza **D.REF.** in **REF.ŽEL.** prikazujeta premike Y-osi in Z-osi v koordinatnem sistemu stroja.
- > Prikaza **AKTL.** in **ZEL.** prikazujeta izključno premikanje Y-osi v koordinatnem sistemu za vnos.
- ▶ V načinu **Pozicionranje z ročno navedbo** obdelajte NC-niz z **L IY-10 M91**
- > Krmilni sistem iz določenih vrednosti posreduje potrebne želene vrednosti za osi.
- > Krmilni sistem premika med pozicioniranjem izključno os stroja **Y**.
- > Prikaza **D.REF.** in **REF.ŽEL.** prikazujeta izključno premikanje Y-osi v koordinatnem sistemu stroja
- > Prikaza **AKTL.** in **ZEL.** prikazujeta premike Y-osi in Z-osi v koordinatnem sistemu za vnos.

Uporabnik lahko položaje, ki se nanašajo na nično točko stroja programira, npr. s pomočjo dodatne funkcije **M91**.

| Gumb | Uporaba |
|---|---|
|  | Uporabnik lahko določi osni zamik v koordinatnem sistemu stroja s pomočjo vrednosti **OFFSET** (ODMIK) v preglednici prednastavitev. |

Izdelovalec stroja konfigurira stolpce **OFFSET** (ODMIKA) v preglednici prednastavitev glede na stroj.

**Dodatne informacije:** "Upravljanje izhodiščnih točk s preglednico prednastavitev", Stran 589



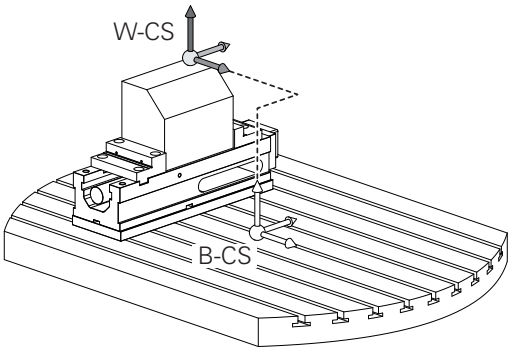
### Osnovni koordinatni sistem B-CS

Osnovni koordinatni sistem je tridimenzionalni kartezični koordinatni sistem, čigar koordinatno izhodišče predstavlja konec opisa kinematike.

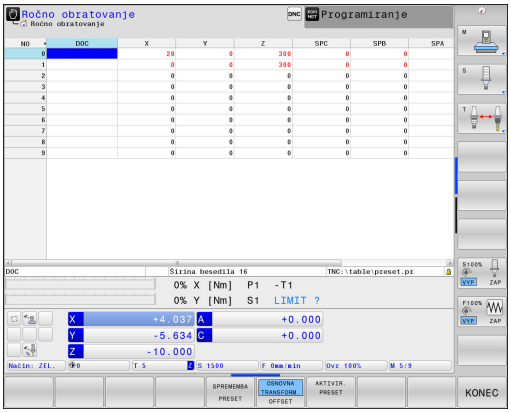
Orientacija osnovnega koordinatnega sistema ustreza v številnih primerih orientaciji koordinatnega sistem stroja. Do izjem lahko pride, če izdelovalec stroja uporabi dodatne kinematične pretvorbe.

Kinematiko stroja in s tem položaj koordinatne izhodišča za osnovni koordinatni sistem določi v konfiguraciji stroja izdelovalec. Uporabnik ne more spreminjati vrednosti konfiguracije stroja.

Osnovni koordinatni sistem služi za določanje položaja in orientacije koordinatnega sistem obdelovanca.




| Gumb | Uporaba |
|---|---|
| OSNOVNA TRANSFORM. OFFSET | Uporabnik posreduje položaj in orientacijo koordinatnega sistema obdelovanca, npr. s pomočjo 3D-tipalnega sistema. Krmilni sistem shrani posredovane vrednosti glede osnovnega koordinatnega sistema kot vrednosti **OSNOVNA TRANSFORM.** v preglednico prednastavitev. |




Izdelovalec stroja konfigurira stolpce **OSNOVNA TRANSFORM.** v preglednici prednastavitev glede na stroj.

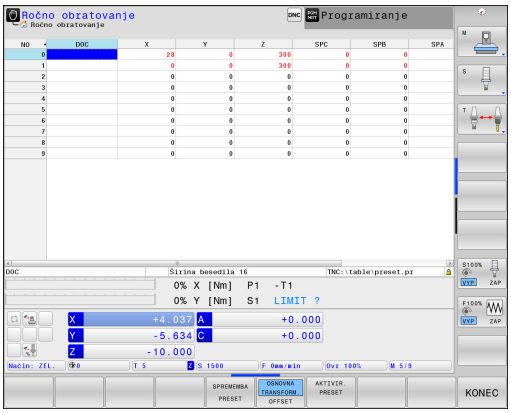
**Dodatne informacije:** "Upravljanje izhodiščnih točk s preglednico prednastavitev", Stran 589

### Koordinatni sistem obdelovanca W-CS

Koordinatni sistem obdelovanca je tridimenzionalni kartezični koordinatni sistem, čigar koordinatno izhodišče je aktivna referenčna točka.

Položaj in orientacija koordinatnega sistema obdelovanca sta odvisni od vrednosti **OSNOVNA TRANSFORM.** aktivne vrstice prednastavitev.

| Gumb | Uporaba |
|---|---|
| OSNOVNA TRANSFORM. OFFSET | Uporabnik posreduje položaj in orientacijo koordinatnega sistema obdelovanca, npr. s pomočjo 3D-tipalnega sistema. Krmilni sistem shrani posredovane vrednosti glede osnovnega koordinatnega sistema kot vrednosti **OSNOVNA TRANSFORM.** v preglednico prednastavitev. |

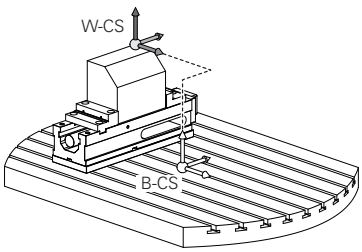


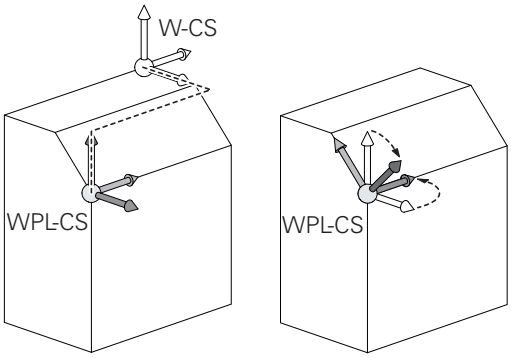

**Dodatne informacije:** "Upravljanje izhodiščnih točk s preglednico prednastavitev", Stran 589

Uporabnik določa v koordinatnem sistemu obdelovanca položaj in orientacijo koordinatnega sistema obdelovalne ravni s pomočjo pretvorb.

Pretvorbe v koordinatnem sistemu obdelovanca

- Funkcije **3D ROT**
  - Funkcije **PLANE**
  - Cikel 19 **ODBDELOVALNI NIVO**
- Cikel 7 **NICELNA TOCKA**
  (Zamik **pred** vrtenjem obdelovalne ravnine)
- Cikel 8 **ZRCALJENJE**
  (Zrcaljenje **pred** vrtenjem obdelovalne ravni)




Rezultat nadgrajujočih se pretvorb je odvisen od zaporedja programiranja.

Brez aktivnih pretvorb v koordinatnem sistemu obdelovanca sta položaj in orientacija koordinatnega sistema obdelovalne ravnine in koordinatnega sistema obdelovanca enaka.

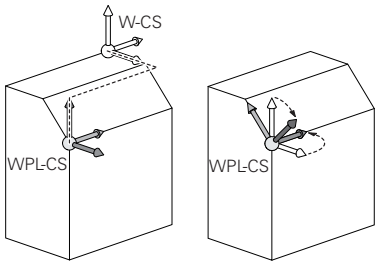
Na triosnem stroju ali pri pravem triosnem obdelovanju v koordinatnem sistemu obdelovanca ni pretvorb. Vrednosti **OSNOVNA TRANSFORM.** aktivne vrstice prednastavitev delujejo pri tem prevzemu neposredno na koordinatni sistem obdelovalne ravnine.

V koordinatnem sistemu obdelovalne ravni so seveda mogoče nadaljnje pretvorbe. **Dodatne informacije:** "Koordinatni sistem obdelovalne ravnine WPL-CS", Stran 126

### Koordinatni sistem obdelovalne ravnine WPL-CS

Koordinatni sistem obdelovalne ravnine je tridimenzionalni kartezični koordinatni sistem.

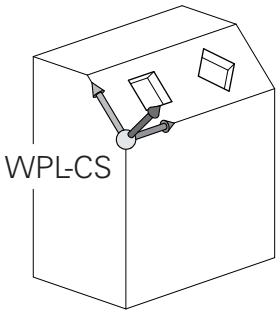
Položaj in orientacija koordinatnega sistema obdelovalne ravnine sta odvisni od aktivnih pretvorb v koordinatnem sistemu obdelovanca.




Brez aktivnih pretvorb v koordinatnem sistemu obdelovanca sta položaj in orientacija koordinatnega sistema obdelovalne ravnine in koordinatnega sistema obdelovanca enaka.

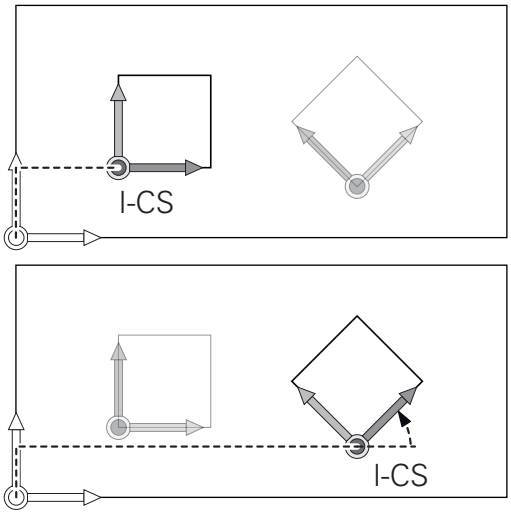
Na triosnem stroju ali pri pravem triosnem obdelovanju v koordinatnem sistemu obdelovanca ni pretvorb. Vrednosti **OSNOVNA TRANSFORM.** aktivne vrstice prednastavitev učinkujejo pri tem prevzemu neposredno na koordinatni sistem obdelovalne ravnine.

Uporabnik določa v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine položaj in orientacijo koordinatnega sistema za vnos s pomočjo pretvorb.




Pretvorbe v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine

- Cikel 7 **NICELNA TOCKA**
- Cikel 8 **ZRCALJENJE**
- Cikel 10 **VRTENJE**
- Cikel 11 **FAKTOR DIMENZ.**
- Cikel 26 **FAKT.DIM.OSNO SP.**
- **PLANE RELATIVE**



Kot funkcija **PLANE** deluje **PLANE RELATIVE** v koordinatnem sistemu obdelovanca in usmerja koordinatni sistem obdelovalne ravnine.

Vrednosti dodatnega vrtenja se pri tem vedno nanašajo na trenutni koordinatni sistem obdelovalne ravnine.

Rezultat nadgrajujočih se pretvorb je odvisen od zaporedja programiranja.

Brez aktivnih pretvorb v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine sta položaj in orientacija koordinatnega sistema za vnos in koordinatnega sistema obdelovalne ravnine enaka.

Na triosnem stroju ali pri pravem triosnem obdelovanju v koordinatnem sistemu obdelovanca ni pretvorb. Vrednosti **OSNOVNA TRANSFORM.** aktivne vrstice prednastavitev delujejo pri tem prevzemu neposredno na koordinatni sistem za vnos.

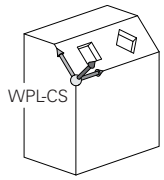
### Koordinatni sistem za vnos I-CS

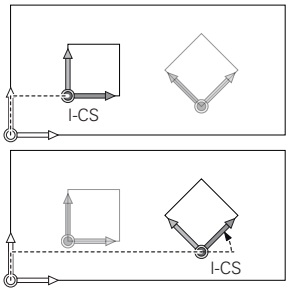
Koordinatni sistem za vnos je tridimenzionalni kartezični koordinatni sistem.

Položaj in orientacija koordinatnega sistema za vnos sta odvisni od aktivnih pretvorb v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine.

Brez aktivnih pretvorb v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine sta položaj in orientacija koordinatnega sistema za vnos in koordinatnega sistema obdelovalne ravnine enaka.

Na triosnem stroju ali pri pravem triosnem obdelovanju v koordinatnem sistemu obdelovanca ni pretvorb. Vrednosti **OSNOVNA TRANSFORM.** aktivne vrstice prednastavitev delujejo pri tem prevzemu neposredno na koordinatni sistem za vnos.




Uporabnik določi s pomočjo nizov premikanja v koordinatnem sistemu za vnos položaj orodja in s tem položaj koordinatnega sistema orodja.

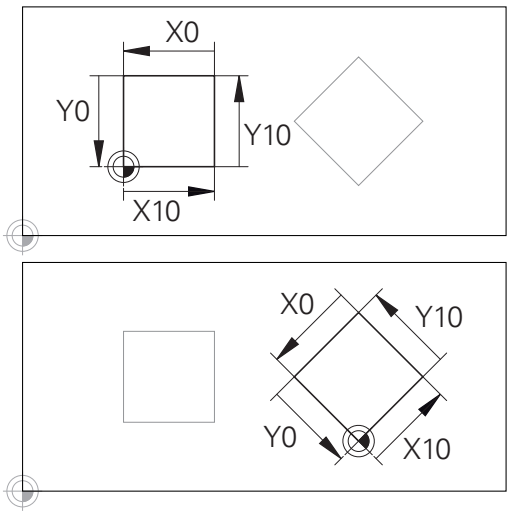
Nizi premikanja v koordinatnem sistemu za vnos:

- Nizi premikov, vzporedni z osjo
- Nizi premikov s kartezičnimi ali polarnimi koordinatami
- Nizi premikov s kartezičnimi koordinatami in normalni vektorji ploskev

```
7 X+48 R+
```

```
7 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0
```

```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
   NZ0.8848844 R0
```




Konturo, ki se nanaša na izvor koordinatnega sistema za vnos, je mogoče zelo enostavno poljubno pretvoriti.

Tudi pri nizih premikanja z normalnimi vektorji ploskev se položaj koordinatnega sistema orodja določi s kartezičnimi koordinatami X, Y in Z.

V povezavi s popravkom orodja 3D je mogoče vzdolž normalnih vektorjev ploskev premakniti položaj koordinatnega sistema orodja.

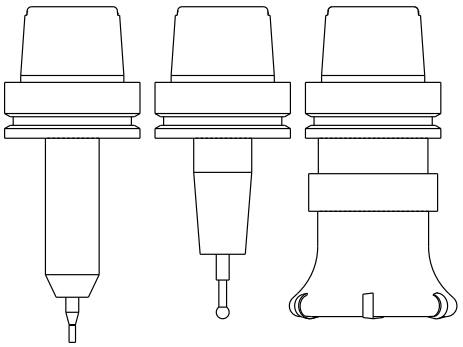
Orientacija koordinatnega sistema orodja se lahko izvede v različnih referenčnih sistemih.

**Dodatne informacije:** "Koordinatni sistem orodja T-CS", Stran 129

### Koordinatni sistem orodja T-CS

Koordinatni sistem orodja je tridimenzionalni kartezični koordinatni sistem, čigar koordinatno izhodišče je referenčna točka orodja. Na to točko se nanašajo vrednosti preglednice orodij, **L** in **R** pri rezkalnih orodjih in **ZL**, **XL** ter **YL** pri stružnih orodjih.

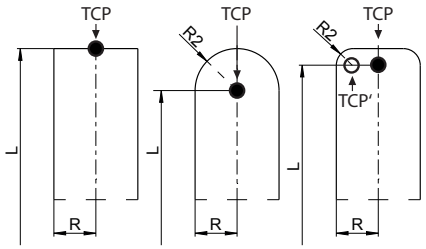
**Dodatne informacije:** "Vnos podatkov o orodju v preglednico", Stran 206 in "Podatki o orodju", Stran 550



Da lahko dinamični protikolizijski nadzor (možnost št. 40) pravilno nadzoruje orodje, morajo vrednosti preglednice orodij ustrezati dejanskim dimenzijam orodja.

Glede na vrednosti iz preglednice orodij se izhodišče koordinatnega sistema orodja premakne na točko vodenja orodja TCP. Kratica TCP pomeni **T**ool **C**enter **P**oint.

Če se program NC ne nanaša na konica orodja, je treba točko vodenja orodja premakniti. Potreben premik se izvede v programu NC s pomočjo delta vrednosti pri priklicu orodja.




V grafiki prikazan položaj TCP je zavezujoč v povezavi s popravkom orodja 3D.

Uporabnik določi s pomočjo nizov premikanja v koordinatnem sistemu za vnos položaj orodja in s tem položaj koordinatnega sistema orodja.

Orientacija koordinatnega sistema orodja je pri aktivni funkciji **TCPM** ali pri aktivni dodatni funkciji **M128** odvisna od trenutne nastavitve orodja.

Nastavitev orodja določi uporabnik ali v koordinatnem sistemu stroja ali v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine.

Nastavitev orodja v koordinatnem sistemu stroja:

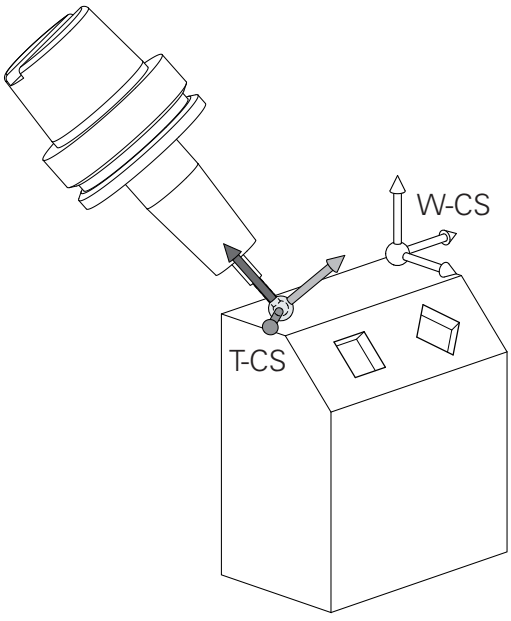
```
7 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128
```

Nastavitev orodja v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine:

```
6 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS
7 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500
```

```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
    NZ0.8848844 TX-0.08076201 TY-0.34090025 TZ0.93600126
    R0 M128
```

```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
    NZ0.8848844 R0 M128
```



# Osnove, upravljanje datotek

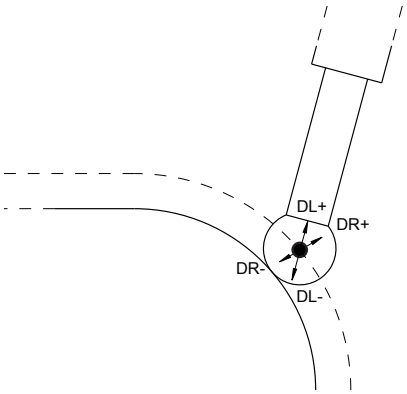
## 3.1 Osnove

Pri prikazanih nizih premikanja z vektorji je mogoč popravek orodja 3D s pomočjo vrednosti popravkov **DL**, **DR** in **DR2** iz niza **TOOL CALL**.

Načini delovanja vrednosti popravkov so odvisni od vrste orodja.

Krmilni sistem prepozna različne vrste orodja s pomočjo stolpcev **L**, **R** in **R2** v preglednici orodij:

- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = 0$
  → Čelni rezkar
- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  → Krožni ali kroglasti rezkar
- $0 < R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} < R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  → Kotni krožni ali torični rezkar




Brez funkcije **TCPM** ali dodatne funkcije **M128** je orientacija koordinatnega sistema orodja in koordinatnega sistema za vnos enaka.

## Poimenovanje osi na rezkalnih strojih

Osi X, Y in Z na vašem rezkalnem stroju se imenujejo tudi orodna os, glavna os (1. os) in pomožna os (2. os). Razporeditev orodne osi je odločilna za dodelitev glavne in pomožne osi.

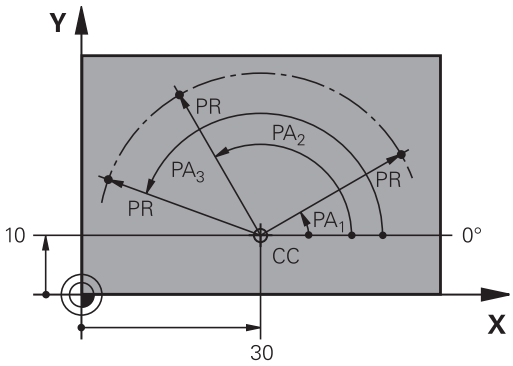
| Orodna os | Glavna os | Pomožna os |
|---|---|---|
| X | Y | Z |
| Y | Z | X |
| Z | X | Y |

## Polarne koordinate

Če je obdelovalna risba pravokotno dimenzionirana, tudi pri sestavljanju obdelovalnega programa uporabite pravokotne koordinate. Pri obdelovancih s krožnimi loki ali pri kotnih podatkih je pogosto enostavneje, če položaje določite s polarnimi koordinatami.

Za razliko od pravokotnih koordinat X, Y in Z opisujejo polarne koordinate samo položaje v eni ravnini. Polarne koordinate imajo svojo ničelno točko v polu CC (CC = circle centre; angl. središče kroga). Položaj v ravnini je jasno določen s:

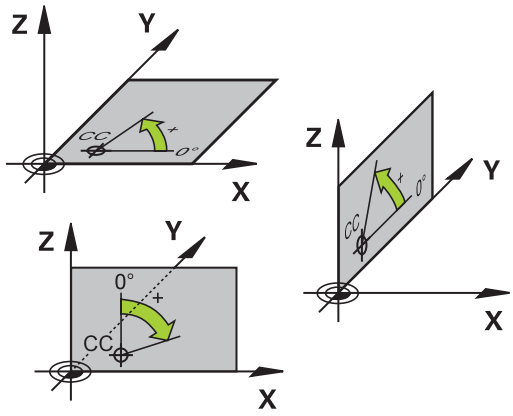
- polmerom polarnih koordinat: razmik med polom CC in položajem
- kotom polarnih koordinat: kot med referenčno osjo kota in potjo, ki pol CC povezuje s položajem




### Določanje pola in referenčne osi kota

Pol določite z dvema koordinatama v pravokotnem koordinatnem sistemu v eni od treh ravnin. Tako je jasno določena tudi referenčna os kota za kot polarnih koordinat PA.

| Polarne koordinate (ravnina) | Referenčna os kota |
|---|---|
| X/Y | +X |
| Y/Z | +Y |
| Z/X | +Z |

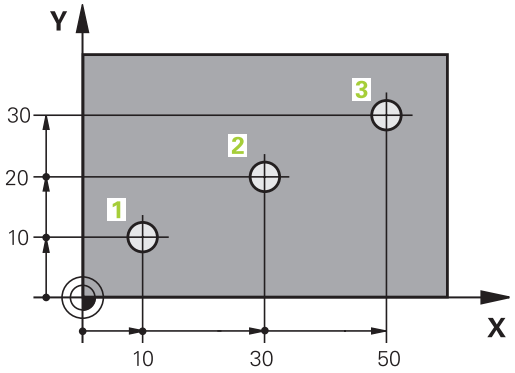


## Absolutni in inkrementalni položaji obdelovanca

### Absolutni položaji obdelovanca

Če se koordinate položaja nanašajo na ničelno točko koordinatnega sistema (prvotni položaj), se imenujejo absolutne koordinate. Vsak položaj na obdelovancu je jasno določen z absolutnimi koordinatami.

Primer 1: vrtine z absolutnimi koordinatami:



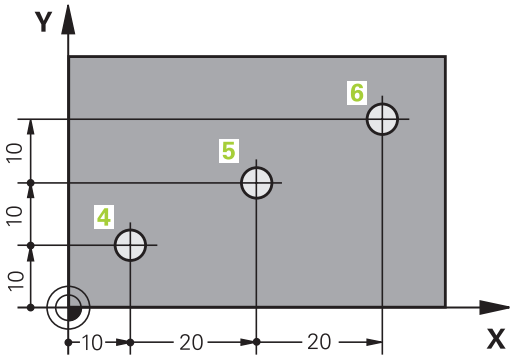

| Vrtina 1 | Vrtina 2 | Vrtina 3 |
|---|---|---|
| X = 10 mm | X = 30 mm | X = 50 mm |
| Y = 10 mm | Y = 20 mm | Y = 30 mm |

### Inkrementalni položaji obdelovanca

Inkrementalne koordinate se nanašajo na nazadnje programiran položaj orodja, ki služi kot relativna (namišljena) ničelna točka. Tako inkrementalne koordinate pri sestavljanju programa določajo razmerje med zadnjim položajem in naslednjim želenim položajem, na katerega naj se orodje premakne. Zato se to imenuje tudi verižno dimenzioniranje.

Inkrementalno mero označite z »I« pred oznako osi.

Primer 2: vrtine z inkrementalnimi koordinatami



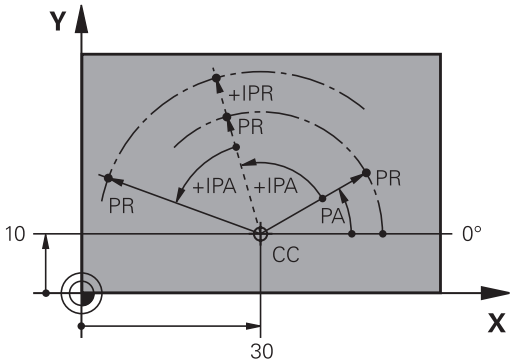

| Absolutne koordinate vrtine 4 |
|---|
| X = 10 mm |
| Y = 10 mm |

| Vrtina 5 glede na 4 | Vrtina 6 glede na 5 |
|---|---|
| X = 20 mm | X = 20 mm |
| Y = 10 mm | Y = 10 mm |

### Absolutne in inkrementalne polarne koordinate

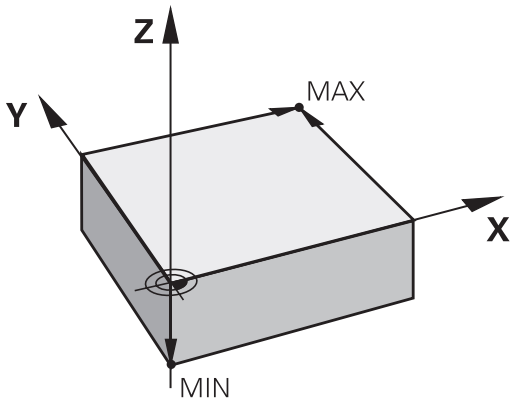
Absolutne koordinate se vedno nanašajo na pol in referenčno os kota.

Inkrementalne koordinate se vedno nanašajo na nazadnje programiran položaj orodja.



## Izbira izhodiščne točke

Risba obdelovanca prikazuje določen oblikovni element obdelovanca kot absolutno referenčno točko (ničelno točko), ki je običajno vogal obdelovanca. Pri določanju referenčne točke obdelovanec najprej usmerite proti strojnim osem in orodje premaknite za vse osi v znan položaj proti obdelovancu. Za ta položaj nastavite prikaz TNC-ja na nič ali na vnaprej določeno vrednost položaja. Tako obdelovanca dodelite referenčnemu sistemu, ki velja za prikaz TNC-ja ali uporabljen obdelovalni program.




Če prikaz obdelovanca prikazuje relativne referenčne točke, preprosto uporabite cikle za izračun koordinat.

**Dodatne informacije:** uporabniški priročnik za programiranje ciklov

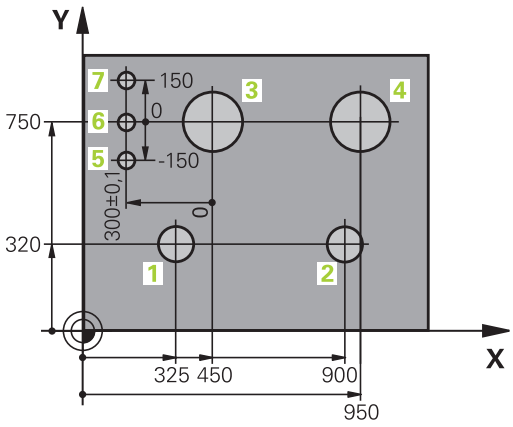
Če mere na prikazu obdelovanca za NC ne ustrezajo, izberite za referenčno točko položaj ali vogal obdelovanca, s katerega boste lahko najenostavneje ugotovili mere preostalih položajev obdelovanca.

Najenostavneje boste izhodiščne točke določili s 3D-tipalnim sistemom HEIDENHAIN.

**Dodatne informacije:** "Določanje referenčne točke s 3D-tipalnim sistemom ", Stran 619

### Primer

Risba obdelovanca prikazuje izvrtine (od **1** do **4**), katerih dimenzije se nanašajo na absolutno referenčno točko s koordinatama X = 0, Y = 0. Izvrtine (od **5** do **7**) se nanašajo na relativno referenčno točko z absolutnima koordinatama X = 450, Y = 750. S ciklom **ZAMIK NIČELNE TOČKE** lahko ničelno točko začasno premaknete na položaj X = 450, Y = 750, da izvrtine (od**5** do **7**) programirate brez dodatnih izračunov.



# 3.2 Odpiranje in vnos programov

## Zgradba NC-programa v obliki navadnega besedila HEIDENHAIN

Obdelovalni program je sestavljen iz zaporedja programskih nizov. Desna slika prikazuje elemente niza.

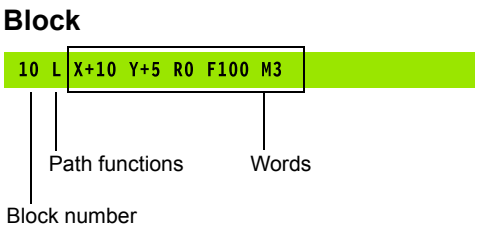
TNC oštevilči nize obdelovalnega programa v naraščajočem zaporedju.

Prvi niz programa je označen z **BEGIN PGM**, imenom programa in izbrano mersko enoto.

Naslednji nizi vsebujejo informacije o:

- surovcu
- priklicih orodja
- premikih na varnostni položaj
- pomikih in številih vrtljajev
- poti gibanja, cikli in dodatne funkcije

Zadnji niz programa je označen z **END PGM**, imenom programa in izbrano mersko enoto.



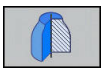

> **!** HEIDENHAIN priporoča, da po priklicu orodja vedno izvedete premik na varnostni položaj, s katerega lahko TNC opravi pozicioniranje za obdelovanje brez nevarnosti trka!

## Definiranje surovca: BLK FORM

Takoj po odprtju novega programa definirate neobdelan surovec. Za naknadno definiranje surovca pritisnite tipko **SPEC FCT**, gumb **PROGRAMSKA DOLOČILA** in nato gumb **BLK FORM**. To definicijo TNC potrebuje za grafične simulacije.

Definicija surovca je potrebna samo, če želite program grafično preizkusiti!

TNC lahko prikaže različne oblike surovca:

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
|  | Definiranje pravokotnega surovca |
|  | Definiranje valjastega surovca |
|  | Definiranje rotacijsko simetričnega surovca poljubne oblike |

### Pravokotni surovec

Stranice kvadra ležijo vzporedno z osmi X, Y in Z. Ta surovec je določen z dvema kotnima točkama:

- Točka MIN: najmanjša X-, Y- in Z-koordinata kvadra; vnos absolutnih vrednosti
- Točka MAX: največja X-, Y- in Z-koordinata kvadra. Vnesite absolutne ali inkrementalne vrednosti.

### Primer: prikaz BLK FORM v NC-programu

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM NEU MM** | Začetek programa, ime, merska enota |
| **1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40** | Os vretena, koordinate točke MIN |
| **2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | Koordinate točke MAX |
| **3 END PGM NEU MM** | Konec programa, ime, merska enota |

### Valjast surovec

Valjast surovec je določen z merami valja:

- X, Y, ali Z: rotacijska os
- D, R: premer ali polmer valja (s pozitivnim predznakom)
- L: dolžina valja (s pozitivnim predznakom)
- DIST: zamik vzdolž rotacijske osi
- Di, RI: notranji premer ali polmer votlega valja

Parametra **DIST** in **RI** ali **DI** sta poljubna in ju ni treba programirati.

**Primer: prikaz BLK FORM CYLINDER v NC-programu**

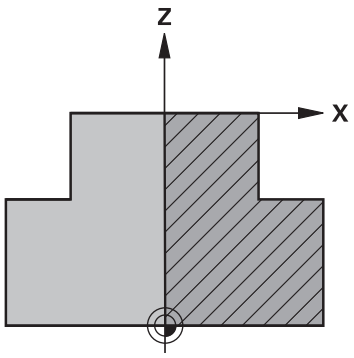
| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM NEU MM | Začetek programa, ime, merska enota |
| 1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10 | os vretena, polmer, dolžina, razdalja, notranji polmer |
| 2 END PGM NEU MM | Konec programa, ime, merska enota |

### Rotacijsko simetričen surovec poljubne oblike

Konturo rotacijsko simetričnega surovca določite v podprogramu. Ob tem kot rotacijsko os uporabite os X, Y ali Z.

Pri definiciji surovca izberete opis konture:

- DIM_D, DIM_R: premer ali polmer rotacijsko simetričnega surovca
- LBL: podprogram z opisom konture




Opis konture lahko v rotacijski osi vsebuje negativne vrednosti, v glavni osi pa le pozitivne. Kontura mora biti zaključena, kar pomeni, da je začetek konture enak koncu konture.

Če določite rotacijsko simetrični surovec z inkrementalnimi koordinatami, potem so mere neodvisne od programiranja premera.

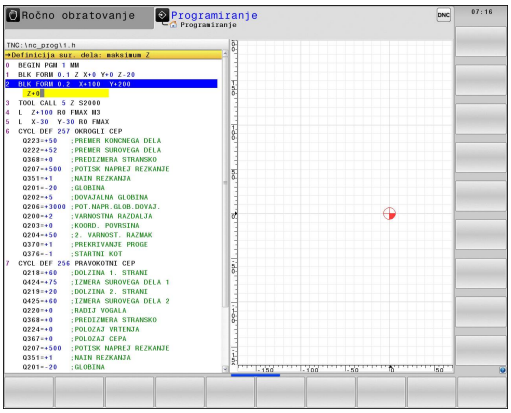
Navedba podprograma se lahko izvede s številko, z imenom ali s QS-parametrom.

**Primer: prikaz BLK FORM ROTATION v NC-programu**

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM NEU MM | Začetek programa, ime, merska enota |
| 1 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1 | Os vretena, način interpretacije, številka podprograma |
| 2 M30 | Konec glavnega programa |
| 3 LBL 1 | Začetek podprograma |
| 4 L X+0 Z+1 | Začetek konture |
| 5 L X+50 | Programiranje v pozitivni smeri glavne osi |
| 6 L Z-20 | |
| 7 L X+70 | |
| 8 L Z-100 | |
| 9 L X+0 | |
| 10 L Z+1 | Konec konture |
| 11 LBL 0 | Konec podprograma |
| 12 END PGM NEU MM | Konec programa, ime, merska enota |

## Odpiranje novega obdelovalnega programa

Obdelovalni program vedno vnesite v načinu **Programiranje**.
Primer odpiranja programa:






- Način: Pritisnite tipko **Programiranje**




- Za priklic upravljanja datotek pritisnite tipko **PGM MGT**.

Izberite imenik, v katerega želite shraniti nov program:

**IME DATOTEKE = NOVO.H**




- Vnesite novo ime programa in ga potrdite s tipko **ENT**.




- Za izbiro merske enote pritisnite gumb **MM** ali **PALEC**. TNC preklopi v okno programa in odpre pogovorno okno za definiranje **BLK-FORM** (surovec).



- Izbira pravokotnega surovca: pritisnite gumb za pravokotno obliko surovca

**OBDELOVALNA RAVNINA V GRAFIKI: XY**




- Vnesite os vretena, npr. **Z**

**DEFINICIJA SUROVCA: MINIMUM**




- Zaporedoma vnesite koordinate X, Y in Z točke MIN in vsak vnos potrdite s tipko **ENT**.

**DEFINICIJA SUROVCA: MAKSIMUM**




- Zaporedoma vnesite koordinate X, Y in Z točke MAX in vsak vnos potrdite s tipko **ENT**.

**Primer: prikaz BLK FORM v NC-programu**

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM NEU MM** | Začetek programa, ime, merska enota |
| **1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40** | Os vretena, koordinate točke MIN |
| **2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | Koordinate točke MAX |
| **3 END PGM NEU MM** | Konec programa, ime, merska enota |

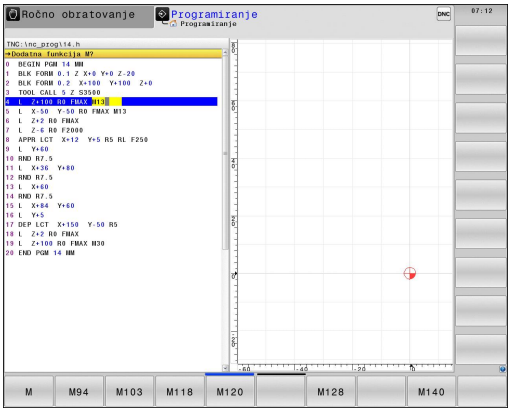
TNC samodejno ustvari številke nizov ter niza **BEGIN** in **END**.



Če ne želite programirati definicije surovca, s tipko **DEL** prekinite pogovorno okno pri **Obdelovalni nivo v grafiki: XY**!

## Programiranje premikov orodja v navadnem besedilu

Za programiranje niza pričnite s in tipko za pogovorno okno. V glavi zaslona TNC prikazuje vprašanje za vse potrebne podatke.




### Primer pozicionirnega stavka

L
- Vnesite .

**KOORDINATE?**

X
- Vnesite **10** (ciljne koordinate za os X)

Y
- Vnesite **20** (ciljne koordinate za os Y)

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**, da se pomaknete na naslednje vprašanje.

**POPRAVEK POL.: RL/RR/NI POPR.?**

ENT
- Vnesite **"Ni popravka polmera"** in se s tipko **ENT** pomaknite na naslednje vprašanje.

**POMIK F=? / F MAX = ENT**

- Vnesite **100** (pomik za to pot gibanja 100 mm/min)

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**, da se pomaknete na naslednje vprašanje.

**DODATNA FUNKCIJA M?**

- Vnesite **3** (za dodatno funkcijo **M3** »Vklop vretena«).

END
- Ob pritisku tipke **END** TNC pogovorno okno zapre.

### Programirno okno prikazuje vrstico:

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

**Možni vnosi pomika**

| Gumb | Funkcije za določanje pomika |
|---|---|
| F MAX | Premikanje v hitrem teku, deluje po nizih. Izjema: če je definiran pred stavkom **APPR**, potem **FMAX** deluje tudi pri primiku na pomožno točko.<br>**Dodatne informacije:** "Pomembni položaji pri primiku in odmiku", Stran 249 |
| F AUTO | Premikanje s samodejno izračunanim pomikom iz stavka **TOOL CALL** |
| F | Premikanje s programiranim pomikom (enota mm/min ali 1/10 palcev/min). Pri rotacijskih oseh izvede TNC pomik v stopinjah/min, ne glede na to, ali je program sestavljen v mm ali palcih. |
| FU | Definirajte pomik na vrtljaj (enota mm/1 ali palcev/1). V programih, ki uporabljajo palce, FU ni mogoče kombinirati z M136. |
| FZ | Definirajte pomik na zob (enota mm/zob ali palcev/zob). Število zob mora biti definirano v preglednici orodij v stolpcu **CUT**. |

| Tipka | Funkcije za izvajanje pogovornega okna |
|---|---|
| NO ENT | Preskok vprašanja v pogovornem oknu |
| END | Predčasno dokončanje pogovornega okna |
| DEL | Preklic pogovornega okna in brisanje |

## Prevzem dejanskega položaja

TNC omogoča prevzem trenutnega položaja orodja v program, čenpr.

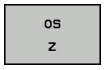
- programirate nize za premikanje
- programirate cikle

Za prevzemanje pravilnih vrednosti položaja sledite naslednjemu postopku:

- Polje za vnos naj bo na mesto v stavku, na katerem želite prevzeti položaj.



- Izberite funkcijo za prevzem dejanskih vrednosti. TNC prikaže v orodni vrstici osi, katerih položaje je mogoče prevzeti.




- Izberite os. TNC zapiše trenutni položaj izbrane osi v aktivno polje za vnos.



TNC vedno prevzame v obdelovalni ravnini koordinate središča orodja, tudi če je aktiven popravek polmera orodja.

TNC vedno prevzame na orodni osi koordinate konice orodja, torej vedno upošteva aktivni popravek dolžine orodja.

TNC pusti orodno vrstico za izbiranje osi aktivno, dokler je z vnovičnim pritiskom tipke "Prevzemi dejanski položaj" ne izklopite. To velja tudi, če trenutni niz shranite in s tipko za funkcijo potiodprete nov niz. Če izberete element niza, v katerem je treba z gumbom izbrati različico vnosa (npr. popravek polmera), TNC prav tako zapre orodno vrstico za izbiro osi.

Funkcija "Prevzemi dejanski položaj" ni dovoljena, ko je aktivna funkcija Vrtenje obdelovalne ravnine.

## Urejanje programa

Program lahko urejate samo, če ga TNC ne izvaja v strojnem načinu delovanja.

Medtem ko sestavljate ali spreminjate obdelovalni program, lahko s puščičnimi tipkami ali gumbi izberete vsako vrstico v programu in posamezne besede niza:

| Gumb/tipka | Funkcija |
|---|---|
|  | Spremenite položaj trenutnega niza na zaslonu. Tako lahko prikažete več NC-nizov, ki so programirani pred trenutnim nizom. |
|  | Spremenite položaj trenutnega niza na zaslonu. Tako lahko prikažete več programskih nizov, ki so programirani za trenutnim nizom. |
|   | Skakanje med stavki. |
|   | Izbira posameznih besed v stavku. |
|  | Izbira določenega niza: pritisnite tipko **GOTO**, vnesite želeno številko niza in vnos potrdite s tipko **ENT**.<br>Ali: pritisnite tipko**GOTO** vnesite številko koraka niza in s pritiskom gumba **N VRSTIC** preskočite za število vnesenih vrstic navzgor ali navzdol. |

| Gumb/tipka | Funkcija |
|---|---|
| CE | ■ Ponastavitev vrednosti izbrane besede na nič.<br>■ Brisanje napačne vrednosti.<br>■ Brisanje sporočila o napaki, ki ga je mogoče izbrisati. |
| NO ENT | Brisanje izbrane besede. |
| DEL | ■ Brisanje izbranega niza.<br>■ Brisanje ciklov in delov programa. |
| VLAGANHE ZADNJEGA NC BLOKA | Vnos niza, ki ste ga nazadnje urejali ali izbrisali. |

### Vnos stavkov na poljubno mesto

- Izberite stavek, za katerim želite vstaviti nov stavek in odprite pogovorno okno.

### Shranjevanje sprememb

Krmilni sistem privzeto shrani spremembe samodejno, ko zamenjate način delovanja ali izberete upravljanje datotek. Če želite namenoma shraniti spremembe programa, sledite naslednjemu postopku:

- Izberite orodno vrstico s funkcijami za shranjevanje.

SHRANJEV.

- S pritiskom gumba **SHRANJEV.** TNC shrani vse spremembe, ki ste jih izvedli po zadnjem shranjevanju

### Shranjevanje programa v novi datoteki

Vsebino trenutno izbranega programa lahko shranite pod drugim imenom programa. Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Izberite orodno vrstico s funkcijami za shranjevanje.

SHRANI KOT

- Pritisnite gumb **SHRANI KOT**, da TNC prikaže okno, v katerem lahko vnesete imenik in novo ime datoteke.
- Z gumbom **SPREMENI** lahko izberete ciljno mapo.
- Vnesite ime datoteke.
- Potrdite z gumbom **V REDU** ali s tipko **ENT** oziroma postopek končajte s pritiskom gumba **PREKINI**.



Datoteko, ki se shrani s **SHRANI KOT**, najdete v upravitelju datotek tudi pod **ZADN. DATOT.**

### Razveljavitev sprememb

Vse spremembe, ki ste jih izvedli po zadnjem shranjevanju, lahko razveljavite. Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Izberite orodno vrstico s funkcijami za shranjevanje.

UKINITEV SPREMEMBE

- Pritisnite gumb **UKINITEV SPREMEMBE**, da TNC prikaže okno, v katerem lahko potrdite ali prekličete postopek.
- Spremembe zavržete z gumbom **DA** ali s tipko **ENT** oziroma postopek prekinete s pritiskom gumba **NE**.

### Spreminjanje in vnos besed

- V nizu izberite besedo in jo prepišite z novo vrednostjo. Med izbiranjem besede je na voljo pogovorno okno.
- Za konec spreminjanja pritisnite tipko **END**.

Če želite vnesti besedo, pritiskajte puščični tipki (v desno ali levo), da se pojavi želeno pogovorno okno, v katerega vnesite želeno vrednost.

### Iskanje enakih besed v različnih nizih



- Za izbiro besede v nizu pritiskajte puščične tipke, dokler želena beseda ni označena.



- S puščičnimi tipkami izberite niz.
  - Puščica navzdol: išči naprej
  - Puščica navzgor: išči nazaj

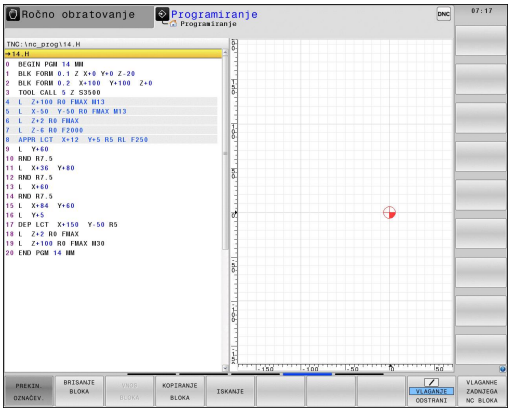
Oznaka je v nizu, ki ste ga izbrali na novo, na enakem mestu kot v nazadnje izbranem nizu.



Če ste iskanje zagnali v zelo dolgih programih, TNC prikaže simbol s prikazom napredka. Pri tem lahko nato z gumbom iskanje prekinete.

### Označevanje, kopiranje, izrezovanje in dodajanje delov programa

Za kopiranje delov programa znotraj nekega NC programa ali v nek drug NC program so v TNC-ju na voljo naslednje funkcije:




| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| IZBIRANJE BLOKA | Vklop funkcije označevanja |
| PREKIN. OZNAČEV. | Izklop funkcije označevanja |
| BLOK: IZREZ-OVANJE | Izrezovanje označenega niza |
| VNOS BLOKA | Vstavljanje niza, ki je v pomnilniku |
| KOPIRANJE BLOKA | Kopiranje označenega niza |

Za kopiranje delov programa upoštevajte naslednjo postopek:

- Izberite orodno vrstico s funkcijami označevanja.
- Izberite prvi niz dela programa, ki ga želite kopirati.
- Označite prvi niz tako, da pritisnete gumb **IZBIRANJE BLOKA**. TNC osvetli niz in prikaže gumb **PREKIN. OZNAČEV.**
- Kazalec premaknite na zadnji niz dela programa, ki ga želite kopirati ali izrezati. TNC prikaže vse označene nize v drugi barvi. Funkcijo označevanja lahko kadar koli prekinete tako, da pritisnete gumb **PREKIN. OZNAČEV.**
- Za kopiranje označenega dela programa pritisnite gumb **KOPIRANJE BLOKA**, za izrezovanje označenega dela programa pa gumb **IZREZ BLOKA**. TNC shrani označeni niz.
- S puščičnimi tipkami izberite niz, za katerim želite vstaviti kopirani (izrezani) del programa.



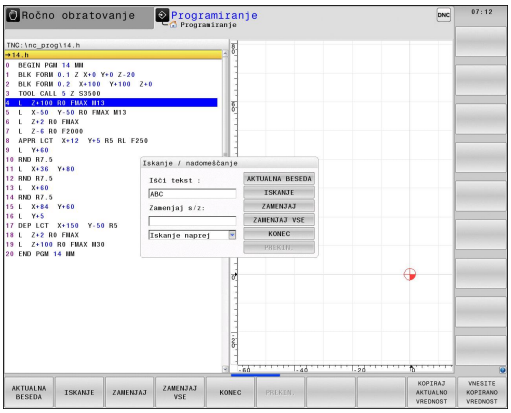
Če želite kopirani del programa vstaviti v drug program, z upravljanjem datotek izberite ustrezni program in tam označite niz, za katerim želite del programa vstaviti.

- Za vstavljanje shranjenega dela programa pritisnite gumb **VNOS BLOKA**.
- Za konec izvajanja funkcije označevanja pritisnite gumb **PREKIN. OZNAČEV.**

## Funkcija iskanja TNC-ja

S funkcijo iskanja TNC-ja lahko v programu iščete poljubna besedila in jih po potrebi tudi zamenjate z novim besedilom.

### Iskanje poljubnega besedila



ISKANJE

- Izberite funkcijo iskanja. TNC prikaže okno za iskanje, v orodni vrstici pa funkcije, ki so na voljo za iskanje.
- Vnesite besedilo, ki ga želite poiskati, npr.: **TOOL**
- Izberite iskanje naprej ali nazaj.

ISKANJE

- Začnite iskanje. TNC skoči v naslednji niz, v katerem je shranjeno iskano besedilo.

ISKANJE

- Ponovite iskanje. TNC skoči v naslednji niz, v katerem je shranjeno iskano besedilo.

KONEC

- Za konec izvajanja funkcije iskanja pritisnite gumb Konec.

### Iskanje in zamenjava poljubnega besedila

Funkcija Iskanje in zamenjava ni omogočena, če:

- je program zaščiten
- TNC trenutno izvaja program

Pri funkciji **ZAMENJAJ VSE** pazite, da pomotoma ne zamenjate delov besedila, ki bi morali ostati nespremenjeni. Zamenjana besedila se za vedno izgubijo.

- Izberite niz, v katerem je shranjena beseda, ki jo iščete.

ISKANJE

- Izberite funkcijo iskanja. TNC prikaže okno za iskanje, v orodni vrstici pa funkcije, ki so na voljo za iskanje.
- Pritisnite gumb **AKTUALNA BESEDA** in TNC prevzame prvo besedo trenutnega niza. Po potrebi znova pritisnite gumb, da prevzamete želeno besedo.

ISKANJE

- Začnite iskanje. TNC skoči na naslednje iskano besedilo.

ZAMENJAJ

- Če želite zamenjati besedilo in se nato pomakniti na naslednje najdeno mesto, pritisnite gumb **ZAMENJAJ**, če želite zamenjati vsa najdena besedilna mesta, pritisnite gumb **ZAMENJAJ VSE**, in če besedila ne želite zamenjati in se samo pomakniti na naslednje najdeno mesto, pritisnite gumb **ISKANJE**.

KONEC

- Za konec izvajanja funkcije iskanja pritisnite gumb Konec.

## 3.3 Upravljanje datotek: osnove

### Datoteke

| Datoteke v TNC-ju | Vrsta |
|---|---|
| **Programi** | |
| v obliki HEIDENHAIN | .H |
| v obliki DIN/ISO | .I |
| **Združljivi programi** | |
| Programi z obdelovalnimi nizi HEIDENHAIN | .HU |
| Programi s konturami HEIDENHAIN | .HC |
| **Preglednice za** | |
| orodja | .T |
| zalogovnike orodij | .TCH |
| ničelne točke | .D |
| točke | .PNT |
| referenčne točke | .PR |
| tipalne sisteme | .TP |
| varnostne kopije datotek | .BAK |
| odvisne podatke (npr. točke zgradbe) | .DEP |
| prosto določljive preglednice | .TAB |
| palete | .P |
| stružna orodja | .TRN |
| popravke orodij | .3DTC |
| **Besedila kot** | |
| datoteke ASCII | .A |
| datoteke dnevnika | .TXT |
| datoteke s pomočjo | .CHM |
| **CAD-podatki kot** | |
| ASCII-datoteke | .DXF<br>.IGES<br>.STEP |

Če v TNC vnesete obdelovalni program, ga najprej poimenujte. TNC program shrani v interni pomnilnik kot datoteko z enakim imenom. TNC shrani tudi besedila in preglednice kot datoteke.

Če želite datoteke hitro poiskati in jih upravljati, je v TNC-ju na voljo posebno okno za upravljanje datotek. V tem oknu lahko datoteke prikličete, kopirate, preimenujete in izbrišete.



Glede na nastavitve ustvari TNC po urejanju in shranjevanju NC-programov varnostno datoteko *.bak. To pa lahko zmanjša prostor na disku, ki ga imate na voljo.

S TNC-jem lahko upravljate skoraj poljubno veliko število datotek. Za ta namen je v pomnilniku na voljo najmanj **21**GB prostora. Posamezni NC-program je lahko velik največ **2 GB**.

Posamezni NC-program je lahko velik največ **2 GB**.

### Imena datotek

Pri programih, preglednicah in besedilih TNC vključi še pripono, ki je od imena datoteke ločena s piko. Ta pripona označuje vrsto datoteke.

| Ime datoteke | Tip datoteke |
|---|---|
| PROG20 | .H |

Imena datotek na TNC so v skladu z naslednjim standardom: Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (standard Posix). V skladu z njim lahko imena datotek vsebujejo naslednje znake:

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 . _ -

Drugih znakov ne uporabljajte za imena datotek, da ne pride do težav pri prenosu podatkov. Imena preglednic se morajo začeti s črko.



Maksimalno dovoljena dolžina poti znaša 255 znakov. Vsi znaki za pogon, imenik in ime datoteke vključno s pripono, ne smejo presegati 255 znakov.

**Dodatne informacije:** "Poti", Stran 149

## Prikaz zunaj izdelanih datotek na TNC-ju

Na TNC so nameščeni nekatera dodatna orodja, s katerimi lahko pregledujete in deloma tudi obdelujete datoteke, navedene v naslednji preglednici.

| Vrste datotek | Vrsta |
|---|---|
| Datoteke PDF | pdf |
| Excelove preglednice | xls<br>csv |
| Internetne datoteke | html |
| Besedilne datoteke | txt<br>ini |
| Slikovne datoteke | bmp<br>gif<br>jpg<br>png |

**Dodatne informacije:** "Dodatni pripomočki za upravljanje zunanjih vrst datotek", Stran 161

## Varnostno kopiranje podatkov

HEIDENHAIN priporoča, da nove programe in datoteke, ki jih ustvarite s TNC-jem, v rednih časovnih intervalih prenesete v računalnik.

Z brezplačno programsko opremo za prenos podatkov omogoča **TNCremo** HEIDENHAIN enostaven način ustvarjanja varnostnih kopij podatkov, ki so shranjeni v TNC-ju.

Datoteke lahko shranite tudi neposredno s krmilnega sistema.
**Dodatne informacije:** "Varnostno kopiranje in obnovitev", Stran 109

Nadalje potrebujete disk, na katerega boste shranili varnostno kopijo strojnih podatkov (PLC-program, strojni parametri itd.). Po potrebi se glede tega obrnite na proizvajalca stroja.



Če želite ustvariti varnostne kopije vseh datotek, ki so v internem pomnilniku, lahko to traja več ur. Varnostno kopiranje podatkov po možnosti izvajajte v nočnih urah.

Občasno izbrišite datoteke, ki jih ne potrebujete več, in tako omogočite, da bo imel TNC vedno dovolj prostega pomnilnika za sistemske datoteke (npr. preglednico orodij).



Pri trdih diskih je treba glede na delovne pogoje (z. B. vibracijska obremenitev) po 3 do 5 letih računati na večje število izpadov. HEIDENHAIN zato priporoča, da po 3 do 5 letih preverite delovanje trdih diskov.

## 3.4 Delo z upravljanjem datotek

### Imenik

Ker je mogoče v internem pomnilniku shraniti veliko programov in datotek, posamezne datoteke shranite v imenike (mape), da zagotovite večjo preglednost. V teh imenikih lahko ustvarite dodatne imenike, imenovane podimeniki. S tipkami **−/+** ali **ENT** lahko podimenike prikažete ali skrijete.

### Poti

Pot označuje pogon in vse imenike oz. podimenike, v katerih je shranjena datoteka. Posamezni vnosi so ločeni z »\«.

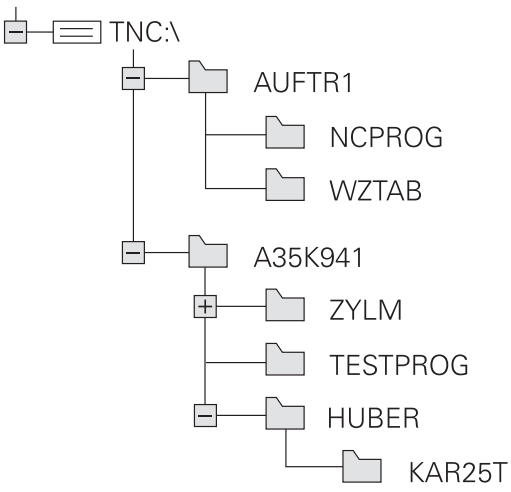
Maksimalno dovoljena dolžina poti znaša 255 znakov. Vsi znaki za pogon, imenik in ime datoteke vključno s pripono, ne smejo presegati 255 znakov.

**Primer**

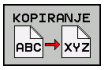
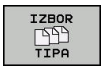
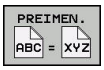
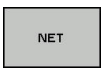
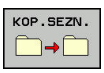
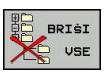
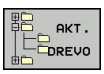
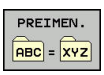
Na pogonu TNC je shranjen imenik AUFTR1. Nato je v imeniku AUFTR1 shranjen še podimenik NCPROG, v katerega je bil kopiran obdelovalni program PROG1.H. Pot do obdelovalnega programa je torej:

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

Slika desno prikazuje primer za prikaz imenikov z različnimi potmi.



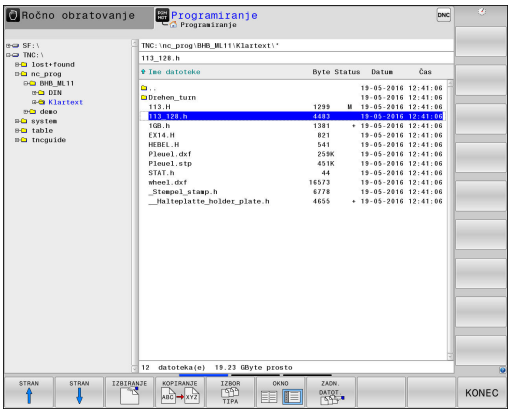
## Pregled: Funkcije upravljanja datotek

| Gumb | Funkcija | Stran |
|---|---|---|
|  | Kopiranje posamezne datoteke | 154 |
|  | Prikaz določene vrste datoteke | 152 |
|  | Ustvarjanje nove datoteke | 154 |
|  | Prikaz zadnjih 10-ih izbranih datotek | 157 |
|  | Brisanje datoteke | 158 |
|  | Označevanje datoteke | 159 |
|  | Preimenovanje datoteke | 159 |
|  | Zaščita datoteke pred brisanjem in spreminjanjem | 160 |
|  | Preklic zaščite datoteke | 160 |
|  | Uvoz preglednice orodij iz krmilnega sistema iTNC 530 | 213 |
|  | Prilagoditev oblike zapisa preglednice | 468 |
|  | Upravljanje omrežnih pogonov | 171 |
|  | Izbira urejevalnika | 160 |
|  | Urejanje datotek po lastnostih | 160 |
|  | Kopiranje imenika | 157 |
|  | Brisanje imenika z vsemi podimeniki | |
|  | Posodabljanje imenika | |
|  | Preimenovanje imenika | |
|  | Ustvarjanje novega imenika | |

## Priklic upravljanja datotek

PGM MGT

- Pritisnite tipko **PGM MGT**: TNC prikaže okno za upravljanje datotek (na sliki je prikazana osnovna nastavitev. Če TNC prikazuje drugačno postavitev zaslona, pritisnite gumb **OKNO**).




Levo, majhno okno prikazuje razpoložljive pogone in imenike. Pogoni so naprave, s katerimi shranite ali prenesete podatke. En pogon je interni pomnilnik TNC-ja, ostali pogoni pa so vmesniki (RS232, Ethernet), na katere lahko npr. priključite osebni računalnik. Imenik je vedno označen s simbolom za mapo (levo) in imenom imenika (desno). Podimeniki so pomaknjeni v desno. Če so podimeniki omogočeni, jih lahko prikažete ali skrijete s tipko **-/+**.

Če je drevo imenikov daljše od zaslona, se lahko pomikate z drsnikom ali priključeno miško.

V desnem, širokem oknu so prikazane vse datoteke, ki so shranjene v izbranem imeniku. Za vsako datoteko so prikazane različne informacije, ki so pojasnjene v spodnji preglednici.

| Prikaz | Pomen |
|---|---|
| **Ime datoteke** | Ime in vrsta datoteke |
| **Byte** | Velikost datoteke v bajtih |
| **Stanje** | Lastnost datoteke: |
| E | Program je izbran v načinu **Programiranje**. |
| S | Program je izbran v načinu **Preizkus programa**. |
| M | Program je izbran v načinu delovanja Programski tek |
| + | Program vsebuje neprikazane odvisne datoteke s končnico DEP, npr. pri preverjanju uporabnosti orodja. |
|  | Datoteka je zaščitena pred brisanjem in spreminjanjem. |
|  | Datoteka je zaščitena pred brisanjem in spreminjanjem, ker se pravkar izvaja. |
| **Datum** | Datum zadnje spremembe datoteke |
| **Čas** | Ura zadnje spremembe datoteke |

Če želite prikazati odvisne datoteke, strojni parameter **dependentFiles**(št. 122101) nastavite na **MANUAL**.

## Izbiranje pogonov, imenikov in datotek

PGM MGT

- Za priklic upravljanja datotek pritisnite tipko **PGM MGT**.

Pomikajte se s priključeno miško ali pritisnite puščične tipke ali gumbe, da kazalec premaknite na želeno mesto na zaslonu:





- Kazalec premakne iz desnega okna v levo ter obratno.





- Kazalec v oknu premakne navzgor ali navzdol.

STRAN

STRAN

- Kazalec v oknu premakne na prejšnjo ali naslednjo stran.

**Korak 1:** Izbira pogona

- Označevanje pogona v levem oknu

IZBIRANJE

- Izbira pogona: pritisnite gumb **IZBIRANJE**. ALI

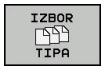
ENT

- Pritisnite tipko **ENT**.

**Korak 2:** Izbira imenika

- Označite imenik v levem oknu in desno okno samodejno prikaže vse datoteke v označenem imeniku (osvetljeno).

**Korak 3:** Izbira datoteke




- Pritisnite gumb **IZBOR TIPA**.




- Pritisnite gumb želene vrste datoteke. ALI




- Prikaz vseh datotek: Gumb **PRIK.** Pritisnite **PRIK. VSE**. ALI




- Uporabite nadomestne znake, npr. **4*.h**: prikaz vseh datoteke vrste .h ki se začnejo s številko 4.

- Označevanje datoteke v desnem oknu




- Pritisnite gumb **IZBIRANJE**. ALI




- pritisnite tipko **ENT**

TNC aktivira izbrano datoteko v načinu, v katerem ste priklicali upravljanje datotek.



Če v upravljanju datotek vnesete začetno črko iskane datoteke, kazalec samodejno skoči na prvi program z ustrezno črko.

## Ustvarjanje novega imenika

- V levem oknu označite imenik, v katerem želite ustvariti podimenik.




- Pritisnite gumb **NOV DIREKTORIJ**.
- Vnesite ime imenika.




- Pritisnite tipko **ENT**.




- Za potrditev pritisnite gumb **V REDU**. ALI




- Za prekinitev pritisnite gumb **PREKIN.**

## Ustvarjanje nove datoteke

- V levem oknu izberite imenik, v katerem želite ustvariti novo datoteko.
- Kazalec postavite v desno okno.



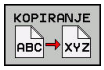

- Pritisnite gumb **NOVA DATOTEKA**.
- Vnesite ime datoteke skupaj s končnico.




- Pritisnite tipko **ENT**.

## Kopiranje posamezne datoteke

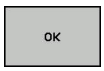
- Kazalec premaknite na datoteko, ki jo želite kopirati.




- Pritisnite gumb **KOPIRANJE**, da izberete funkcijo kopiranja. TNC odpre pojavno okno.

Datoteko kopirajte v trenutni imenik.

- Vnesite ime ciljne datoteke.

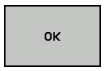



- Pritisnite tipko**ENT** ali gumb **V REDU**: TNC datoteko kopira v trenutni imenik. Prvotna datoteka se ohrani.

Kopiranje datoteke v drug imenik



- Pritisnite gumb **CILJNI IMENIK**, da v pojavnem oknu določite ciljni imenik.




- Pritisnite tipko**ENT** ali gumb **V REDU**: TNC datoteko z enakim imenom kopira v izbrani imenik. Prvotna datoteka se ohrani.



Če ste kopiranje potrdili s tipko **ENT** ali gumbom **V REDU**, TNC prikaže napredek.

## Kopiranje datotek v drug imenik

- Izberite postavitev zaslona z enako velikimi okni.

Desno okno

- Pritisnite gumb **PRIKAZ DREVO**.
- Kazalec premaknite na imenik, v katerega želite kopirati datoteke, in s tipko **ENT** prikažite datoteke v tem imeniku.

Levo okno

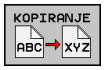
- Pritisnite gumb **PRIKAZ DREVO**.
- Izberite imenik z datotekami, ki jih želite kopirati, in jih prikažite z gumbom **PRIKAŽI DATOTEKE**.




- Pritisnite gumb Označi: Prikažite funkcije za označevanje datotek.




- Pritisnite gumb Označi: kazalec premaknite na datoteko, ki jo želite kopirati, in jo tako označite. Po želji na enak način označite več datotek.




- Pritisnite gumb Označi: Označene datoteke kopirajte v ciljni imenik.

**Dodatne informacije:** "Označevanje datotek", Stran 159

Če ste označili datoteke tako v levem kot tudi v desnem oknu, jih TNC kopira iz imenika, na katerem je postavljen kazalec.

### Prepisovanje datotek

Če datoteke kopirate v imenik, v katerem so datoteke z enakim imenom, vas TNC vpraša, ali sme datoteke v ciljnem imeniku prepisati:

- Prepis vseh datotek (izbrano polje **Obstoječe datoteke**): pritisnite gumb **V REDU**. ALI
- Če datotek ne želite prepisati, pritisnite gumb **PREKIN.**

Če želite prepisati zaščiteno datoteko, izberite polje **Zaščitene datoteke** ali prekličite postopek.

## Kopiraj preglednico

### Uvažanje vrstic v preglednico

Pri kopiranju ene preglednice v drugo lahko z gumbom **ZAMENJAVA POLJ** prepišete posamezne vrstice. Pogoji:

- Ciljna preglednica mora obstajati.
- Datoteka, ki jo želite kopirati, sme vsebovati samo vrstice, ki jih želite nadomestiti.
- Vrsta datoteke preglednice mora biti ista.

> **!** S funkcijo **ZAMENJAVA POLJ** prepišete vrstice v ciljni preglednici. Ustvarite varnostno kopijo izvorne preglednice, da preprečite izgubo podatkov.

### Primer

Na napravi za prednastavljanje želite izmeriti dolžino in polmer za 10 novih orodij. Nato naprava za prednastavljanje ustvari preglednico orodij TOOL_Import.T z 10 vrsticami, tj. 10 orodji.

- To preglednico kopirajte z zunanjega diska v poljubni imenik.
- Zunanje ustvarjeno preglednico z upraviteljem datotek TNC kopirajte v obstoječo preglednico TOOL.T. TNC prikaže pogovorno okno z vprašanjem, ali naj se obstoječa preglednica orodij TOOL.T prepiše.
- Če pritisnete gumb **ZAMENJAVA POLJ**, TNC v celoti prepiše trenutno datoteko TOOL.T. Po kopiranju je tako preglednica TOOL.T sestavljena iz 10 vrstic.
- Lahko pa pritisnete gumb **ZAMENJAVA POLJ** in TNC v datoteki TOOL.T prepiše teh 10 vrstic. Podatkov v drugih vrsticah TNC ne bo spremenil.

### Prenašanje vrstic iz preglednice

V preglednici lahko označite eno ali več vrstic, ki jih nato shranite v drugi preglednici.

- Odprite preglednico, iz katere želite kopirati vrstice.
- S puščičnimi tipkami izberite vrstico, ki jo želite kopirati kot prvo.
- Znova pritisnite gumb **DODAT. FUNKCIJE**
- Pritisnite gumb **OZNAČEV.**
- Označite še druge vrstice.
- Pritisnite gumb **SHRANI KOT**.**SHRANI KOT**
- Vnesite ime preglednice, v kateri želite shraniti izbrane vrstice.

## Kopiranje imenika

- Kazalec v desnem oknu premaknite na imenik, ki ga želite kopirati.
- Pritisnite gumb **KOPIRANJE** in TNC prikaže okno za izbiro ciljnega imenika.
- Izberite ciljni imenik in izbiro potrdite s tipko **ENT** ali gumbom **V REDU**, da TNC izbrani imenik skupaj s podimeniki kopira v izbrani ciljni imenik.

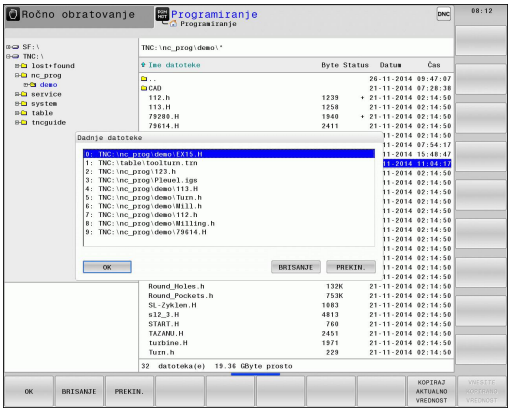
## Izbira ene od nazadnje izbranih datotek

PGM MGT

- Za priklic upravljanja datotek pritisnite tipko **PGM MGT**.

ZADN. DATOT.

- Za prikaz zadnjih desetih izbranih datotek pritisnite gumb **ZADN. DATOT.**




S puščičnimi tipkami premaknite kazalec na datoteko, ki jo želite izbrati:

- Kazalec v oknu premakne navzgor ali navzdol.

OK

- Za izbiro datoteke pritisnite gumb **V REDU**. ALI

ENT

- Pritisnite tipko **ENT**.

Z gumbom **KOPIRAJ AKTUALNO VREDNOST** lahko kopirate pot do označene datoteke. Kopirano pot do datoteke lahko pozneje znova uporabite, npr. ob priklicu programa s tipko **PGM CALL**.

## Brisanje datotek

**Opozorilo: mogoča je izguba datotek!**
Izbrisanih datotek ne morete več obnoviti!

- Kazalec premaknite na datoteko, ki jo želite izbrisati.




- Za izbiro funkcije brisanja pritisnite gumb **BRISANJE**. TNC vpraša, ali želite datoteko izbrisati.
- Za potrditev brisanja pritisnite gumb **V REDU**. ALI
- Za preklic brisanja pritisnite gumb **PREKIN.**

## Brisanje imenika

**Opozorilo: mogoča je izguba datotek!**
Izbrisanih datotek ne morete več obnoviti!

- Kazalec premaknite na imenik, ki ga želite izbrisati.




- Za izbiro funkcije brisanja pritisnite gumb **BRISANJE**. TNC vpraša, ali naj dejansko izbriše imenik z vsemi podimeniki in datotekami.
- Za potrditev brisanja pritisnite gumb **V REDU**. ALI
- Za preklic brisanja pritisnite gumb **PREKIN.**

## Označevanje datotek

| Gumb | Funkcija označevanja |
|---|---|
| OZNAČ. DATOTEKE | Označitev posamezne datoteke |
| OZNAČI VSE DATOTEKE | Označitev vseh datotek v imeniku |
| UKINI OZNAČ. | Preklic označitve posamezne datoteke |
| UKINI OZNAČEV. VSEH DAT. | Preklic označitve vseh datotek |
| COP. TAG | Kopiranje vseh označenih datotek |

Funkcije, kot sta kopiranje ali brisanje datotek, lahko uporabljate za posamezne datoteke ali hkrati za več datotek. Več datotek označite na naslednji način:

- Kazalec premaknite na prvo datoteko.

OZNAČEV.
- Za prikaz funkcij označevanja pritisnite gumb **OZNAČEV.**

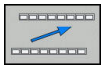
OZNAČ. DATOTEKE
- Označevanje datoteke: gumb **OZNAČ.** Pritisnite **OZNAČ. DATOTEKE**


- Kazalec premaknite na naslednjo datoteko.



OZNAČ. DATOTEKE
- Označevanje nadaljnjih datotek: gumb **OZNAČ.** Pritisnite **OZNAČ. DATOTEKE**, itd.

KOPIRANJE ABC XYZ
- Za kopiranje označenih datotek pritisnite gumb **KOPIRANJE**. ALI


- Če želite izbrisati označene datoteke, zapustite aktivno orodno vrstico.

BRISANJE
- Pritisnite gumb **BRISANJE**, da izbrišete označene datoteke.

## Preimenovanje datoteke

- Kazalec premaknite na datoteko, ki jo želite preimenovati.

PREIMEN. ABC = XYZ
- Izbira funkcije za preimenovanje: pritisnite gumb **PREIMENUJ**
- Vnesite novo ime datoteke (vrste datoteke ne morete spremeniti).
- Za preimenovanje datoteke pritisnite gumb **V REDU** ali tipko **ENT**.

## Razvrščanje datotek

- Izberite mapo, v kateri želite razvrstiti datoteke.




- Pritisnite gumb **SORTIR.**
- Izberite gumb z ustreznim kriterijem prikaza.

## Dodatne funkcije

### Zaščita datoteke/preklic zaščite datoteke

- Kazalec premaknite na datoteko, ki jo želite zaščititi.




- Za izbiro dodatnih funkcij pritisnite gumb **DODATNE FUNKCIJE**.




- Za vklop zaščite datotek pritisnite gumb **ZASCIT.** in na datoteki se prikaže simbol za zaščito.






- Za preklic zaščite datoteke pritisnite gumb **NEZASCIT.**

### Izbira urejevalnika

- Kazalec premaknite v desnem oknu na datoteko, ki jo želite odpreti.




- Za izbiro dodatnih funkcij pritisnite gumb **DODATNE FUNKCIJE**.




- Za izbiro urejevalnika, v katerem želite odpreti izbrano datoteko, pritisnite gumb **IZBIRA EDITORJA**.
- Označite želeni urejevalnik.
- Pritisnite gumb **V REDU**, da datoteko odprete.

### Priklop/odklop USB-naprave

- Kazalec premaknite v levo okno.




- Za izbiro dodatnih funkcij pritisnite gumb **DODATNE FUNKCIJE**.
- Preklopite med orodnimi vrsticami.



- Poiščite USB-napravo.
- Za odstranitev USB-naprave premaknite kazalec v drevesu imenikov na USB-napravo.



- USB-napravo odklopite.

**Dodatne informacije:** "USB-naprave na TNC", Stran 172

## Dodatni pripomočki za upravljanje zunanjih vrst datotek

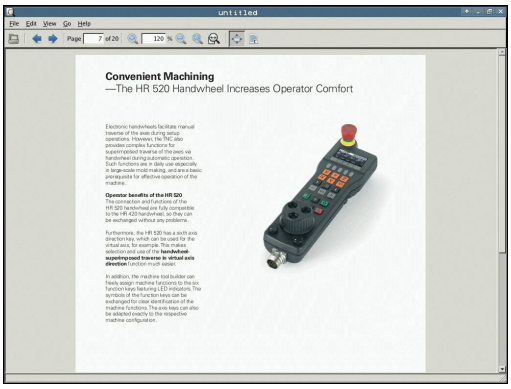
Z dodatnimi pripomočki lahko s TNC-jem pregledujete ali obdelujete različne zunaj ustvarjene datoteke.

| Vrste datotek | Opis |
|---|---|
| PDF-datoteke (pdf) | Stran 162 |
| Excelove preglednice (xls, csv) | Stran 163 |
| Internetne datoteke (htm, html) | Stran 164 |
| Arhivske datoteke (zip) | Stran 165 |
| Besedilne datoteke (ASCII-datoteke, npr. txt, ini) | Stran 166 |
| Video datoteke | Stran 166 |
| Slikovne datoteke (bmp, gif, jpg, png) | Stran 167 |

Ob prenašanju datotek iz računalnika v krmilni sistem s pomočjo programske opreme TNCremo morajo biti datotečne pripone (pdf, xls, zip, bmp, gif, jpg in png) vnesene v seznam vrst datotek za prenos v binarni obliki (menijski element **>Dodatki>Konfiguracija>Način** v programu TNCremo).

### Prikaz PDF-datotek

Za odpiranje datotek neposredno na TNC-ju sledite spodnjim navodilom:




PGM MGT

- Za priklic upravljanja datotek pritisnite tipko **PGM MGT**.
- Izberite imenik, v katerem je shranjena PDF-datoteka
- Kazalec premaknite na datoteko PDF.

ENT

- Pritisnite tipko **ENT**: v TNC-ju se v ločeni aplikaciji odpre datoteka PDF z dodatnim orodjem **Pregledovalnik dokumentov**.

S kombinacijo tipk ALT + TAB lahko kadarkoli preklopite nazaj na okno TNC-ja, pri čemer ostane PDF-datoteka odprta. Za preklop na zaslon TNC-ja pa lahko kliknete tudi ustrezno ikono v opravilni vrstici.

Če se z miškinim kazalcem postavite na gumb, se pojavi kratek namig o funkciji določenega gumba. Dodatne informacije o upravljanju **Pregledovalnika dokumentov** najdete v **Pomoč**.

Za zapiranje **Pregledovalnika dokumentov** sledite spodnjim navodilom:

- Z miško izberite menijski element **Datoteka**.
- Izberite menijski element **Zapri** in TNC preklopi nazaj v upravljanje datotek.

Če ne uporabljate miške, zaprite **Pregledovalnik dokumentov** na naslednji način:

▷

- Pritisnite preklopni gumb, da se v **Pregledovalniku dokumentov** odpre spustni meni **Datoteka**.

↓

- V meniju izberite **Zapri**: Izberite preklop TNC nazaj v upravljanje datotek in potrdite ukaz s tipko **ENT**: TNC preklopi nazaj v upravljanje datotek.

ENT

### Prikaz in obdelava Excelovih preglednic

Za odpiranje in obdelovanje Excelovih datotek z datotečno pripono **xls**, **xlsx** ali **csv** neposredno na TNC-ju sledite spodnjim navodilom:

PGM MGT

- Za priklic upravljanja datotek pritisnite tipko **PGM MGT**.
- Izberite imenik, v katerem je shranjena Excelova preglednica.
- Kazalec premaknite na Excelovo datoteko.

ENT

- Pritisnite tipko **ENT**: v TNC-ju se v ločeni aplikaciji odpre Excelova datoteka z dodatnim orodjem **Gnumeric**.



S kombinacijo tipk ALT + TAB lahko kadarkoli preklopite nazaj na zaslon TNC-ja, pri čemer ostane Excelova datoteka odprta. Za preklop na zaslon TNC-ja pa lahko kliknete tudi ustrezno ikono v opravilni vrstici.



Če se z miškinim kazalcem postavite na gumb, se pojavi kratek namig o funkciji določenega gumba. Dodatne informacije o upravljanju aplikacije **Gnumeric** najdete v **Pomoč**.

Za zapiranje aplikacije **Gnumeric** sledite spodnjim navodilom:

- Z miško izberite menijski element **Datoteka**.
- Izberite menijski element **Zapri** in TNC preklopi nazaj v upravljanje datotek.

Če ne uporabljate miške, zaprite dodatno orodje **Gnumeric** na naslednji način:

▷

- Pritisnite preklopni gumb, da se v aplikaciji **Gnumeric** odpre spustni meni **Datoteka**.

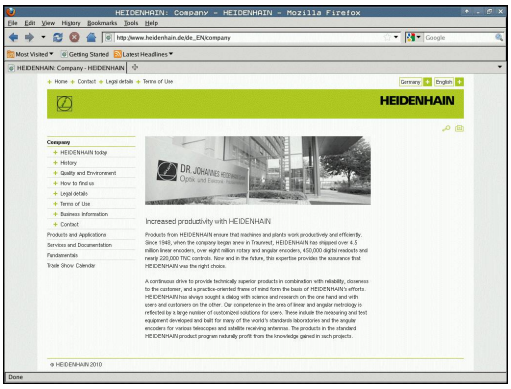
↓

- V meniju izberite element **Zapri** in potrdite ukaz s tipko **ENT**: TNC preklopi nazaj v upravljanje datotek.

ENT

### Prikaz internetnih datotek

Za neposredno odpiranje datotek z datotečno pripono **htm** ali **html** na TNC-ju sledite spodnjim navodilom:



PGM MGT

- Za priklic upravljanja datotek pritisnite tipko **PGM MGT**.
- Izberite imenik, v katerem je shranjena internetna datoteka.
- Kazalec premaknite na internetno datoteko.

ENT

- Pritisnite tipko **ENT**: v TNC-ju se v ločeni aplikaciji odpre internetna datoteka z dodatnim orodjem **Web Browser**.

S kombinacijo tipk ALT + TAB lahko kadarkoli preklopite nazaj na okno TNC-ja, pri čemer ostane PDF-datoteka odprta. Za preklop na zaslon TNC-ja pa lahko kliknete tudi ustrezno ikono v opravilni vrstici.

Če se z miškinim kazalcem postavite na gumb, se pojavi kratek namig o funkciji določenega gumba. Dodatne informacije o uporabi orodja **Web Browser** si lahko preberete v **Pomoči**.

Za zapiranje orodja **Web Browser** sledite spodnjim navodilom:

- Z miško izberite menijski element **File** (Datoteka).
- Izberite menijski element **Quit** (Zapri) in TNC preklopi nazaj v upravljanje datotek.

Če ne uporabljate miške, zaprite orodje **Web Browser** na naslednji način:

▷

- Pritisnite preklopni gumb, da se v orodju **Web Browser** odpre spustni meni **Datoteka**.

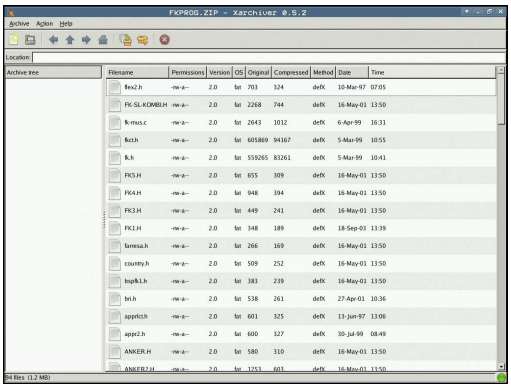
↓

- V meniju izberite element **Quit** (Zapri) in potrdite ukaz s tipko **ENT**: TNC preklopi nazaj v upravitelja datotek.

ENT

### Delo z arhivskimi datotekami ZIP

Za neposredno odpiranje arhivskih datotek z datotečno pripono **zip** na TNC-ju sledite spodnjim navodilom:



PGM MGT

- Za priklic upravljanja datotek pritisnite tipko **PGM MGT**.
- Izberite imenik, v katerem je shranjena arhivska datoteka.
- Kazalec premaknite na arhivsko datoteko.

ENT

- Pritisnite tipko **ENT**: v TNC-ju se v ločeni aplikaciji odpre arhivska datoteka z dodatnim orodjem **Xarchiver**.

S kombinacijo tipk ALT + TAB lahko kadarkoli preklopite nazaj na okno TNC-ja, pri čemer ostane arhivska datoteka odprta. Za preklop na zaslon TNC-ja pa lahko kliknete tudi ustrezno ikono v opravilni vrstici.

Če se z miškinim kazalcem postavite na gumb, se pojavi kratek namig o funkciji določenega gumba. Dodatne informacije o upravljanju aplikacije **Xarchiver** najdete v **Pomoč**.

TNC pri arhiviranju in ekstrahiranju NC-programov in tabel ne pretvarja podatkov iz binarne oblike v ASCII ali obratno. Pri prenosu teh datotek v z drugimi različicami programske opreme teh datotek na TNC-ju ne bo mogoče pregledovati.

Za zapiranje aplikacije **Xarchiver** sledite spodnjim navodilom:

- Z miško izberite menijski element **ARHIV**.
- Izberite menijski element **Exit** in TNC preklopi nazaj v upravljanje datotek.

Če ne uporabljate miške, aplikacijo **Xarchiver** zaprite na naslednji način:

▷

- Pritisnite preklopni gumb, da se v aplikaciji **Xarchiver** odpre spustni meni **ARHIV**.**ARHIV**

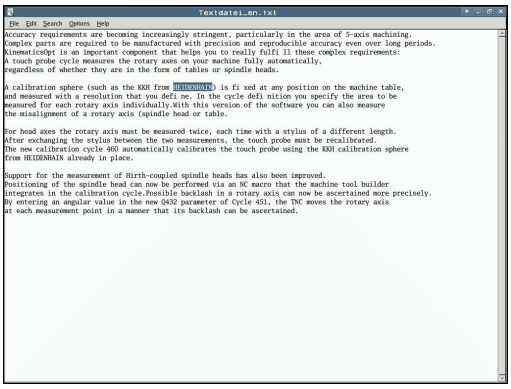
↓

ENT

- V meniju izberite element **Exit** in potrdite ukaz s tipko **ENT**: TNC preklopi nazaj v upravljanje datotek.

### Pregledovanje in obdelava besedilnih datotek

Za odpiranje in obdelovanje besedilnih datotek (npr.datotek ASCII z datotečno pripono **txt**) uporabite vgrajeni urejevalnik besedila. Pri tem upoštevajte naslednji postopek:




PGM MGT

- Za priklic upravljanja datotek pritisnite tipko **PGM MGT**.
- Izberite pogon in imenik, v katerem je shranjena besedilna datoteka.
- Kazalec premaknite na besedilno datoteko.

ENT

- Pritisnite tipko **ENT**, da se besedilna datoteka odpre v vgrajenem urejevalniku besedil.

Druga možnost je, da datoteke ASCII odpirate z ločeno aplikacijo **Leafpad**. V aplikaciji **Leafpad** lahko uporabljate bližnjice operacijskega sistema Windows, s katerimi je možno hitreje urejati besedilo (CTRL + C, CTRL + V, itd.).

S kombinacijo tipk ALT + TAB lahko kadarkoli preklopite nazaj na zaslon TNC-ja, pri čemer ostane besedilna datoteka odprta. Za preklop na zaslon TNC-ja pa lahko kliknete tudi ustrezno ikono v opravilni vrstici.

Za odpiranje aplikacije **Leafpad** sledite spodnjim navodilom:

- Z miško v opravilni vrstici izberite ikono HEIDENHAIN **Meni**.
- V spustnem meniju izberite možnosti **Orodja** in **Leafpad**.

Za zapiranje aplikacije **Leafpad** sledite spodnjim navodilom:

- Z miško izberite menijski element **Datoteka**.
- Izberite menijski element **Exit** in TNC preklopi nazaj v upravljanje datotek.

### Prikaz video datotek

Upoštevajte priročnik za stroj!
To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

Za odpiranje video datotek neposredno v TNC-ju upoštevajte naslednji postopek:

PGM MGT

- Za priklic upravljanja datotek pritisnite tipko **PGM MGT**.
- Izberite imenik, v katerem je shranjena video datoteka.
- Kazalec premaknite na video datoteko.

ENT

- Pritisnite tipko **ENT**: v TNC-ju se v ločeni aplikaciji odpre video datoteka.

### Prikaz slikovnih datotek

Za neposredno odpiranje slikovnih datotek z datotečno pripono bmp, gif, jpg ali png na TNC-ju sledite spodnjim navodilom:



PGM MGT

- Za priklic upravljanja datotek pritisnite tipko **PGM MGT**.
- Izberite imenik, v katerem je shranjena slikovna datoteka.
- Kazalec premaknite na slikovno datoteko.

ENT

- Pritisnite tipko **ENT**: v TNC-ju se v ločeni aplikaciji odpre slikovna datoteka z dodatnim orodjem **ristretto**.

S kombinacijo tipk ALT + TAB lahko kadarkoli preklopite nazaj na okno TNC-ja, pri čemer ostane slikovna datoteka odprta. Za preklop na zaslon TNC-ja pa lahko kliknete tudi ustrezno ikono v opravilni vrstici.

Dodatne informacije o upravljanju aplikacije **ristretto** najdete v **Pomoč**.

Za zapiranje aplikacije **ristretto** sledite spodnjim navodilom:

- Z miško izberite menijski element **Datoteka**.
- Izberite menijski element **Exit** in TNC preklopi nazaj v upravljanje datotek.

Če ne uporabljate miške, zaprite ločeno aplikacijo **ristretto** na naslednji način:

▷

- Pritisnite preklopni gumb, da se v aplikaciji **ristretto** odpre spustni meni **Datoteka**.

↓

- V meniju izberite element **Exit** in potrdite ukaz s tipko **ENT**: TNC preklopi nazaj v upravljanje datotek.

ENT

## Dodatna orodja za ITC-je

Z naslednjimi dodatnimi orodji lahko vnesete različne nastavitve za zaslone na dotik priključenih ITC-jev.

ITC-ji so industrijski računalniki brez medijev za shranjevanje, kar pomeni, da so tudi brez operacijskega sistema. Po teh lastnostih se ITC-ji razlikujejo od običajnih industrijskih računalnikov (IPC-jev).

ITC-ji se uporabljajo v številnih velikih strojih, npr. kot kloni dejanskega krmiljenja.



Prikaz in funkcije priključenih ITC-jev in IPC-jev definira in konfigurira proizvajalec stroja.

| Dodatno orodje | Uporaba |
|---|---|
| **ITC Calibration** | 4-točkovno kalibriranje |
| **ITC Gestures** | Konfiguracija krmiljenja z gestami |
| **ITC Touchscreen Configuration** | Izbira občutljivosti dotika |



Dodatna orodja za ITC-je nudijo krmiljenje v opravilni vrstici le pri priključenih ITC-jih.

### ITC Calibration

Z dodatnim orodjem **ITC Calibration** lahko položaj prikazanega miškinega kazalca uskladite z dejanskim položajem dotika s svojim prstom.

Umerjanje z dodatnim orodjem **ITC Calibration** je priporočljivo v naslednjih primerih:

- po zamenjavi zaslona na dotik,
- pri spreminjanju položaja zaslona na dotik (napaka paralakse zaradi spremenjenega zornega kota).

Kalibriranje vključuje naslednje korake:

- ▶ V opravilni vrstici krmilnega sistema zaženite dodatno orodje.
- > ITC odpre površino za kalibriranje s štirimi točkami dotika v vogalih zaslona.
- ▶ Zaporedoma se dotaknite vseh štirih točk dotika.
- > ITC po uspešnem kalibriranju zapre površino za kalibriranje.

### ITC Gestures

Z dodatnim orodjem **ITC Gestures** proizvajalec stroja konfigurira krmiljenje zaslona na dotik z gestami.



To funkcijo lahko uporabljate samo ob dogovoru s proizvajalcem stroja!

### ITC Touchscreen Configuration

Z dodatnim orodjem **ITC Touchscreen Configuration** lahko izberete občutljivost zaslona na dotik.

ITC nudi naslednje možnosti za izbiro:

- **Normal Sensitivity (Cfg 0, običajna občutljivost)**
- **High Sensitivity (Cfg 1, visoka občutljivost)**
- **Low Sensitivity (Cfg 2, nizka občutljivost)**

Privzeto uporabljajte nastavitev **Normal Sensitivity (Cfg 0)**. Če se pri tej nastavitvi pojavijo težave zaradi upravljanja z rokavicami, izberite nastavitev **High Sensitivity (Cfg 1)**.



Če zaslon na dotik ITC-ja ni zaščiten pred škropljenjem z vodo, izberite nastavitev **Low Sensitivity (Cfg 2)**. Tako boste preprečili, da bi ITC kapljice vode zaznal kot dotike.

Kalibriranje vključuje naslednje korake:

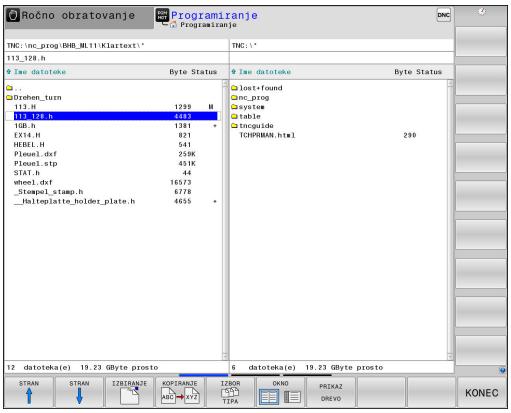
- ▶ V opravilni vrstici krmilnega sistema zaženite dodatno orodje.
- > ITC odpre pojavno okno s tremi možnostmi za izbiro.
- ▶ Izberite nastavitev občutljivosti zaslona na dotik.
- ▶ Pritisnite gumb **V REDU**.
- > ITC zapre pojavno okno.

## Prenos podatkov na zunanji disk ali z njega

Preden lahko podatke prenesete na zunanji nosilec podatkov je treba pripraviti podatkovni vmesnik.

**Dodatne informacije:** "Namestitev podatkovnega vmesnika", Stran 695

Če podatke prenašate prek serijskega vmesnika, lahko glede na uporabljeno programsko opremo za prenos podatkov nastopijo težave, ki jih je mogoče odpraviti z vnovičnim prenosom podatkov.




PGM MGT

- Za priklic upravljanja datotek pritisnite tipko **PGM MGT**.

OKNO

- Za izbiro postavitve zaslona pri prenosu podatkov pritisnite gumb **OKNO**.

S puščičnimi tipkami premaknite kazalec na datoteko, ki jo želite prenesti:

- Kazalec v oknu premakne navzgor ali navzdol.
- Kazalec premakne iz desnega okna v levo ter obratno.

Če želite podatke kopirati iz TNC-ja v zunanji nosilec podatkov, premaknite kazalec v levem oknu na datoteko, ki jo želite prenesti.

Če želite podatke kopirati iz zunanjega nosilca podatkov v TNC, kazalec v desnem oknu premaknite na datoteko, ki jo želite prenesti.

PRIKAZ DREVO

- Izberite drug pogon ali imenik in pritisnite gumb **PRIKAZ DREVO**.
- S puščičnimi tipkami izberite želeni imenik.

PRIKAŽI DATOTEKE

- Izbira želene datoteke: pritisnite gumb **PRIKAŽI DATOTEKE**.

KOPIRANJE

- S puščičnimi tipkami izberite želeno datoteko.
- Za prenos posamezne datotek pritisnite gumb **KOPIRANJE**.

- Potrdite z gumbom **V REDU** ali s tipko **ENT**. TNC prikaže okno stanja z informacijami o poteku kopiranja. ALI

OKNO

- Za zaključek prenosa podatkov pritisnite gumb **OKNO**. TNC znova prikazuje običajno okno za upravljanje datotek.

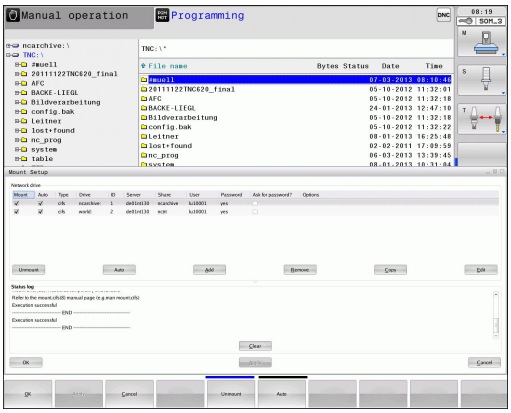
## TNC v omrežju

Ethernetno kartico morate priključiti v omrežje.

**Dodatne informacije:** "Ethernetni vmesnik ", Stran 701

Sporočila o napakah med delovanjem omrežja TNC shrani v dnevnik.

**Dodatne informacije:** "Ethernetni vmesnik ", Stran 701




Če je TNC povezan z omrežjem, so v levem oknu z imeniki na voljo dodatni pogoni. Vse predhodno opisane funkcije (izbira pogona, kopiranje datotek itd.) veljajo tudi za omrežne pogone, če to dovoljujejo vaše uporabniške pravice.

### Priklop in odklop omrežnega pogona

PGM MGT

- Izberite upravljanje datotek tako, da pritisnite tipko **PGM MGT**.

NET

- Za izbiro omrežnih nastavitev pritisnite gumb **NET** (OMREŽJE) (druga orodna vrstica).
- Če želite upravljati omrežne pogone, pritisnite gumb **NETWORK POVEZ.** (OMREŽNE POVEZAVE).**NETWORK POVEZ. DEFINIR.** TNC v oknu prikaže razpoložljive omrežne pogone, do katerih imate dostop. Z gumbi, ki so opisani v nadaljevanju, določite povezavo z vsakim posameznim pogonom.

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| **Povezava** | Pri vzpostavitvi omrežne povezave označi TNC stolpec **Mount**, kadar je povezava aktivna. |
| **Ločevanje** | Prekinete omrežno povezavo. |
| **Auto** | Omrežne povezave samodejno vzpostavite ob zagonu TNC-ja. TNC označi stolpec **Auto**, ko se povezava samodejno vzpostavi. |
| **Dodaj** | Vzpostavljanje novih omrežnih povezav |
| **Odstrani** | Brisanje obstoječih omrežnih povezav |
| **Kopiranje** | Kopiranje omrežnih povezav |
| **Edit** | Urejanje omrežnih povezav |
| **Počisti** | Izbriši okno stanja |

## USB-naprave na TNC

**Opozorilo: mogoča je izguba datotek!**
Vmesnik USB uporabljajte le za prenos in varnostno kopiranje podatkov in ne za urejanje ter izvajanje programov.

Podatke lahko nadvse preprosto prenašate oz. jih shranjujete v TNC z USB-napravami. TNC podpira naslednje USB-naprave:

- Disketne pogone z datotečnim sistemom FAT/VFAT
- Pomnilniške ključe z datotečnim sistemom FAT/VFAT
- Trde diske z datotečnim sistemom FAT/VFAT
- CD-pogone z datotečnim sistemom Joliet (ISO9660)

TNC pri priklopu samodejno prepozna te USB-naprave. TNC ne podpira USB-naprav z drugimi datotečnimi sistemi (npr. NTFS). TNC ob priklopu prikaže sporočilo o napaki **USB: TNC ne podpira te naprave**.

Če se ob priključitvi nosilca podatkov USB prikaže sporočilo o napaki, preverite nastavitve v varnostni programski opremi SELinux.

**Dodatne informacije:** "Varnostna programska oprema SELinux", Stran 106

TNC prikaže sporočilo o napaki **USB: TNC ne podpira te naprave** tudi, ko priklopite USB-zvezdišče. V tem primeru sporočilo enostavno potrdite s tipko **CE**.

Na TNC lahko praviloma priklopite vse USB-naprave z zgoraj navedenimi datotečnimi sistemi. Včasih se lahko zgodi, da krmilni sistem pravilno ne zazna USB-naprave. V takem primeru izberite drugo USB-napravo.

### Delo z USB-napravami

Proizvajalec stroja lahko USB-napravam dodeli imena. Upoštevajte priročnik za stroj!

V upravljanju datotek so USB-naprave prikazane kot posebni gonilniki v drevesu imenikov, tako da lahko uporabite funkcije za upravljanje datotek, ki so opisane v zgornjih razdelkih.

Če v upravljanju datotek prenašate veliko datoteko na USB-napravo, prikazuje krmilni sistem pogovorno okno **Pravica za pisanje na napravo USB**, dokler postopek ni zaključen. Z gumbom **VERBERGEN** zaprite pogovorno okno, prenos datoteke pa se bo nadaljeval v ozadju. Krmilni sistem prikazuje opozorilo, dokler prenos datoteke ni zaključen.

**USB-napravo odklopite.**

Če želite USB-napravo odklopiti, je treba slediti naslednjemu postopku:

PGM MGT
- Izberite upravljanje datotek tako, da pritisnite tipko **PGM MGT**.

- S puščično tipko izberite levo okno.

- S puščično tipko izberite USB-napravo, ki jo želite odklopiti.

▷
- Pomaknite se po orodni vrstici naprej.

DODATNE FUNKCIJE
- Pritisnite gumb Dodatne funkcije.

▷
- Pomaknite se po orodni vrstici naprej.


- Izberite funkcijo za odstranjevanje USB-naprav: TNC odstrani USB-napravo iz drevesa imenika in prikaže sporočilo **Napravo USB lahko sedaj odstranite**.
- USB-napravo odklopite.

END
- Zaprite upravljanje datotek.

Nasprotno pa lahko predhodno odklopljeno USB-napravo znova povežete tako, da pritisnete naslednji gumb:


- Izberite funkcijo za vnovično povezovanje USB-naprav.

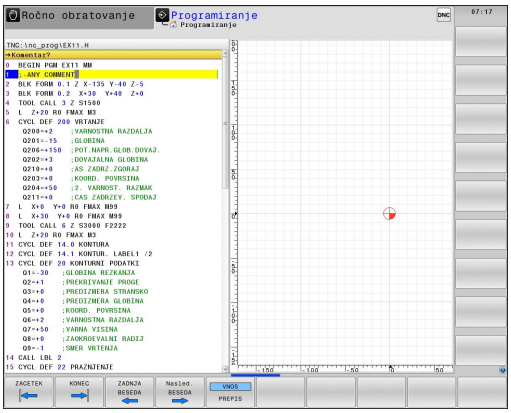
# 4

# Pomoč pri programiranju

# 4.1 Vnos opomb

## Uporaba

V obdelovalnem programu lahko dodajate komentarje, da pojasnite programske korake ali dajete napotke.




Glede na strojni parameter **lineBreak**(št. 105404) TNC komentarje, ki jih v celoti ni mogoče prikazati na zaslonu, prikaže v več vrsticah ali na zaslonu prikaže znak >>.

Zadnji znak v nizu z opombo ne sme biti tilda (~).

Za vnos komentarjev so na voljo naslednje možnosti:

## Opomba med vnosom programa

- Vnesite podatke za NC-niz in pritisnite **;** (podpičje) na alfanumerični tipkovnici. TNC prikaže vprašanje **Komentar?**
- Vnesite opombo in stavek zaključite s tipko **END**.

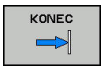
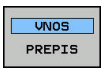
## Naknadni vnos opombe

- Izberite stavek, v katerega želite vnesti opombo.
- S puščično tipko desno izberite zadnjo besedo v nizu in na alfanumerični tipkovnici pritisnite **;** (podpičje) – TNC prikaže vprašanje **Komentar?**
- Vnesite opombo in stavek zaključite s tipko **END**.

## Opomba v posebnem stavku

- Izberite stavek, za katerim želite vnesti opombo.
- Programirno pogovorno okno odprite s tipko **";"** (podpičje) na alfanumerični tipkovnici.
- Vnesite opombo in stavek zaključite s tipko **END**.

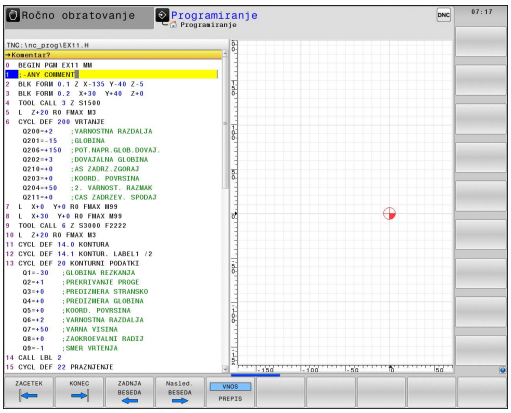
## Funkcije pri urejanju opombe

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
|  | Skok na začetek opombe. |
|  | Skok na konec opombe. |
|  | Skok na začetek besede. Med besedami morajo biti presledki. |
|  | Skok na konec besede. Med besedami morajo biti presledki. |
|  | Preklapljanje med načinoma za vstavljanje in prepisovanje. |

# 4.2 Predstavitev NC-programov

## Poudarjanje sintakse

TNC prikazuje sintaktične elemente z različnimi barvami glede na njihov pomen. Zaradi barvnega podarjanja so programi lažje berljivi in preglednejši.




### Barvno poudarjanje sintaktičnih elementov

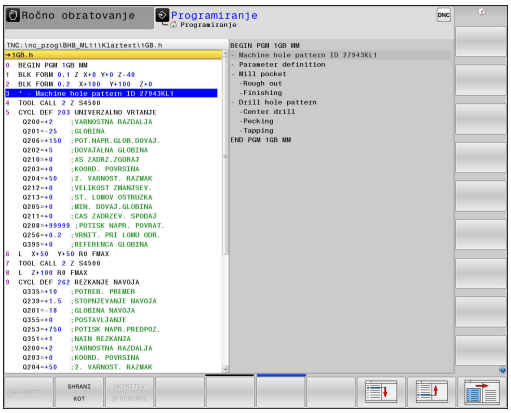
| Uporaba | Barva |
|---|---|
| Standardna barva | črna |
| Prikaz opomb | zelena |
| Prikaz številskih vrednosti | modra |
| Številka niza | vijoličasto |

## Drsni trak

Z drsnim trakom na desnem robu programskega okna lahko vsebino na zaslonu premikate z miško. Prav tako lahko glede na velikost in položaj drsnika na drsnem traku sklepate, kako dolg je program in kje je kazalec.

# 4.3 Zgradba programov

## Definicija, možnost uporabe




TNC omogoča komentiranje obdelovalnih programov z nizi zgradbe. Nizi zgradbe so besedila (Z največ 252 znakov), ki veljajo kot opombe ali naslovi naslednjih programskih vrstic.

Dolge in zapletene programe je mogoče s smiselnimi nizi zgradbe urediti, da so preglednejši in razumljivejši.

To poenostavi poznejše spremembe v programu. Nize zgradbe lahko na poljubnem mestu vnesete v obdelovalni program.

Členitvene nize lahko prikažete v posebnem oknu ter jih obdelujete ali dopolnjujete. Pri tem uporabite ustrezno postavitev zaslona.

Vnesene členitvene točke upravlja TNC v posebni datoteki (s pripono .SEC.DEP). S tem se zviša hitrost pri krmiljenju v oknu zgradbe.

V naslednjih načinih lahko izberete razdelitev zaslona **PROGR. + SEK.**:

- **Potek programa, posam. blok**
- **Potek programa, po blokih**
- **Programiranje**

## Prikaz okna zgradbe/preklop med aktivnimi okni




- Za prikaz okna zgradbe: Za postavitev zaslona pritisnite **PROGRAM + RAZČLEN.**



- Za preklop med aktivnimi okni pritisnite gumb **MENJAVA OKNA**.

## Vnos členitvenega niza v programsko okno

- Izberite želeni niz, za katerim želite vstaviti niz zgradbe.
- 
  Pritisnite tipko **SPEC FCT**
- 
  Pritisnite gumb **POMOČ PRI PROGR.**
- 
  Pritisnite gumb **VNESITE RAZČLENITEV**.
- Vnos besedila zgradbe
- 
  Po potrebi z gumbom spremenite globino členitve.



Členitvene nize lahko vstavite tudi s kombinacijo tipk **Shift + 8**.

## Izbira stavkov v oknu zgradbe

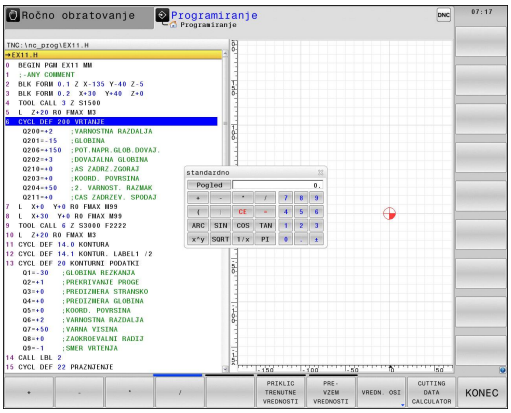
Če v oknu zgradbe skačete med stavki, jih TNC hkrati prikazuje v programskem oknu. Tako lahko hitro preskočite velike dele programa.

# 4.4 Kalkulator

## Uporaba

Na TNC-ju je na voljo kalkulator z najpomembnejšimi matematičnimi funkcijami.

- S tipko **CALC** prikažete ali skrijete kalkulator.
- Računske funkcije odprete s kratkim pritiskom gumba ali z vnosom na zunanji črkovni tipkovnici.




| Računska funkcija | Kratki ukaz (gumb) |
|---|---|
| Seštevanje | + |
| Odštevanje | – |
| Množenje | * |
| Deljenje | / |
| Računanje z oklepaji | ( ) |
| Arkus kosinus | ARC |
| Sinus | SIN |
| Kosinus | COS |
| Tangens | TAN |
| Potenciranje vrednosti | X^Y |
| Izračun kvadratnega korena | SQRT |
| Inverzna funkcija | 1/x |
| PI (3,14159265359) | PI |
| Prištevanje vrednosti k vmesnemu rezultatu | M+ |
| Shranjevanje vmesnega rezultata | MS |
| Priklic vmesnega rezultata | MR |
| Brisanje medpomnilnika | MC |
| Naravni logaritem | LN |
| Logaritem | LOG |
| Eksponencialna funkcija | e^x |
| Preverjanje predznaka | SGN |
| Absolutna vrednost | ABS |

## 4.4 Kalkulator

| Računska funkcija | Kratki ukaz (gumb) |
|---|---|
| Zaokroževanje za decimalno vejico | INT |
| Zaokroževanje pred decimalno vejico | FRAC |
| Ostanek po celoštevilčnem deljenju | MOD |
| Izbira prikaza | Pogled |
| Izbris vrednosti | CE |
| Merska enota | MM ali PALCI |
| Prikaz vrednosti kota v ločni meri (standard: vrednost kota v stopinjah) | RAD |
| Izbira načina prikaza številčne vrednosti | DEC (decimalno) ali HEX (heksadecimalno) |

**Prevzem izračunane vrednosti v program**

- S puščičnimi tipkami izberite besedo, v katero naj bo privzeta izračunana vrednost.
- S tipko **CALC** prikažite kalkulator in opravite želeni izračun.
- Pritisnite gumb **PREVZEM VREDNOSTI** in TNC prevzame vrednost v aktivno vnosno polje in zapre kalkulator.



V kalkulatorju lahko tudi prevzemate vrednosti iz programov. Če pritisnete gumb **PRIKLIC TRENUTNE VREDNOSTI** oz. tipko **GOTO**, TNC vrednost iz aktivnega vnosnega polja prevzame v kalkulator.

Kalkulator ostane aktiven tudi po preklopu načina delovanja. Pritisnite gumb **END**, da kalkulator zaprete.

### Funkcije kalkulatorja

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| VREDN. OSI | Prenos vrednosti trenutnega položaja osi v kalkulator v obliki želene ali referenčne vrednosti. |
| PRIKLIC TRENUTNE VREDNOSTI | Prenos številčne vrednosti iz aktivnega vnosnega polja v kalkulator. |
| PRE- VZEM VREDNOSTI | Prenos številčne vrednosti iz kalkulatorja v aktivno vnosno polje. |
| KOPIRAJ AKTUALNO VREDNOST | Kopiranje številčne vrednosti iz kalkulatorja |
| VNESITE KOPIRANO VREDNOST | Vnos kopirane številčne vrednosti v kalkulator |
| RAČUNALO REZALNIH PODATKOV | Odpiranje računala rezalnih podatkov |

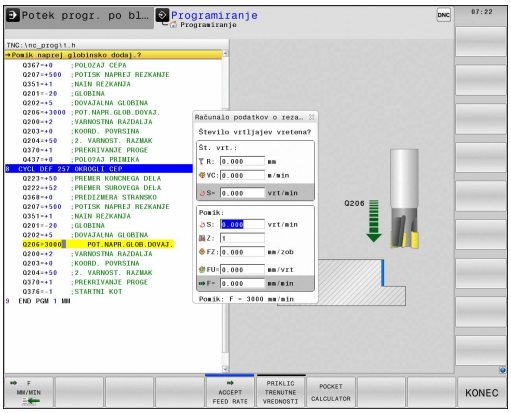


Kalkulator lahko premikate tudi s puščičnimi tipkami na tipkovnici. Če imate vklopljeno miško, jo lahko uporabite za premikanje kalkulatorja.

# 4.5 Računalo podatkov o rezanju

## Uporaba

Z računalom rezalnih podatkov lahko izračunate število vrtljajev vretena ter primik za obdelovalni postopek. Izračunane vrednosti lahko nato v NC-programu prevzamete v odprto pogovorno okno za primik ali število vrtljajev.



Z računalom rezalnih podatkov ni mogoče izračunati rezalnih podatkov med struženjem, saj se podatki primika in števila vrtljajev pri struženju in rezkanju razlikujejo. Pri struženju se primiki običajno definirajo v milimetrih na obrat (mm/1) (**M136**), računalo rezalnih podatkov pa primike vedno računa v milimetrih na minuto (mm/min). Poleg tega se polmer v računalu rezalnih podatkov nanaša na orodje, pri struženju pa je potreben premer obdelovanca.

Za odpiranje računala rezalnih podatkov pritisnite gumb **RAČUNALO REZALNIH PODATKOV**. V TNC-ju se gumb prikaže, če:

- odprete kalkulator (pritisnite tipko **CALC**),
- odprete pogovorno okno za vnos števila vrtljajev v stavka TOOL CALL;
- odprete pogovorno okno za vnos primikov v gibalnih stavkih ali ciklih;
- ročno vnesete primik (pritisnite gumb **F**);
- ročno vnesete število vrtljajev vretena (pritisnite gumb **S**).

Glede na to, ali računate število vrtljajev ali primik, se računalo rezalnih podatkov prikaže z različnimi vnosnimi polji:

**okno za izračun števila vrtljajev:**

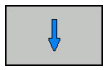
| Oznaka | Pomen |
|---|---|
| R: | Polmer orodja (mm) |
| VC: | Hitrost rezanja (m/min) |
| S= | Rezultat za število vrtljajev vretena (vrt./min) |

**Okno za izračun primika:**

| Oznaka | Pomen |
|---|---|
| S: | Število vrtljajev vretena (vrt./min) |
| Z: | Število zob orodja (n) |
| FZ: | Primik na zob (mm/zob) |
| FU: | Pomik na vrtljaj (mm/1) |
| F= | Rezultat za primik (mm/min) |

Premik lahko izračunate tudi v nizu TOOL CALL ter ga v nadaljnjih nizih premikanja in ciklih samodejno prevzamete. Za to pri vnosu primikov v gibalne nize ali cikle pritisnite gumb **F AUTO**. TNC potem uporabi primik, določen v nizu TOOL CALL. Če morate naknadno spremeniti primik, morate v nizu TOOL CALL prilagoditi samo vrednost primika.

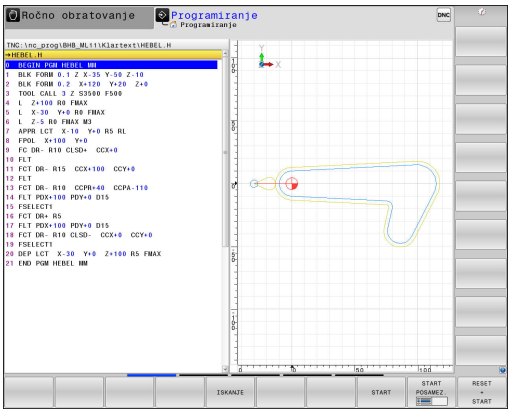
**Funkcije računala rezalnih podatkov:**

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
|  | Prevzem števil vrtljajev iz obrazca računala rezalnih podatkov v odprto pogovorno polje. |
|  | Prevzem primika iz obrazca računala rezalnih podatkov v odprto pogovorno polje. |
|  | Prevzem hitrosti rezanja iz obrazca računala rezalnih podatkov v odprto pogovorno polje. |
|  | Prevzem primika na zob iz obrazca računala rezalnih podatkov v odprto pogovorno polje. |
|  | Prevzem primika na vrtljaj iz obrazca računala rezalnih podatkov v odprto pogovorno polje. |
|  | Prevzem polmera orodja v obrazec računala rezalnih podatkov. |
|  | Prevzem števila vrtljajev iz odprtega pogovornega polja v obrazec računala rezalnih podatkov. |
|  | Prevzem primika iz odprtega pogovornega polja v obrazec računala rezalnih podatkov. |
|  | Prevzem primika na vrtljaj iz odprtega pogovornega polja v obrazec računala rezalnih podatkov. |
|  | Prevzem primika na zob iz odprtega pogovornega polja v obrazec računala rezalnih podatkov. |
|  | Prevzem vrednosti iz odprtega pogovornega polja v obrazec računala rezalnih podatkov. |
|  | Preklop v kalkulator |
|  | Pomik računala rezalnih podatkov v smeri puščice |
|  | Uporaba vrednosti v palcih v računalu rezalnih podatkov |
|  | Zapiranje računala rezalnih podatkov |

# 4.6 Programirna grafika

## Delo s programirno grafiko/brez programirne grafike

Ko sestavljate program, lahko TNC prikaže programirano konturo v 2D-črtni grafiki.




- Za postavitev zaslona s programom na levi in grafiko na desni strani: pritisnite tipko za preklop zaslona in gumb **PROGR. + GRAF.**




- Gumb **AVTOM. RISANJE** nastavite na **VKLOP**. Ko vnašate programske vrstice, TNC prikaže vse vsako programirano pot gibanja v grafičnem oknu na desni strani.

Če želite, da TNC grafike ne izvaja sočasno, nastavite gumb **AVTOM. RISANJE** na **IZKLOP**.

Če je **SAMOD. RISANJE** nastavljeno na **VKLOP**, potem krmilni sistem pri ustvarjanju 2D-črtne grafike ne upošteva:

- Ponovitve dela programa
- Ukazov za skok
- M-funkcij, npr. M2 ali M30.
- Priklicev ciklov

Samodejno risanje uporabljajte izključno pri programiranju kontur.

Krmilni sistem ponastavi podatke o orodju, če ponovno odprete program ali pritisnete gumb **RESET + START**.

V programirni grafiki uporablja krmilni sistem različne barve:

- **modra:** jasno določen konturni element
- **vijolična:** še ni jasno določen konturni element, ga lahko npr. RND še spremeni
- **oker:** središčna pot orodja
- **rdeča:** hiter premik

**Dodatne informacije:** "Grafika pri FK-programiranju", Stran 277

## Ustvarjanje programirne grafike za obstoječi program

- S puščičnimi tipkami izberite niz, do katerega želite ustvariti grafiko, ali pritisnite tipko **GOTO** in neposredno vnesite želeno številko niza.




- Za ponastavitev do sedaj aktivnih podatkov o orodju in izdelavo grafike pritisnite gumb **RESET + START**

**Ostale funkcije:**

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
|  | Ponastavitev do sedaj aktivne podatke o orodju. Izdelava programirne grafike |
|  | Izdelava programirne grafike po nizih |
|  | Izdelava celotne programirne grafike ali dopolnitev po **RESET + START** |
|  | Zaustavitev programirne grafike. Ta gumb se pojavi le v času, ko TNC ustvarja programirno grafiko. |
|  | Izbira prikaza<br>■ Pogled od zgoraj<br>■ Naris<br>■ Stranski pogled |
|  | Prikaz in skrivanje poti orodja |
|  | Prikaz in skrivanje poti orodja v hitrem teku |

## Prikaz in skrivanje številk nizov



- Preklopite med orodnimi vrsticami.




- Prikaz številk nizov: gumb **ŠT.BLOKA PRIKAŽI SKRIJ** nastavite na **PRIKAZ**.
- Skrivanje številk nizov: gumb **ŠT.BLOKA PRIKAŽI SKRIJ** nastavite na **SKRIVANJE**.

## Brisanje grafike



- Preklopite med orodnimi vrsticami.

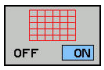



- Za brisanje grafike pritisnite gumb **BRISANJE GRAFIKE**.

## Prikaz mrežnih črt



- Preklopite med orodnimi vrsticami.

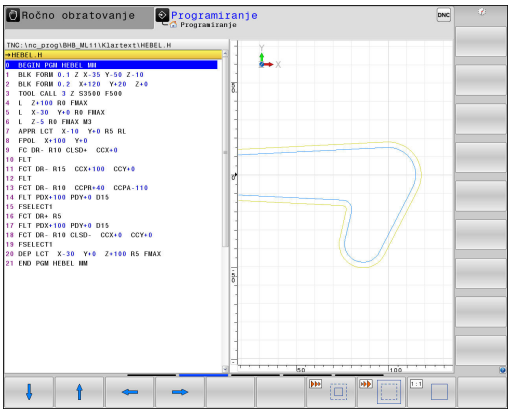



- Za prikaz mrežnih črt pritisnite gumb **PRIKAZ MREŽNIH ČRT**.

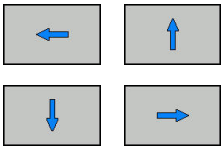
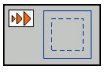
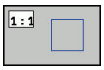
## Povečanje ali pomanjšanje izseka

Pogled grafike lahko sami določite.

- Preklopite med orodnimi vrsticami.




**Na voljo so naslednje funkcije:**

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
|  | Premik izseka |
|  | Pomanjšanje izseka |
|  | Povečanje izseka |
|  | Ponastavitev izseka |

Z gumbom **RESET SOR. DELA** znova vzpostavite prvotno stanje izseka.

Prikazano grafiko lahko spreminjate tudi z miško. Na voljo so naslednje funkcije:

- Premikanje prikazanega modela: pritisnite in pridržite srednjo miškino tipko ali kolesce ter premikajte miško. Če obenem pritisnete tipko Shift, lahko model premikate le vodoravno ali navpično.
- Povečava določenega območja: pritisnite in pridržite levo miškino tipko ter izberite območje. Ko levo miškino tipko spustite, TNC poveča prikaz.
- Hitro povečanje ali pomanjšanje poljubnega območja: miškino kolesce zavrtite naprej ali nazaj.

# 4.7 Sporočila o napakah

## Prikaz napak

TNC prikaže napake med drugim pri:

- napačnih vnosih
- logičnih napakah v programu
- konturnih elementih, ki jih ni mogoče izvesti
- nepravilni uporabi tipalnih sistemov.

Napaka se pojavi z rdečo pisavo v glavi.

Krmilni sistem uporablja različne barve za različna pogovorna okna:

- rdečo za napake
- rumeno za opozorila
- zeleno za napotke
- modro za informacije

Dolga in večvrstična sporočila o napakah so prikazana skrajšano. Popolne informacije o vseh napakah si lahko ogledate v oknu z napakami.

Če pride izjemoma do »napake pri obdelovanju podatkov«, TNC samodejno odpre okno z napakami. Take napake ne morete odpraviti. Zaustavite sistem in znova zaženite TNC.

Sporočilo o napaki bo prikazano v glavi tako dolgo, dokler ga ne izbrišete ali ga ne zamenja hujša napaka.

Sporočilo o napaki, ki vsebuje številko NC-niza, je posledica prejšnjega ali tega niza.

## Odprite okno z napakami.

ERR

- Pritisnite tipko **ERR**. TNC odpre okno z napakami in povsem prikaže vse napake, ki so v čakalni vrsti.

## Zapiranje okna z napakami

KONEC

- Pritisnite gumb **KONEC**. ALI

ERR

- Pritisnite tipko **ERR**. TNC zapre okno z napakami.

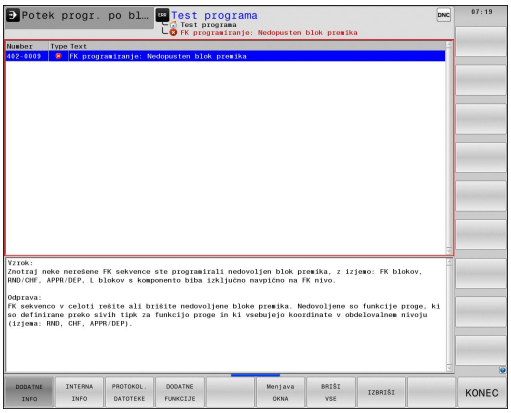
## Izčrpna sporočila o napakah

TNC prikazuje možne vzroke za nastanek napake in možnosti za njeno odpravljanje:

- Odprite okno z napakami.

DODATNE INFO

- Informacije o vzrokih napak in njihovem odpravljanju: premaknite kazalec na sporočilo o napaki in pritisnite gumb **DODATNE INFO**. TNC odpre okno z informacijami za ugotavljanje vzrokov napak in njihovo odpravljanje.
- Za izhod iz informacij znova pritisnite gumb **DODATNE INFO**.




## Gumb INTERNA INFO

Ko pritisnete gumb **INTERNA INFO**, se prikažejo informacije sporočila o napaki, ki so pomembne samo pri servisu.

- Odprite okno z napakami.

INTERNA INFO

- Za podrobne informacije sporočila o napaki premaknite kazalec na sporočilo o napaki in pritisnite gumb **INTERNA INFO**. TNC odpre okno z notranjimi informacijami o napaki.
- Za izhod iz podrobnosti znova pritisnite gumb **INTERNA INFO**.

## Gumb FILTER

Z gumbom **FILTER** lahko filtrirate enaka opozorila, ki so našteti neposredno drug za drugim.

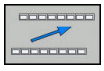
- Odprite okno z napakami.

DODATNE FUNKCIJE

- Pritisnite gumb **DODATNE FUNKCIJE**.

FILTER
OFF ON

- Pritisnite gumb **FILTER**. Krmilni sistem filtrira enaka opozorila



- Za izhod iz filtra pritisnite gumb **NAZAJ**

## Brisanje napak

**Brisanje napak izven okna z napakami:**

CE

- Za izbris prikazanih napak ali napotkov v glavi pritisnite tipko **CE**.

V nekaterih načinih tipke **CE** ne morete uporabiti za brisanje napak, ker je tipka dodeljena drugim funkcijam.

**Brisanje napak**

- Odprite okno z napakami.

BRISANJE

- Če želite izbrisati eno napako, premaknite kazalec na sporočilo o napaki in pritisnite gumb **BRISANJE**.

BRIŠI VSE

- Če želite izbrisati vse napake, pritisnite gumb **BRIŠI VSE**.

Napake pa ne morete izbrisati, dokler ne odpravite vzroka napake. V tem primeru se sporočilo o napaki ohrani.

## Dnevnik napak

TNC shranjuje napake in pomembne dogodke (npr. zagon sistema) v dnevnik napak. Velikost dnevnika napak je omejena. Ko je dnevnik napak poln, TNC uporabi drugo datoteko. Ko je tudi ta polna, se prvi dnevnik napak izbriše in znova zapiše itd. Po potrebi z **AKTUAL. DATOTEKA** preklopite na **PREJŠNJA DATOTEKA**, da si ogledate zgodovino.

- Odprite okno z napakami.

PROTOKOL. DATOTEKE

- Gumb **PROTOKOL.** Pritisnite **PROTOKOL. DATOTEKE**.

PROTOKOL NAPAK

- Za odpiranje dnevnika napak pritisnite gumb **DNEVNIK NAPAK**.

PREJŠNJA DATOTEKA

- Če želite nastaviti prejšnji dnevnik, pritisnite gumb **PREJŠNJA DATOTEKA**.

AKTUAL. DATOTEKA

- Če želite nastaviti trenutni dnevnik, pritisnite gumb **AKTUAL. DATOTEKA**.

Najstarejši vnos napake v dnevniku je na začetku in zadnji vnos na koncu datoteke.

## Dnevnik tipk

TNC shranjuje vnose tipk in pomembne dogodke (npr. zagon sistema) v dnevnik tipk. Velikost dnevnika tipk je omejena. Ko je dnevnik tipk poln, sistem preklopi na drug dnevnik tipk. Ko je tudi ta polna, se prvi dnevnik tipk izbriše in znova zapiše itd. Po potrebi z **AKTUAL. DATOTEKA** preklopite na **PREJŠNJA DATOTEKA**, da si ogledate zgodovino vnosov.




- Pritisnite gumb **PROTOKOL. DATOTEKE**.




- Za odpiranje dnevnika tipk pritisnite gumb **PROTOKOL TIPK**.



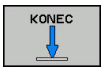
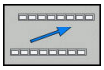

- Če želite nastaviti prejšnji dnevnik tipk, pritisnite gumb **PREJŠNJA DATOTEKA**.




- Če želite nastaviti trenutni dnevnik tipk, pritisnite gumb **AKTUAL. DATOTEKA**.

TNC shrani vse tipke, ki jih med upravljanjem pritisnete na nadzorni plošči, v protokol tipk. Najstarejši vnos je na začetku in najmlajši na koncu datoteke.

### Pregled tipk in gumbov za prikaze dnevnika

| Gumbi/tipke | Funkcija |
|---|---|
|  | Skok na začetek dnevnika tipk |
|  | Skok na konec dnevnika tipk |
|  | Isk. besed. |
|  | Trenutni dnevnik tipk |
|  | Prejšnji dnevnik tipk |
|   | Vrstica naprej/nazaj |
|  | Nazaj na glavni meni |

## Napotki

Pri napačnem upravljanju, ko npr. pritisnete nedovoljeno tipko ali vnesete vrednost zunaj dovoljenega obsega, vas TNC na to opozori z napotkom v glavi. TNC zapre okno z napotki ob naslednjem veljavnem vnosu.

## Shranjevanje servisnih datotek

Po potrebi lahko shranite »trenutno stanje TNC-ja« in ga predate serviserju, da ga lahko oceni. Pri tem se shrani skupina servisnih datotek (dnevnik napak in tipk ter druge datoteke z informacijami o trenutnem stanju stroja in obdelovanju).

Če funkcijo **Shranjevanje servisnih datotek** večkrat ponovite z enakim imenom datoteke, se bo prej shranjena skupina servisnih datotek prepisala. Zato pri ponovni izvedbi funkcije uporabite drugo ime datoteke.

**Shranjevanje servisnih datotek**

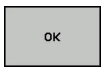
- Odprite okno z napakami.




- Pritisnite gumb **PROTOKOL. DATOTEKE**.




- Pritisnite gumb **SHRANJEVANJE SERVISNIH DATOTEK**: TNC odpre pojavno okno, v katerem lahko vnesete ime za servisno datoteko ali celotno pot do nje.




- Shranjevanje servisnih datotek: pritisnite gumb **V REDU**.

## Priklic sistema za pomoč TNCguide

Sistem za pomoč TNC-ja lahko prikličete z gumbom. V trenutku se v sistemu pomoči prikaže enako sporočilo o napaki kot ob pritisku tipke **HELP**.



Če je proizvajalec stroja v TNC namestil sistem za pomoč, TNC prikaže dodatni gumb **PROIZVAJALEC STROJA**, s katerim lahko prikličete ta ločeni sistem za pomoč. V sistemu lahko poiščete dodatne, podrobnejše informacije o trenutnem sporočilu o napaki.




- Prikličite pomoči za HEIDENHAIN sporočila o napakah.



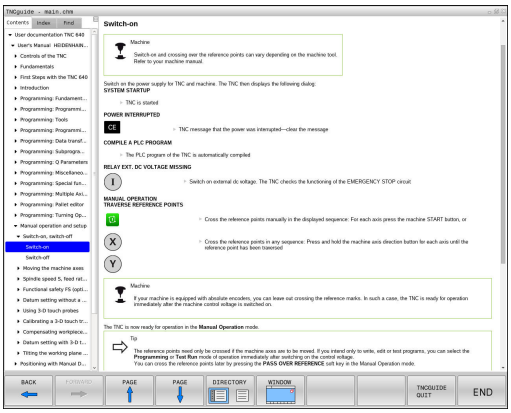

- Glede na razpoložljivost prikličite pomoč za sporočila o napakah stroja.

# 4.8 Sistem kontekstualne pomoči za TNCguide

## Uporaba

Če želite uporabljati TNCguide, morate datoteke s pomočjo prenesti z domače strani podjetja HEIDENHAIN.

**Dodatne informacije:** "Prenos najnovejših datotek s pomočjo", Stran 199



Kontekstualni sistem za pomoč **TNCguide** vsebuje uporabniško dokumentacijo v HTML-obliki. TNCguide prikličite s pritiskom tipke **HELP**, pri tem pa TNC delno odvisno od situacije neposredno prikaže ustrezno informacijo (kontekstualni priklic). Če urejate NC-niz in pritisnete tipko **HELP**, se praviloma pomaknete na točno tisto mesto v dokumentaciji, na katerem je ustrezna funkcija opisana.

TNC praviloma poskusi zagnati TNCguide v tistem jeziku, ki ste ga nastavili kot privzeti jezik za TNC. Če datoteke za ta jezik na TNC-ju še niso na voljo, odpre TNC angleško različico.

V TNCguide je na voljo naslednja uporabniška dokumentacija:

- Uporabniški priročnik za programiranje z navadnim besedilom (**BHBKlartext.chm**)
- Uporabniški priročnik za DIN/ISO (**BHBIso.chm**)
- Uporabniški priročnik za programiranje ciklov (**BHBtchprobe.chm**)
- Seznam vseh NC-sporočil o napakah (**errors.chm**)

Poleg tega je na voljo še knjižna datoteka **main.chm**, v kateri so zbrane vse obstoječe datoteke CHM.

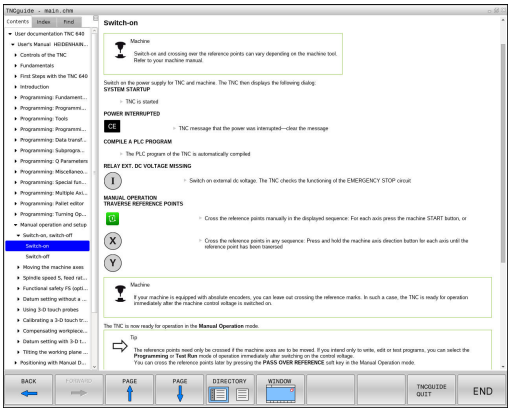
Po potrebi lahko proizvajalec stroja v **TNCguide** namesti še dokumentacijo, specifično za stroj. Ti dokumenti so v tem primeru v datoteki **main.chm** prikazani kot posebna knjižna datoteka.

## Delo s TNCguide

### Priklic TNCguide

Za zagon TNCguide je na voljo več možnosti:

- Pritisnite tipko **HELP**
- Če ste pred tem kliknili simbol za pomoč, ki je spodaj desno na zaslonu, z miško kliknite gumb.
- V upravljanju datotek odprite datoteko s pomočjo (CHM-datoteka). TNC lahko odpre vsako poljubno CHM-datoteko, tudi če ta ni shranjena na internem pomnilniku TNC-ja.




TNC ob priklicu sistema pomoči na programirnem mestu zažene sistemsko definiran standardni brskalnik.

Za mnoge gumbe je na voljo kontekstualno občutljiv priklic, kar omogoča, da se premaknete neposredno k opisu funkcije posameznih gumbov. Ta funkcija je na voljo samo pri upravljanju z miško. Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Izberite orodno vrstico, v kateri je prikazan želeni gumb.
- Z miško kliknite simbol za pomoč, ki ga TNC prikaže desno nad orodno vrstico in miškin kazalec se spremeni v vprašaj.
- z vprašajem kliknite gumb, za katerega potrebujete pojasnilo o funkciji: TNC odpre TNCguide. Če vstopno mesto za izbrani gumb ne obstaja, TNC odpre knjižno datoteko **main.chm**. Želeno razlago lahko poiščete z iskanjem po celotnem besedilu ali ročno prek krmilnih tipk.

Kontekstualni priklic je na voljo tudi, ko urejate NC-niz:

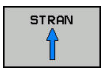
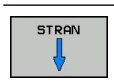
- Izberite poljubni NC-niz.
- Označevanje želene besede
- Pritisnite tipko **HELP**: TNC zažene sistem pomoči in prikaže opis aktivnih funkcij. To ne velja za dodatne funkcije ali cikle proizvajalca stroja.

### Pomikanje po TNCguide

Pomikanje po TNCguide je najenostavnejše z miško. Na levi strani je prikazano kazalo. S klikom na trikotnik, ki je obrnjen v desno, lahko prikličete poglavje, ki leži pod njim, ali pa s klikom neposredno na posamezni vnos odprete ustrezno stran. Upravljanje je enako kot v Windows Explorerju.

Mesta v besedilu s povezavami so podčrtana in obarvana modro. Klik na povezavo odpre ustrezno stran.

TNCguide lahko upravljate tudi s tipkami in gumbi. Naslednja preglednica vsebuje pregled ustreznih funkcij tipk.

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
|   | ■ Aktivno je kazalo vsebine na levi strani: izberite vnos nad ali pod njim.<br>■ Aktivno je okno z besedilom na desni strani: če se besedilo ali slike ne prikažejo v celoti, stran premaknite navzdol ali navzgor. |
|  | ■ Kazalo vsebine na levi je aktivno: odprite kazalo.<br>■ Besedilno okno na desni strani je aktivno: brez funkcije |
|  | ■ Kazalo vsebine na levi je aktivno: zaprite kazalo.<br>■ Besedilno okno na desni strani je aktivno: Brez funkcije |
|  | ■ Kazalo vsebine na levi je aktivno: s puščično tipko prikažite izbrano stran<br>■ Besedilno okno na desni strani je aktivno: če je puščica na povezavi, potem skok na stran, do katere vodi povezava. |
|  | ■ Kazalo vsebine na levi strani je aktivno: preklop med zavihki za prikaz kazala, iskanega gesla in funkcijo iskanja po celotnem besedilu ter preklop na desno stran zaslona.<br>■ Besedilno okno na desni strani je aktivno: skok nazaj v levo okno |
|   | ■ Aktivno je kazalo vsebine na levi strani: izberite vnos nad ali pod njim.<br>■ Besedilno okno na desni strani je aktivno: skok na naslednjo povezavo. |
|  | Izberite nazadnje prikazano stran. |
|  | Listanje naprej, če ste večkrat uporabili funkcijo "Izbira nazadnje prikazane strani". |
|  | Pomik na prejšnjo stran. |
|  | Pomik na naslednjo stran. |

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
|  | Prikaz/skrivanje kazala. |
|  | Preklop med celozaslonskim prikazom in prikazom v oknu. Pri zmanjšanem prikazu je viden samo del TNC-površine. |
|  | Prikaz se samodejno prilagaja TNC-aplikaciji, da lahko pri odprtem TNCguide uporabljate krmilni sistem. Če je izbran celozaslonski prikaz, TNC pred preklopom prikaza samodejno zmanjša velikost okna. |
|  | Izhod iz TNCguide. |

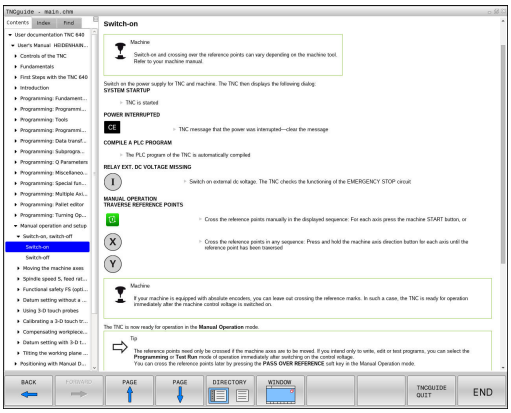
### Kazalo gesel

Najpomembnejša gesla so navedena v kazalu gesel (zavihek **Kazalo**) in jih lahko neposredno izberete s klikom miške ali s puščičnimi tipkami.

Leva stran je aktivna.



- Izberite zavihek **Kazalo**.
- Aktivirajte polje za vnos **Geslo**.
- Vnesite iskano besedo. TNC nato sinhronizira kazalo gesel glede na vneseno besedilo, da lahko geslo hitreje poiščete na prikazanem seznamu.
  ALI
- S puščično tipko označite želeno geslo.
- S tipko **ENT** prikažite informacije o izbranem geslu.




### Iskanje po celotnem besedilu

Na kartici **Iskanje** je na voljo možnost, da izberete iskanje določene besede v celotnem TNCguide.

Leva stran je aktivna.



- Izberite zavihek **Iskanje**.
- Aktivirajte polje za vnos **Iskanje:**
- Vnesite besedo, ki jo želite poiskati; in vnos potrdite s tipko **ENT**. TNC našteje vsa mesta, na katerih je ta beseda.
- S puščično tipko označite želeno mesto.
- S tipko **ENT** prikažite izbrano mesto.



Iskanje po celotnem besedilu je mogoče samo za posamezno besedo.

Če aktivirate funkcijo **Iskanje samo po naslovih** (z miškino tipko ali s puščico in nato s pritiskom preslednice), TNC ne preišče celotnega besedila, temveč samo vse naslove.

## Prenos najnovejših datotek s pomočjo

Datoteke s pomočjo, ki so prilagojene posamezni TNC-programski opremi, lahko poiščete na spletni strani podjetja HEIDENHAIN: **http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html**

Do ustrezne datoteke s pomočjo se lahko pomikate kot sledi:

- Krmiljenja TNC
- Serija, npr. TNC 600
- Želena številka NC-programske opreme, npr.TNC 640 (34059x-07)
- Iz preglednice **Spletna pomoč (TNCguide)** izberite želeno jezikovno različico
- Prenos in odpiranje ZIP-datoteke
- Ekstrahirane CHM-datoteke prenesite v TNC v imenik **TNC:-\tncguide\de** ali v podimenik za ustrezni jezik.



Če CHM-datoteke prenesete na TNC s TNCremo, v menijskem elementu **Dodatki** >**Konfiguracija** >**Način** >**Prenos v binarni obliki** vnesite datotečno pripono **.CHM**.

## 4.8 Sistem kontekstualne pomoči za TNCguide

| Jezik | TNC-imenik |
|---|---|
| Nemščina | **TNC:\tncguide\de** |
| Angleščina | **TNC:\tncguide\en** |
| Češčina | **TNC:\tncguide\cs** |
| Francoščina | **TNC:\tncguide\fr** |
| Italijanščina | **TNC:\tncguide\it** |
| Španščina | **TNC:\tncguide\es** |
| Portugalščina | **TNC:\tncguide\pt** |
| Švedščina | **TNC:\tncguide\sv** |
| Danščina | **TNC:\tncguide\da** |
| Finščina | **TNC:\tncguide\fi** |
| Nizozemščina | **TNC:\tncguide\nl** |
| Poljščina | **TNC:\tncguide\pl** |
| Madžarščina | **TNC:\tncguide\hu** |
| Ruščina | **TNC:\tncguide\ru** |
| Kitajščina (poenostavljena) | **TNC:\tncguide\zh** |
| Kitajščina (tradicionalna) | **TNC:\tncguide\zh-tw** |
| Slovenščina | **TNC:\tncguide\sl** |
| Norveščina | **TNC:\tncguide\no** |
| Slovaščina | **TNC:\tncguide\sk** |
| Korejščina | **TNC:\tncguide\kr** |
| Turščina | **TNC:\tncguide\tr** |
| Romunščina | **TNC:\tncguide\ro** |

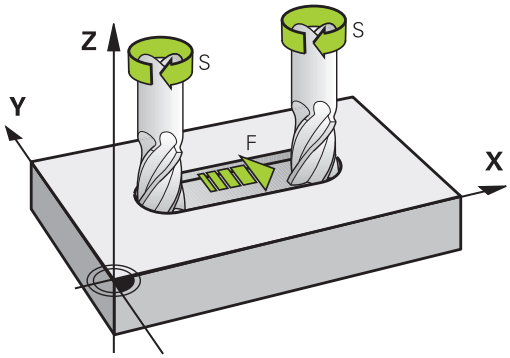
# 5

# orodje

# 5.1 Vnosi, povezani z orodjem

## Pomik F

Pomik **F** je hitrost, s katero se premika središče orodja na svoji poti. Največji pomik je lahko za vsako strojno os drugačen in je določen s strojnim parametrom.




### Vnos

Pomik lahko vnesete v nizu **TOOL CALL** (priklic orodja) in v vsakem pozicionirnem nizu.

**Dodatne informacije:** "Sestavljanje NC-nizov s tipkami za funkcije poti", Stran 244

V programih, ki uporabljajo milimetre, pomik **F** vnesite v enoti mm/min, v programih, ki uporabljajo palce, pa zaradi ločljivosti v 1/10 palcev/min. Pomik lahko z ustreznimi gumbi definirate tudi v milimetrih na vrtljaj (mm/vrt) **FU** ali v milimetrih na zob (mm/zob) **FZ**.

### Hitri tek

Za hitri tek vnesite **F MAX**. Za vnos **F MAX** pritisnite na vprašanje v pogovornem oknu **Pomik F= ?** tipko **ENT** ali gumb **FMAX**.

Za hitri tek stroja lahko programirate tudi ustrezno številsko vrednost, npr. **F30000**. Ta hitri tek se za razliko od **FMAX** ne izvaja samo po nizih, ampak tako dolgo, dokler ne programirate novega pomika.

### Trajanje delovanja

S številsko vrednostjo programiran pomik deluje do niza, v katerem je programiran novi pomik. **F MAX** velja samo za niz, v katerem je bil programiran. Po nizu z **F MAX** znova velja zadnji pomik, programiran s številsko vrednostjo .

### Sprememba med programskim tekom

Med izvajanjem programa spremenite pomik s potenciometrom za pomik F.

Potenciometer za pomik zmanjša programirani pomik in ne odmik, ki ga izračuna krmilni sistem.

## Število vrtljajev vretena S

Število vrtljajev vretena S vnesite v vrtljajih na minuto (vrt/min) v nizu **TOOL CALL** (priklic orodja). Namesto tega lahko definirate tudi hitrost rezanja Vc v metrih na minuto (m/min).

### Programirana sprememba

V obdelovalnem programu lahko število vrtljajev vretena spremenite z nizom **TOOL CALL** tako, da vnesete samo novo število vrtljajev vretena:

TOOL CALL

- Za programiranje priklica orodja pritisnite gumb **TOOL CALL**.
- Pogovorno okno **Številka orodja?** preskočite s tipko **NO ENT**.
- Pogovorno okno **Os vretena vzporedna z X/Y/Z?** preskočite s tipko **NO ENT**.
- V pogovornem oknu **Število vrtljajev vretena S= ?** vnesite novo število vrtljajev vretena, vnos potrdite s tipko **END** ali z gumbom **VC** preklopite na vnos hitrosti rezanja.

### Sprememba med programskim tekom

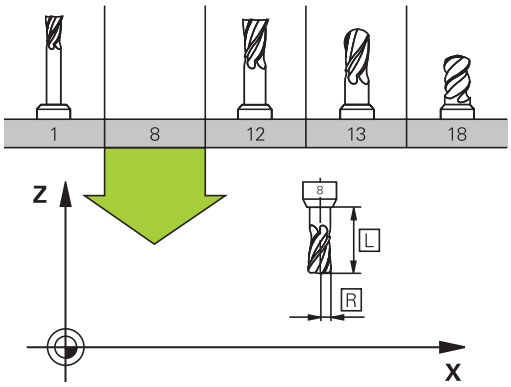
Med programskim tekom spremenite število vrtljajev vretena s potenciometrom za število vrtljajev vretena S.

# 5.2 Podatki o orodju

## Pogoj za popravek orodja

Običajno koordinate poti gibanja programirate glede na dimenzije obdelovanca na risbi. Da bi TNC lahko izračunal pot središča orodja, torej izvedel popravek orodja, je treba za vsako uporabljeno orodje vnesti dolžino in polmer.

Podatke o orodju lahko vnašate s funkcijo **TOOL DEF** neposredno v program ali ločeno v preglednice orodij. Če podatke o orodju vnašate v preglednice, so vam na voljo dodatne informacije, specifične za orodje. Med izvajanjem obdelovalnega programa TNC upošteva vse vnesene informacije.




## Številka orodja, ime orodja

Vsako orodje je označeno s številko med 0 in 32767. Če uporabljate preglednice orodij, lahko poleg tega vnesete še imena orodij. Imena orodij lahko vsebujejo največ 32 znakov.

**Dovoljeni znaki**: # $ % & , - _ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ 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

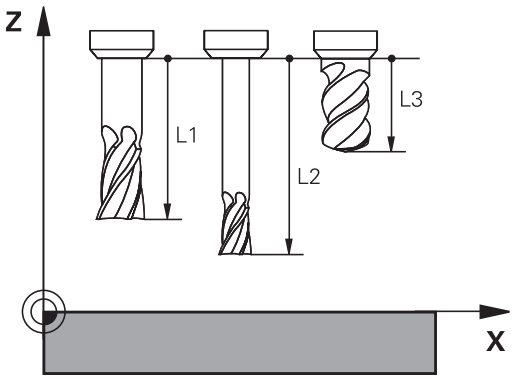
Krmilni sistem samodejno zamenja pri shranjevanju male črke z ustreznimi velikimi črkami.

**Prepovedani znaki**: <presledek> ! “ ‘ ( ) * + : ; < = > ? [ / ] ^ ` { | } ~

Orodje s številko 0 je določeno kot ničelno orodje z dolžino L = 0 in polmerom R = 0. V preglednicah orodij je treba orodje T0 prav tako definirati z L = 0 in R = 0.

## Dolžina orodja L

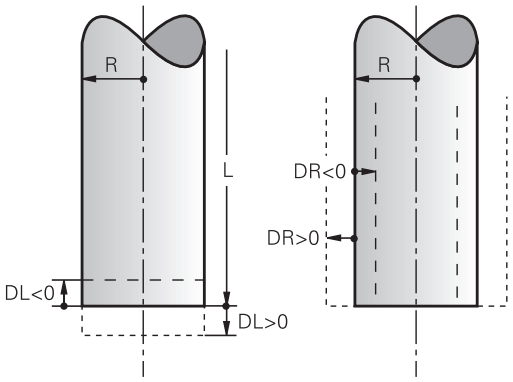
Dolžino orodja L je praviloma treba vnesti kot absolutno dolžino glede na referenčno točko orodja. Za številne funkcije v povezavi z večosnim obdelovanjem TNC nujno potrebuje skupno dolžino orodja.




## Polmer orodja R

Polmer orodja R vnesite neposredno.

## Delta vrednosti za dolžine in polmere




Delta vrednosti označujejo odstopanja pri dolžini in polmeru orodij.

Pozitivna delta vrednost predstavlja predizmero (**DL**, **DR**>0). Pri obdelavi s predizmero pri programiranju orodja s funkcijo priklica orodja **TOOL CALL** vnesite vrednost za predizmero.

Negativna delta vrednost predstavlja premajhno mero (**DL**, **DR**<0). Premajhno mero je treba vnesti v preglednico orodij za obrabljenost orodja.

Delta vrednosti vnesite kot številske vrednosti, v nizu **TOOL CALL** pa lahko vrednost vnesete tudi s Q-parametrom.

Območje vnosa: Delata vrednosti lahko znašajo največ ± 99,999 mm.

Delta vrednosti iz preglednice orodij vplivajo na grafični prikaz simulacije odstranjevanja materiala.

Delta vrednosti iz niza **TOOL CALL** v simulaciji ne spremenijo predstavljene velikosti **orodja**. Vendar pa programirane delta vrednosti **orodje** v simulaciji pomaknejo za določeno vrednost.

Delta vrednosti iz niza **TOOL CALL** vplivajo na prikaz položaj glede na izbirni strojni parameter **progToolCallDL**(št. 124501).

## Vnos podatkov o orodju v program

Proizvajalec stroja določi obseg delovanja funkcije **TOOL DEF**. Upoštevajte priročnik za stroj!

Številko, dolžino in polmer določenega orodja enkrat določite v nizu **TOOL DEF** obdelovalnega programa:

- Za izbiro definicije orodja pritisnite tipko **TOOL DEF**.

TOOL DEF

- **Številka orodja**: jasna označitev orodja s številko orodja.
- **Dolžina orodja**: vrednost popravka dolžine.
- **Polmer orodja**: vrednost popravka polmera.

Medtem ko je pogovorno okno odprto, lahko vrednost za dolžino in polmer vnesete neposredno v pogovorno polje: pritisnite gumb želene osi.

**Primer**

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

## Vnos podatkov o orodju v preglednico

V eni preglednici orodij lahko definirate do 32767 orodij in shranite njihove podatke. Oglejte si tudi funkcije za urejanje v tem poglavju. Za vnos več popravkov za orodje (vnos številke orodja) dodajte vrstico in razširite številko orodja s piko in številko od 1 do 9 (npr. **T 5.2**).

Preglednice orodij morate uporabljati v naslednjih primerih:

- želite uporabiti izbrana orodja, kot je npr. stopenjski vrtalnik z več popravki dolžine;
- je stroj opremljen s samodejnim zalogovnikom orodij;
- želite povrtavati z obdelovalnim ciklom 22
  **Dodatne informacije:** uporabniški priročnik za programiranje ciklov
- želite delati z obdelovalnimi cikli od 251 do 254
  **Dodatne informacije:** uporabniški priročnik za programiranje ciklov

Ko ustvarjate ali upravljate nove preglednice orodij, se mora ime datoteke začeti s črko.

V preglednici lahko s tipko za "postavitev zaslona" izbirate med pogledom seznama in seznamom obrazca.

Pogled preglednice orodij lahko tudi spremenite, če odprete preglednico orodij.

**Preglednica orodij: standardni podatki o orodju**

| Okrajšava | Vnosi | Pogovorno okno |
|---|---|---|
| **T** | Številka, s katero se prikliče orodje v programu (npr. 5 pomeni 5.2). | - |
| **IME** | Ime, s katerim se orodje prikliče v programu (največ 32 znakov, samo velike črke, brez presledkov). | **Naziv orodja?** |
| **L** | Vrednost popravka za dolžino orodja L. | **Dolžina orodja?** |
| **R** | Vrednost popravka za polmer orodja R. | **Radij orodja?** |
| **R2** | Polmer orodja R2 za krožno rezkalo za kote (samo za tridimenzionalni popravek polmera ali grafični prikaz obdelave s krožnim rezkalom). | **Radij orodja 2?** |
| **DL** | Delta vrednost dolžine orodja L. | **Izmera dolžine orodja?** |
| **DR** | Delta vrednost polmera orodja R. | **Izmera radija orodja?** |
| **DR2** | Delta vrednost polmera orodja R2. | **Izmere orodnega radija 2?** |
| **TL** | Nastavitev blokade orodja (**TL**: za **T**ool**L**ocked = angl. orodje blokirano). | **Orodje blokirano? DA=ENT/ NE=NOENT** |
| **RT** | Številka nadomestnega orodja – če je na voljo – kot nadomestno orodje (**RT**: za **R**eplacement**T**ool = angl. nadomestno orodje).<br>Prazno polje ali vnos **0** pomeni, da nadomestno orodje ni definirano. | **Sestrsko orodje?** |
| **TIME1** | Najdaljša življenjska doba orodja v minutah. Ta funkcija je odvisna od stroja in je opisana v priročniku za stroj. | **Maksimalni čas stanja?** |

| Okrajšava | Vnosi | Pogovorno okno |
|---|---|---|
| **TIME2** | Najdaljša življenjska doba orodja pri priklicu orodja v minutah: če trenutna življenjska doba doseže ali preseže to vrednost, TNC pri naslednjem **TOOL CALL** uporabi nadomestno orodje. | **Maks. čas stanja pri TOOL CALL?** |
| **CUR_TIME** | Trenutna življenjska doba v minutah: TNC samodejno meri življenjsko dobo (**CUR_TIME**: za **CUR**rent **TIME** = angl. trenutni čas/pretečeni čas). Za uporabljena orodja lahko vnesete določene podatke. | **Aktualni čas stanja?** |
| **TIP** | Vrsta orodja: pritisnite tipko ENT za urejanje polje; s tipko GOTO odprete okno, v katerem lahko izberete vrsto orodja. Vrsto orodja lahko dodelite, da nastavite filtre prikaza tako, da je v preglednici prikazana samo izbrana vrsta. | **Tip orodja** |
| **DOC** | Opomba k orodju (največ 32 znakov). | **Komentar o orodju?** |
| **PLC** | Informacija o orodju, ki naj se prenese na PLC. | **PLC status?** |
| **LCUTS** | Dolžina reza orodja za cikel 22 | **Dolžina reza v orodni osi?** |
| **ANGLE** | Največji kot spusta orodja pri nihajočem spuščanju za cikla 22 in 208. | **Maks. kot potapljanja?** |
| **NMAKS** | Omejitev števila vrtljajev vretena za to orodje. Nadzoruje tako programirano vrednost (sporočilo o napaki), kot tudi zvišanje števila vrtljajev z vrtljivim gumbom. Funkcija ni aktivna: vnesite -.<br>**Razpon vnosa**: od 0 do +999.999, funkcija ni aktivna: vnesite - | **Maksim. hitrost [1/min.]** |
| **LIFTOFF** | Določanje, ali naj TNC orodje pri NC-zaustavitvi odmakne v smeri pozitivne orodne osi, da bi s tem preprečil oznake prostega rezanja na konturi. Če je definiran **Y**, TNC odmakne orodje od konture, če je bila funkcija M148 aktivirana.<br>**Dodatne informacije:** "Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi: M148", Stran 419 | **Dviganje dovoljeno? DA=ENT/ NE=NOENT** |
| **TP_NO** | Kazalka na številko tipalnega sistema v preglednici tipalnih sistemov. | **Številka tipalnega sistema** |
| **T-ANGLE** | Kot konice orodja. Uporablja ga cikel Centriranje (cikel 240) za izračun globine centriranja iz vnosa premera. | **Kot konice** |
| **PITCH** | Višina navoja orodja. Uporabljajo jo cikli za vrtanje navojev (cikli 206, 207 in 209). Pozitiven predznak označuje desni navoj. | **Vpenjanje navoja orodja?** |
| **AFC** | Regulacijska strategija za prilagodljivo krmiljenje pomika iz **AFC.TAB**. Izbiro odprite v preglednici orodij z gumbom **IZBIRA** in prevzemite z gumbom **V REDU**. Izbiro odprite v upravljanju orodij z gumbom **GOTO** in prevzemite z gumbom **IZBIRANJE**.<br>**Razpon vnosa**: največ 10 znakov | **Regulacij. strategija** |

| Okrajšava | Vnosi | Pogovorno okno |
|---|---|---|
| **AFC-LOAD** | Referenčna moč regulacije, odvisna od orodja, za prilagodljivo krmiljenje pomika.<br>Vnos v odstotkih se nanaša na nazivno moč vretena.<br>Krmilni sistem takoj uporabi podano vrednosti za krmiljenje, s čimer odpade učni rez. Vrednost naj bi bila vnaprej določena z učnim rezom.<br>**Dodatne informacije:** "Izvedba učnega reza", Stran 440 | **Referenčna moč za AFC [%]** |
| **AFC-OVLD1** | Nadzor obrabe orodja glede na rez za prilagodljivo krmiljenje pomika<br>Vnos v odstotkih se nanaša na referenčno moč regulacije. Vrednost 0 izklopi nadzorno funkcijo. Eno prazno polje nima nobenega učinka.<br>**Dodatne informacije:** "Nadzor obrabe orodja", Stran 447 | **Stopnja pred opozorilom za preobremenitev AFC [%]** |
| **AFC-OVLD2** | Nadzor obremenitve orodja glede na rez (Nadzorovanje zloma orodja) za prilagodljivo krmiljenje pomika<br>Vnos v odstotkih se nanaša na referenčno moč regulacije. Vrednost 0 izklopi nadzorno funkcijo. Eno prazno polje nima nobenega učinka.<br>**Dodatne informacije:** "Nadzor obremenitve orodja", Stran 447 | **Stopnja za izklop za preobremenitev AFC [%]** |
| **LAST_USE** | Datum in čas, kdaj je TNC z vnosom **TOOL CALL** zadnjič zamenjal določeno orodje. | **Datum/čas zadnj. priklica orodja** |
| **PTYP** | Vrsta orodja za analizo v preglednici mest.<br>Funkcijo določi proizvajalec orodja. Upoštevajte priročnik za stroj. | **Tip orodja za prostor. tabelo?** |
| **ACC** | Aktiviranje ali deaktiviranje aktivnega zmanjševanja tresenja za posamezno orodje (Stran 448).<br>**Razpon vnosa**: N (neaktivno) in Y (aktivno) | **ACC aktiven? DA=ENT/ NE=NOENT** |
| **KINEMATIC** | Z gumbom **IZBIRA** prikažite kinematiko nosilca orodja in z gumbom **V REDU** potrdite ime datoteke in pot do nje (v upravljanju orodij jih prikažite s tipko **GOTO** in potrdite z gumbom **IZBIRANJE**).<br>**Dodatne informacije:** "Dodeljevanje nosilcev orodij z nastavljenimi parametri", Stran 435 | **Kinematika nosilca orodja** |
| **DR2TABLE** | Seznam preglednice korekcijskih vrednosti skrijte z gumbom **IZBIRA** in izberite preglednico korekcijskih vrednosti (brez končnice in poti).<br>Preglednice korekcijskih vrednosti so shranjene v TNC: \system\3D-ToolComp.<br>**Dodatne informacije:** "Od prijemnega kota odvisen 3D-popravek polmera orodja (možnost št. 92)", Stran 522 | **Tabela vredn. popravkov za DR2** |
| **OVRTIME** | Čas za prekoračitev življenjske dobe orodja v minutah<br>**Dodatne informacije:** "Preseganje časa stanja", Stran 223<br>Funkcijo določi proizvajalec orodja. Upoštevajte priročnik za stroj. | **Prekoračitev življ. dobe orodja** |

**Preglednica orodij: podatki o orodju za samodejno merjenje orodja**

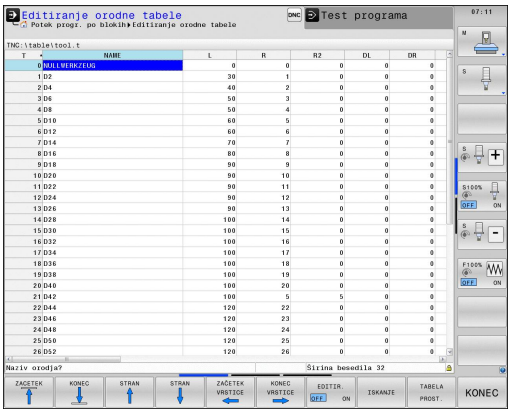
Opis ciklov za samodejno izmero orodja:
**Dodatne informacije:** uporabniški priročnik za programiranje ciklov

| Okrajšava | Vnosi | Pogovorno okno |
|---|---|---|
| **CUT** | Število rezil orodja (največ 99 rezil). | **Število rezov?** |
| **LTOL** | Dovoljeno odstopanje od dolžine orodja L za prepoznavanje obrabe. Če je navedena vrednost prekoračena, TNC blokira orodje (stanje **L**). Razpon vnosa: od 0 do 0,9999 mm | **Toleranca izrabe: dolžina?** |
| **RTOL** | Dovoljeno odstopanje od polmera orodja R za prepoznavanje obrabe. Če je navedena vrednost prekoračena, TNC blokira orodje (stanje **L**). Razpon vnosa: od 0 do 0,9999 mm | **Toleranca izrabe: radij?** |
| **R2TOL** | Dovoljeno odstopanje od polmera orodja R2 za prepoznavanje obrabe. Če je navedena vrednost prekoračena, TNC blokira orodje (stanje **L**). Razpon vnosa: od 0 do 0,9999 mm | **Toler. meja obrabe: polmer 2?** |
| **DIRECT** | Smer rezanja orodja za merjenje z rotirajočim orodjem. | **Smer rezanja? M4=ENT/ M3=NOENT** |
| **R-OFFS** | Meritev dolžine: premik orodja med središčem tipala in središčem orodja. Prednastavitev: vrednost ni vnesena (zamik = polmer orodja). | **Premik orodja: radij?** |
| **L-OFFS** | Merjenje polmera: dodatni zamik orodja k **offsetToolAxis** med zgornjim robom tipala in spodnjim robom orodja. Prednastavitev: 0 | **Premik orodja: dolžina?** |
| **LBREAK** | Dovoljeno odstopanje od dolžine orodja **L** za prepoznavanje loma. Če je navedena vrednost prekoračena, TNC blokira orodje (stanje **L**). Razpon vnosa: od 0 do 3,2767 mm | **Toleranca loma: dolžina?** |
| **RBREAK** | Dovoljeno odstopanje od polmera orodja R za prepoznavanje loma. Če je navedena vrednost prekoračena, TNC blokira orodje (stanje **L**). Razpon vnosa: od 0 do 0,9999 mm | **Toleranca loma: radij?** |

### Urejanje preglednic orodij

Ime preglednice orodij, veljavne za Programski tek, je TOOL.T in mora biti shranjena v imeniku **TNC:\table**.

Preglednice orodij, ki jih želite arhivirati ali uporabiti za test programa, poimenujte s poljubnim drugim imenom s pripono .T. Za načina delovanja **Preizkus programa** in **Programiranje** TNC standardno uporablja tudi preglednico orodij TOOL.T. Za urejanje v načinu **Preizkus programa** pritisnite gumb **TABELA ORODJA**.




Odpiranje preglednice orodij TOOL.T:

- Izberite poljuben strojni način.
- Za izbiro preglednice orodij pritisnite gumb**TABELA ORODJA**.




- Gumb **EDITIR.** nastavite na **VKLOP**.






Kadar urejate preglednico orodij, je izbrano orodje blokirano. Če NC-program, ki se izvaja, to orodje potrebuje, TNC prikaže sporočilo: **Preglednica orodij zaklenjena**.

Pri ustvarjanju novega orodja ostaneta stolpca dolžina in polmer prazna, dokler ne vstavite vrednosti. Če poizkusite takšno, novo ustvarjeno orodje zamenjati, krmilni sistem prikaže sporočilo o napaki. Tako ne morete zamenjati orodja, za katerega še ni bilo vnesenih podatkov.

### Prikaz samo določenih vrst orodij (nastavitev filtra)

- Pritisnite gumb **FILTER TABEL**
- Z gumbom izberite želeno vrsto orodja in TNC prikaže samo orodja izbrane vrste.
- Za odstranjevanje filtra pritisnite gumb **PRIK.** Pritisnite **PRIK. VSE**



Proizvajalec stroja prilagodi obseg funkcije filtriranja vašemu stroju. Upoštevajte priročnik za stroj!

### Skrivanje ali razvrščanje stolpcev v preglednici orodij

Prikaz preglednice orodij lahko prilagodite svojim potrebam. Stolpce, ki jih ne želite prikazati, lahko preprosto skrijete:

- Pritisnite gumb **RAZVRSTI/ SKRIJ STOLPCE**.
- S puščično tipko izberite želeno ime stolpca.
- Pritisnite gumb **SKRIJ STOLPEC**, da stolpec odstranite iz prikaza tabele.

Spremenite lahko tudi zaporedje postavitve stolpcev v preglednici:

- V pogovornem polju **Premaknite pred:** lahko spremenite zaporedje postavitve stolpcev v preglednici. Vnos, označen v polju **Prikazani stolpci:**, se premakne pred ta stolpec.

Po obrazcu se lahko pomikate s priključeno miško ali s TNC-tipkovnico. Navigacija s TNC-tipkovnico:



- S krmilnimi tipkami se premikajte med polji za vnos. V posameznih poljih za vnos se lahko premikate s puščičnimi tipkami. Menije lahko odpirate s tipko **GOTO**.



S funkcijo **Fiksiraj št. stolpcev** lahko določite, koliko stolpcev (0–3) naj bo fiksiranih na levem robu zaslona. Ti stolpci bodo prikazani tudi takrat, ko se v preglednici pomaknete v desno.

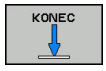
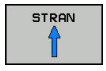
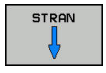
### Odpiranje druge poljubne preglednice orodij

- Izberite način **Programiranje**.




- Za priklic upravljanja datotek pritisnite tipko PGM MGT.
- Izberite datoteko ali vnesite novo ime datoteke. Potrdite z gumbom **ENT** ali z gumbom **IZBIRANJE.IZBIRANJE**

Če ste preglednico orodij odprli za urejanje, kazalec v preglednici premaknite s puščičnimi tipkami ali gumbi v poljuben položaj. Na poljubnem položaju lahko prepišete shranjene vrednosti ali vnesete nove vrednosti. Dodatne funkcije si oglejte v naslednji preglednici.

| Gumb | Funkcije urejanja v preglednici orodij |
|---|---|
|  | Izbira začetka preglednice |
|  | Izbira konca preglednice |
|  | Izbira prejšnje strani preglednice |
|  | Izbira naslednje strani preglednice |
|  | Iskanje besedila ali številke |
|  | Skok na začetek vrstice |

| Gumb | Funkcije urejanja v preglednici orodij |
|---|---|
| KONEC VRSTICE | Skok na konec vrstice |
| KOPIRAJ AKTUALNO VREDNOST | Kopiranje svetlega polja |
| VNESITE KOPIRANO VREDNOST | Vstavljanje kopiranega polja |
| NA KONCU VLOŽITE N VRSTIC | Vstavljanje dovoljenega števila vrstic (orodij) na konec preglednice |
| VLOŽITE VRSTICO | Vstavljanje vrstice z dovoljeno številko orodja |
| BRISANJE VRSTICE | Brisanje trenutne vrstice (orodja) |
| SORTIR. | Razvrščanje orodij po vsebini poljubnega stolpca |
| IZBIRA | Izberite morebitne vnose iz pojavnega okna. |
| VRTANJE | Prikaz vseh svedrov v preglednici orodij |
| REZKALO | Prikaz vseh rezkal v preglednici orodij |
| NAVOJNI/O VRTALNIK/ REZKALO | Prikaz vseh navojnih svedrov/navojnih rezkal v preglednici orodij |
| TIPALNI SISTEM | Prikaz vseh tipal v preglednici orodij |

**Izhod iz poljubne druge preglednice orodij**

- Prikličite upravljanje datotek in zberite drugo vrsto datoteke, npr. obdelovalni program.

**Preglednica za stružna orodja**

Pri upravljanju stružnih orodij se upoštevajo drugačni geometrijski opisi kot pri rezkalnih in vrtalnih orodjih. Če želite izvesti popravek polmera rezalnega roba, je treba npr. definirati polmer rezalnega roba. TNC za to ponuja posebno upravljanje orodij za stružna orodja.

**Dodatne informacije:** "Podatki o orodju", Stran 550

## Uvoz preglednic orodij



Upoštevajte priročnik za stroj! Proizvajalec stroja lahko prilagodi funkcijo **UVOZI PREGLEDNICO**.

Kadar preglednico orodij izvozite iz iTNC 530 in jo uvozite v TNC 640, morate prilagoditi njeno obliko in vsebino, preden jo lahko uporabite. Na TNC 640 lahko preglednico orodij preprosto prilagodite s funkcijo **TABELA UVOZI**. TNC pretvori vsebino uvožene preglednice orodij v obliko, primerno za TNC 640, in shrani spremembe v izbrani datoteki.

Sledite naslednjemu postopku:

- Shranite preglednico orodij iTNC 530 v imenik **TNC:\table**.
- 
  Izberite način: pritisnite tipko **Programiranje**
- 
  Izberite upravljanje datotek tako, da pritisnite tipko **PGM MGT**.
- 
  Kazalec premaknite na preglednico orodij, ki jo želite uvoziti.
- 
  Pritisnite gumb **DODATNE FUNKCIJE**.**DODATNE FUNKCIJE**
- 
  Preklopite orodno vrstico
- 
  Pritisnite gumb **TABELA UVOZI**: TNC vpraša, ali naj prepiše izbrano preglednico orodij.
- Če datoteke ne želite prepisati, pritisnite gumb **PREKIN.** ALI
- pritisnite gumb **V REDU**, če želite datoteko prepisati.
- Odprite pretvorjeno preglednico in preverite njeno vsebino.
- Novi stolpci v preglednici orodij so označeni zeleno.
- Pritisnite gumb **ODSTRANI OPOZORILA O POSODOBITVAH**: zeleni stolpci se ponovno prikažejo v beli barvi.

## 5.2 Podatki o orodju

V preglednici orodij so v stolpcu **Ime** dovoljeni naslednji znaki: # $ % & , - . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ 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 _

TNC spremeni pri uvozu vejico v imenu orodja v piko.

TNC prepiše izbrano preglednico orodij pri izvedbi funkcije **UVOZI PREGLEDNICO**. Pred uvozom naredite varnostno kopijo izvorne preglednice orodij, da preprečite izgubo podatkov!

Način kopiranja preglednic orodij z upravljanjem datotek TNC-ja je opisan v razdelku Upravljanje datotek.

**Dodatne informacije:** "Kopiraj preglednico", Stran 156

Pri uvozu preglednic orodij iTNC 530 se uvozijo vse obstoječe vrste orodij z ustreznimi vrstami orodij. Vrste orodij, ki niso na voljo, se uvozijo kot vrsta **Nedoločeno**. Po uvozu preglejte preglednico orodij.

## Orodni podatki se lahko znova vpišejo preko zunanjega računalnika

### Uporaba

Preprosta možnost za prepisovanje poljubnih podatkov o orodju z zunanjega računalnika, ki jo nudi HEIDENHAIN, je programska oprema za prenos podatkov TNCremo.

**Dodatne informacije:** "Programska oprema za prenos podatkov", Stran 699

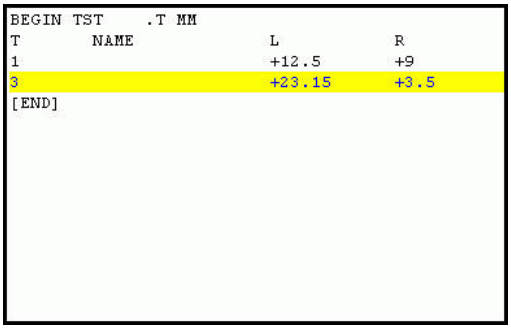
Če želite podatke o orodju shraniti na zunanjo napravo za prednastavljanje in nato prenesti na TNC, potem lahko uporabite ta primer rabe.

### Pogoji

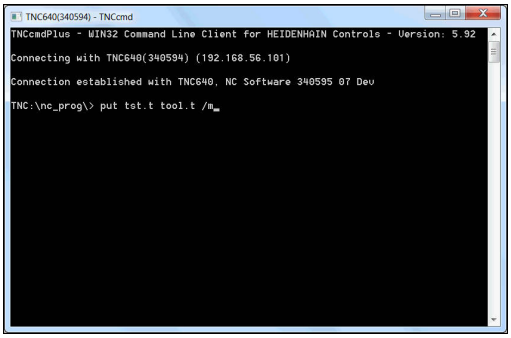
Poleg možnost št. 18 HEIDENHAIN DNC je od različice 3.1 s funkcijami TNCremoPlus nujno uporabljati TNCremo.

### Postopek

- Preglednico orodij TOOL.T kopirajte v TNC, npr. v TST.T.
- Zaženite programsko opremo za prenos podatkov TNCremo na računalniku.
- Vzpostavite povezavo s TNC-jem.
- Kopirane preglednice orodij TST.T prenesite v računalnik.
- Datoteko TST.T s poljubnim urejevalnikom besedila skrčite na vrstice in stolpce, ki jih želite spremeniti (oglejte si sliko). Pazite, da ne spremenite zgornje vrstice in da so podatki v stolpcu vedno kratki. Zaporedje številk orodij (stolpec T) ni potrebno.
- V meniju TNCremo izberite <Dodatki> in <TNCcmd>: TNCcmd se zažene.
- Če želite datoteko TST.T prenesti v TNC, vnesite naslednji ukaz in ga potrdite s tipko Return (oglejte si sliko):put tst.t tool.t /m



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



```
TNC640(340594) - TNCcmd
TNCcmdPlus - WIN32 Command Line Client for HEIDENHAIN Controls - Version: 5.92

Connecting with TNC640(340594) (192.168.56.101)

Connection established with TNC640, NC Software 340595 07 Dev

TNC:\nc_prog\> put tst.t tool.t /m
```

Pri prenosu se prepišejo samo podatki o orodju, ki so definirani v podrejeni datoteki (npr. TST.T). Vsi ostali podatki o orodju v preglednici TOOL.T ostanejo nespremenjeni.

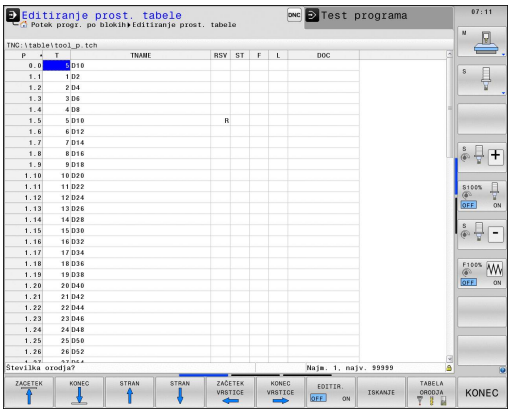
Način kopiranja preglednic orodij z upravljanjem datotek TNC-ja je opisan v Upravljanju datotek.

**Dodatne informacije:** "Kopiraj preglednico", Stran 156

## Preglednica mest za zalogovnik orodij



Upoštevajte priročnik za stroj! Proizvajalec stroja prilagodi obseg funkcij preglednice mest vašemu stroju.




Za samodejno zamenjavo orodja potrebujete preglednico mest. V preglednici mest upravljate menjalnik orodij. Preglednica mest se nahaja v imeniku **TNC:\TABLE**. Proizvajalec stroja lahko prilagodi ime in vsebino ter pot do preglednice mest. Po potrebi lahko z gumbi v meniju **FILTER TABEL** izberete različne poglede.

### Urejanje preglednice mest v načinu Programski tek




- Za izbiro preglednice orodij pritisnite gumb**TABELA ORODJA**.




- Za izbiro preglednice mest pritisnite gumb**TABELA PROST.**



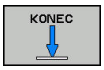
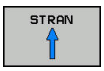
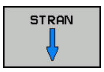
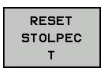

- Gumb **EDITIR.** nastavite na **VKLOP**. To pri vašem stroju morda ni potrebno ali pa ni mogoče: upoštevajte priročnik za stroj.

**Izbira preglednice mest v načinu Programiranje**

PGM MGT

- Za priklic upravljanja datotek pritisnite tipko **PGM MGT**.
- Za prikaz izbire vrst datotek pritisnite gumb **PRIK.** Pritisnite **PRIK. VSE**
- Izberite datoteko ali vnesite novo ime datoteke. Potrdite z gumbom **ENT** ali z gumbom **IZBIRANJE**.**IZBIRANJE**

| Okrajšava | Vnosi | Pogovorno okno |
|---|---|---|
| **P** | Številka mesta orodja v zalogovniku orodij. | - |
| **T** | Številka orodja | **Številka orodja?** |
| **RSV** | Rezervacija mesta za ploščati zalogovnik. | **Rezervacija mesta: Da = ENT/Ne = NO ENT** |
| **ST** | Orodje je posebno (**ST**: za **S**pecial **T**ool = angl. posebno orodje); če posebno orodje ovira mesta pred in za seboj, v stolpcu L blokirajte ustrezno mesto (stanje L). | **Posebno orodje?** |
| **F** | Orodje vedno vrnite na isto mesto v zalogovniku (**F**: za **F**ixed = angl. določeno). | **Fiksno mesto? Da = ENT / Ne = NO ENT** |
| **L** | Blokada mesta (**L**: za **L**ocked = angl. blokirano) | **Blokada mesta Da = ENT/Ne = NO ENT** |
| **DOC** | Prikaz opombe za orodje v TOOL.T. | - |
| **PLC** | Informacija, ki naj se prenese k temu mestu orodja na PLC-ju. | **Stanje PLC-ja?** |
| **P1 ... P5** | Funkcijo določi proizvajalec orodja. Upoštevajte dokumentacijo stroja. | **Vrednost?** |
| **PTYP** | Vrsta orodja. Funkcijo določi proizvajalec orodja. Upoštevajte dokumentacijo stroja. | **Vrsta orodja za pregl. mest?** |
| **LOCKED_ABOVE** | Ploščat zalogovnik orodij: blokada mesta zgoraj | **Blokada mesta zgoraj?** |
| **LOCKED_BELOW** | Ploščat zalogovnik orodij: blokada mesta spodaj | **Blokada mesta spodaj?** |
| **LOCKED_LEFT** | Ploščat zalogovnik orodij: blokada mesta levo | **Blokada mesta levo?** |
| **LOCKED_RIGHT** | Ploščat zalogovnik orodij: blokada mesta desno | **Blokada mesta desno?** |

| Gumb | Funkcije urejanja preglednic mest |
|---|---|
|  | Izbira začetka preglednice |
|  | Izbira konca preglednice |
|  | Izbira prejšnje strani preglednice |
|  | Izbira naslednje strani preglednice |
|  | Ponastavitev preglednice mest |
|  | Ponastavitev stolpca Številka orodja T |
|  | Skok na začetek vrstice |
|  | Skok na konec vrstice |
|  | Simulacija zamenjave orodja |
|  | Izberite orodje iz preglednice orodij in TNC prikaže vsebino preglednice orodij. S puščično tipko izberite orodje in ga z gumbom **V REDU** prevzemite v preglednico mest. |
|  | Urejanje trenutnega polja |
|  | Razvrščanje prikaza |



Proizvajalec stroja določi funkcijo, lastnost in oznako različnih filtrov za prikaz. Upoštevajte priročnik za stroj!

## Priklic podatkov o orodju

Priklic orodja s funkcijo **TOOL CALL** v obdelovalnem programu programirate z naslednjimi podatki:

- Priklic orodja izberite s tipko **TOOL CALL**.

TOOL CALL

- **Številka orodja**: vnesite številko ali ime orodja. Pred tem ste orodje določili v nizu **TOOL DEF** ali v preglednici orodij. Z gumbom **NAZIV ORODJA** lahko vnesete ime, z gumbom **QS** pa parameter niza. TNC da ime orodja samodejno v narekovaje. Parametru niza morate pred tem dodeliti ime orodja. Imena se nanašajo na vnos v aktivni preglednici orodij TOOL.T. Za priklic orodja z drugačnimi vrednostmi popravka vnesite indeks, ki je določen v tabeli orodja, za decimalno vejico. Z gumbom **IZBIRA** lahko prikažete okno, v katerem lahko neposredno izberete orodje, definirano v preglednici orodij TOOL.T, ne da bi vnesli številko ali ime.
- **Os vretena vzporedna osem X/Y/Z**: vnesite orodno os.
- **Število vrtljajev vretena S**: vnesite število vrtljajev vretena S v vrtljajih na minuto (vrt./min). Namesto tega lahko definirate hitrost rezanja Vc v metrih na minuto (m/min). Za to pritisnite gumb **VC**.
- **Pomik F**: vnesite pomik **F** v milimetrih na minuto (mm/min). Pomik lahko z ustreznimi gumbi definirate tudi v milimetrih na vrtljaj (mm/1) **FU** ali v milimetrih na zob (mm/zob) **FZ**.Pomik deluje tako dolgo, dokler v pozicionirnem nizu ali v nizu **TOOL CALL** ne programirate novega pomika.
- **Predizmera dolžine orodja DL**: delta vrednost za dolžino orodja.
- **Predizmera polmera orodja DR**: delta vrednost za polmer orodja.
- **Predizmera polmera orodja DR2**: delta vrednost za polmer orodja 2.



Če za izbiro orodja odprete pojavno okno, TNC vsa razpoložljiva orodja v zalogovniku orodij obarva zeleno.

V pojavnem oknu lahko orodje tudi iščete. V ta namen pritisnite **GOTO** ali gumb **ISKANJE** in vnesite številko ali ime orodja. Z gumbom **V REDU** lahko orodje prevzamete v pogovorno okno.

## 5.2 Podatki o orodju

**Primer: Priklic orodja**

Priklicano je orodje številka 5 na orodni osi Z s številom vrtljajev vretena 2500 vrt/min in pomikom 350 mm/min. Predizmera za dolžino orodja in polmer orodja 2 znaša 0,2 ali 0,05 mm, podmera za polmer orodja pa je 1 mm.

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

**D** pred **L**, **R** in **R2** predstavlja delta vrednost.

**Predizbira orodij**



Predizbira orodij s **TOOL DEF** je funkcija, ki je odvisna od stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!

Če uporabljate preglednice orodij z nizom **TOOL DEF**, predizberite naslednje orodje, ki ga boste uporabili. V ta namen vnesite številko orodja, Q-parameter ali ime orodja v narekovajih.

## Zamenjava orodja

### Samodejna zamenjava orodja



Funkcija zamenjave orodja je odvisna od stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!

Pri samodejni zamenjavi orodja se programski tek ne prekine. Pri priklicu orodja z nizom **TOOL CALL** TNC zamenja orodje iz podajalnika orodij.

### Samodejna zamenjava orodja pri prekoračitvi življenjske dobe: M101



Funkcija **M101** je odvisna od stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!

TNC lahko po preteku določene življenjske dobe samodejno zamenja orodje z nadomestnim in z njim nadaljuje obdelovanje. Pri tem aktivirajte dodatno funkcijo **M101**. Delovanje **M101** lahko znova prekličete z **M102**.

V preglednici orodij vnesite v stolpec **TIME2** življenjsko dobo orodja, po kateri naj se obdelovanje nadaljuje z nadomestnim orodjem. TNC vnese v stolpec **CUR_TIME** posamezno življenjsko dobo orodja. Če življenjska doba preseže vrednost iz stolpca **TIME2**, bo orodje najpozneje eno minuto po preteku življenjske dobe zamenjano z nadomestnim orodjem na naslednjem primernem programskem mestu. Zamenjava se izvede šele, ko se NC-niz konča.

TNC izvede samodejno zamenjavo orodja na ustreznem programskem mestu. Samodejna zamenjava orodja se ne bo izvedla:

- med obdelovanjem obdelovalnih ciklov
- pri aktivnem popravku polmera (**RR**/**RL**)
- neposredno po funkciji primika **APPR**
- neposredno pred funkcijo odmika **DEP**
- neposredno pred in po **CHF** in **RND**
- med izvajanjem makrov
- med zamenjavo orodja
- neposredno po nizu **TOOL CALL** ali **TOOL DEF**
- med izvajanjem SL-ciklov

## 5.2 Podatki o orodju

**Pozor: nevarnost za orodje in obdelovanec!**

Samodejno menjavo orodja lahko izklopite s parametrom **M102**, če uporabljate posebna orodja (npr. kolutni rezkar), pri čemer TNC orodje vedno najprej odmakne od obdelovanca v smeri orodne osi.

Zaradi preverjanja življenjske dobe oz. izračunavanja samodejne zamenjave orodja se lahko obdelovalni čas glede na NC-program podaljša. Na to lahko vplivate z izbirnim parametrom za vnos **BT** (Block Tolerance).

Če vnesete funkcijo **M101**, nadaljuje TNC pogovorno okno s poizvedbo **BT**. Tukaj določite število NC-nizov (1–100), za kolikor se lahko podaljša samodejna zamenjava orodja. Iz tega izhajajoč čas, za kolikor se podaljša zamenjava orodja, je odvisen od vsebine NC-nizov (npr. pomik, pot). Če **BT** ne določite, uporabi TNC vrednost 1 ali standardno vrednost, ki jo je določil proizvajalec stroja.

Za več kot povečate vrednost **BT**, krajše bo morebitno podaljšanje časa delovanja z **M101**. Upoštevajte, da se bo samodejna zamenjava orodja zato izvedla pozneje!

Za izračun ustrezne izhodne vrednosti za **BT** uporabite enačbo **BT = 10: povprečni čas obdelave NC-niza v sekundah**. Zaokrožite lih rezultat. Če je izračunana vrednost večje od 100, uporabite največjo vrednost za vnos 100.

Če želite ponastaviti trenutno življenjsko dobo orodja (npr. po zamenjavi rezalnih plošč), vnesite v stolpec CUR_TIME vrednost 0.

Funkcija **M101** ni na voljo za stružna orodja in struženje.

### Preseganje časa stanja



Upoštevajte priročnik za stroj!
To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

Stanje orodja na koncu načrtovane življenjske dobe je med drugim odvisno od vrste orodja, vrste obdelave in materiala obdelovanca. Vnesite v preglednico orodij v stolpec **OVRTIME** čas v minutah, ki pove, koliko časa se lahko orodje uporablja po preteku življenjske dobe.

Izdelovalec stroja določi, ali je ta stolpec omogočen in kako se bo uporabil pri iskanju orodja.

### Pogoji za NC-stavke z normalnimi vektorji ravnin in 3D-popravek

Aktivni polmer (**R** + **DR**) nadomestnega orodja ne sme odstopati od polmera izvornega orodja. Delta vrednosti (**DR**) vnesite v preglednico orodij ali v stavku **TOOL CALL**. Pri odstopanjih prikaže TNC sporočilo in orodja ne zamenja. Z M-funkcijo **M107** prekličete prikaz tega sporočila, z **M108** pa ga znova aktivirate.

**Dodatne informacije:** "Tridimenzionalni popravek orodja (možnost št. 9)", Stran 514

## Preverjanje uporabnosti orodja

### Pogoji



Funkcijo preverjanja uporabnosti orodja mora aktivirati proizvajalec stroja.

Upoštevajte priročnik za stroj!



Funkcija za preverjanje uporabnosti orodja ni na voljo za stružna orodja.

Če želite preveriti uporabnost orodja, morate v meniju MOD vklopiti **ustvarjanje datoteke o uporabnosti orodja**.

**Dodatne informacije:** "Datoteka uporabe orodja", Stran 689

### Ustvarjanje datoteke za uporabo orodja

Glede na nastavitve v meniju MOD imate naslednje možnosti za ustvarjanje datoteke uporabe orodja:

- NC-program v celoti simulirajte v načinu **Test programa**.
- NC-program obdelajte v celoti v načinih **Zap. nizov/posam. niz v progr. teku**
- V načinu **Test programa** pritisnite gumb **USTVARI DATOTEKO UPO. OROD.** (možno tudi brez simulacije).

Ustvarjena datoteka uporabe orodja leži v istem imeniku kot NC-program. Vsebuje naslednje informacije:

| Stolpec | Pomen |
|---|---|
| **TOKEN** | ■ **TOOL**: čas uporabe orodja na posamezen priklic orodja. Vnosi so navedeni v kronološkem zaporedju.<br>■ **TTOTAL**: skupni čas uporabe orodja.<br>■ **STOTAL**: priklic podprograma. Vnosi so navedeni v kronološkem zaporedju.<br>■ **TIMETOTAL**: skupni čas obdelave NC-programa vnesete v stolpec **WTIME**. V stolpec **PATH** TNC shrani ime poti ustreznega NC-programa. Stolpec **TIME** vsebuje vsoto vseh vnosov **TIME** (čas pomika brez hitrih premikov). Vse ostale stolpce nastavi TNC na 0.<br>■ **TOOLFILE**: v stolpcu **PATH** shrani TNC ime poti preglednice orodij, s katero ste izvedli programski test. Tako lahko TNC pri preverjanju uporabnosti orodja ugotovi, ali ste programski test opravili s TOOL.T. |
| **TNR** | Številka orodja (**-1**: orodje še ni bilo zamenjano). |
| **IDX** | Indeks orodja |
| **NAME** | Ime orodja iz preglednice orodij |
| **TIME** | Čas uporabe orodja v sekundah (čas pomika brez hitrih premikov) |

| Stolpec | Pomen |
|---|---|
| **WTIME** | Čas uporabe orodja v sekundah (skupni čas uporabe za zamenjavo orodja). |
| **RAD** | **Polmer orodja R** + **Predizmera polmera orodja DR** iz preglednice orodij. Enota je mm. |
| **BLOK:** | Številka niza, v katerem je bil programiran niz **TOOL CALL**. |
| **PATH** | ■ **TOKEN = TOOL**: ime poti aktivnega glavnega programa ali podprograma.<br>■ **TOKEN = STOTAL**: ime poti podprograma. |
| **T** | Številka orodja z indeksom orodja |
| **OVRMAX** | Najvišja vrednost prednostnega pomika med obdelavo. Med preizkusom programa TNC na to mesto vnese vrednost 100 (%) |
| **OVRMIN** | Najnižja vrednost prednostnega pomika med obdelavo. Med programskim testom TNC na to mesto vnese vrednost −1 |
| **NAMEPROG** | ■ 0: Številka orodja je programirana<br>■ 1: Ime orodja je programirano |

TNC shrani čase uporabe orodja v posebni datoteki s pripono **pgmname.H.T.DEP**. Ta datoteka je vidna le, če je strojni parameter **dependentFiles** (št. 122101) nastavljen na **MANUAL**.

Pri preverjanju uporabnosti orodja datoteke palet sta na voljo dve možnosti:

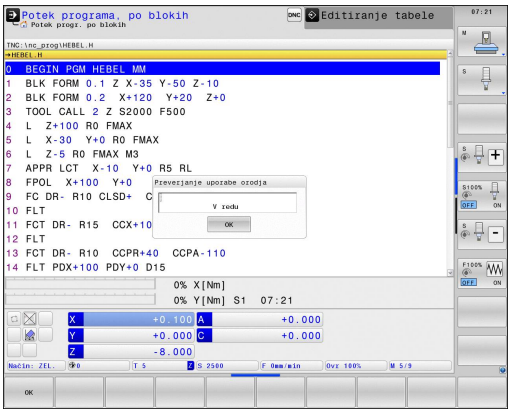
- Kazalec je v datoteki palete postavljen na vnosu palete: TNC preveri uporabnost orodja za celotno paleto.
- Kazalec je v datoteki palete postavljen na vnosu programa: TNC preveri uporabnost orodja le za izbrani program.

### Preverjanje uporabnosti orodja

Z gumboma **UPORABA ORODJA** in **TEST UPORABE ORODJA** lahko pred zagonom programa v načinu **Zap. nizov/posam. niz v progr. teku** preverite, ali so orodja, uporabljena v izbranem programu, na voljo in ali imajo na voljo dovolj preostale življenjske dobe. TNC pri tem primerja dejanske vrednosti življenjske dobe iz preglednice orodij z želenimi vrednostmi iz datoteke uporabe orodja.

Po pritisku gumba **TEST UPORABE ORODJA** TNC prikaže pojavno okno z rezultatom preverjanja. Pojavno okno lahko zaprete s tipko **ENT**.

S funkcijo **FN18 ID975 NR1** lahko prikličete preverjanje uporabnosti orodja.



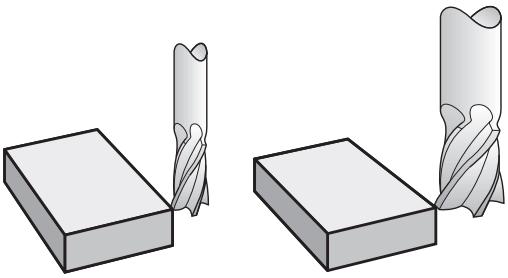
# 5.3 Popravek orodja

## Uvod

TNC popravi pot orodja za vrednost popravka dolžine orodja na osi vretena in za polmer orodja v obdelovalni ravnini.

Če obdelovalni program ustvarite neposredno na TNC-ju, je popravek polmera orodja učinkovit samo v obdelovalni ravnini.

TNC pri tem upošteva do šest osi, vključno z rotacijskimi osmi.



## Popravek dolžine orodja

Popravek dolžine orodja deluje takoj, ko prikličete orodje. Preklican je takoj, ko prikličete orodje z dolžino L = 0 (npr. **TOOL CALL 0**).

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Če popravek dolžine prekličete s pozitivno vrednostjo s **TOOL CALL 0**, se zmanjša razdalja med orodjem in obdelovancem.

Po priklicu orodja **TOOL CALL** se spremeni programirana pot orodja na osi vretena za dolžinsko razliko med starim in novim orodjem.

Pri popravku dolžine se upoštevajo delta vrednosti tako iz stavka **TOOL CALL** kot tudi iz preglednice orodij.

Vrednost popravka = **L** + **DL** $_{\text{TOOL CALL}}$ + **DL**$_{\text{TAB}}$ z

**L**: dolžino orodja **L** iz niza **TOOL DEF** ali preglednice orodij.

**DL** $_{\text{TOOL CALL}}$: Predizmera **DL** za dolžino iz stavka **TOOL CALL**

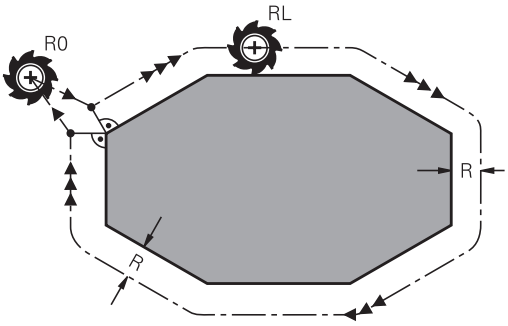
**DL** $_{\text{TAB}}$: Predizmera **DL** za dolžino iz preglednice orodij.

## popravek polmera orodja

Programski stavek za premik orodja vsebuje:

- **RL** ali **RR** za popravek polmera
- **R0**, če naj se popravek polmera ne izvede

Popravek polmera deluje takoj, ko je priklicano orodje in se z nizom za premočrtno premikanje v obdelovalni ravnini izvede premik z **RL** ali **RR**.




TNC prekliče popravek polmera, če:

- programirate stavek za premočrtno premikanje z **R0**
- zapustite konturo s funkcijo **DEP**
- izberete nov program s **PGM MGT**.

Pri popravku polmera TNC upoštevajo delta vrednosti tako iz niza **TOOL CALL** kot tudi iz preglednice orodij:

Vrednost popravka = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ z

**R**: polmerom orodja **R** iz niza **TOOL DEF** ali preglednice orodij.

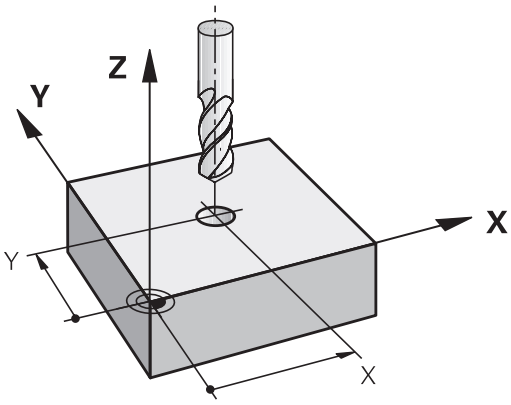
$\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$: Nadmera **DR** za polmer iz stavka **TOOL CALL**

$\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$: Predizmera **DR** za polmer iz preglednice orodij.

**Poti gibanja brez popravka polmera: R0**

Orodje se premakne v obdelovalni ravnini s svojo središčno točko na programirani poti ali na programiranih koordinatah.

Uporaba: vrtanje, predpozicioniranje.

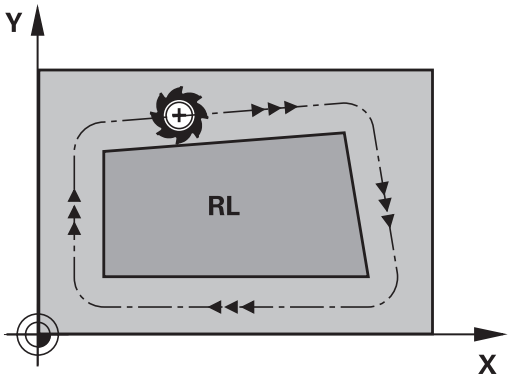


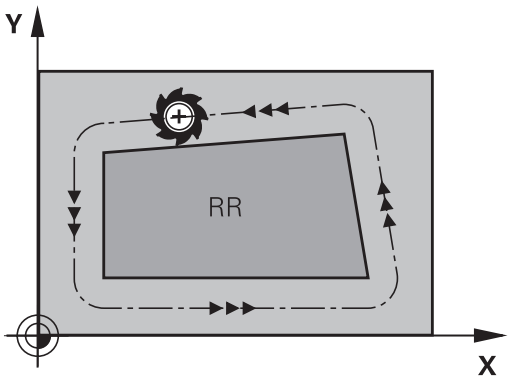
### Poti gibanja s popravkom polmera: RR in RL

**RR**: Orodje se premika desno od konture.

**RL**: Orodje se premika levo od konture.

Središče orodja je pri tem od programirane konture oddaljeno za polmer orodja. "Desno" in "levo" označuje položaj orodja v smeri premika vzdolž konture obdelovanca.




Med dvema programskima nizoma z različnima popravkoma polmera **RR** in **RL** mora biti najmanj en niz premikanja v obdelovalni ravnini brez popravka polmera (torej z **R0**).

TNC aktivira popravek polmera na koncu niza, ko ste prvič programirali popravek.

Pri prvem nizu s popravkom polmera **RR/RL** in pri priklicu z **R0** pozicionira TNC orodje vedno navpično na programirano začetno ali končno točko. Orodje pozicionirajte pred prvo konturno točko oz. za zadnjo konturno točko tako, da se kontura ne poškoduje.

### Vnos popravka polmera

Popravek polmera vnesite v **L**-stavek. Vnesite koordinate ciljne točke in potrdite s tipko **ENT**.

**POPRAVEK POL.: RL/RR/NI POPR.?**

RL
- Za premik orodja v levo od programirane konture pritisnite gumb **RL**. ALI

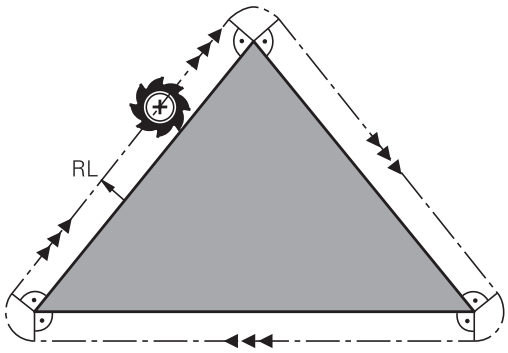
RR
- Za premik orodja v desno od programirane konture pritisnite gumb **RR**. ALI

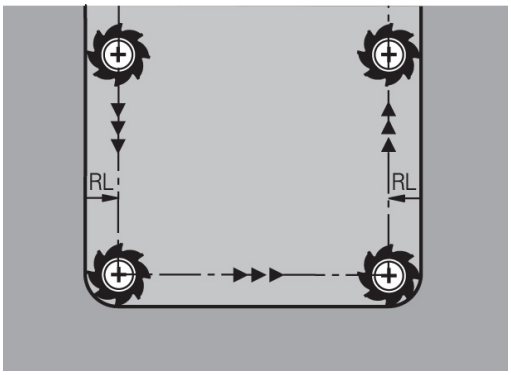
ENT
- Za premik orodja brez popravka polmera ali s preklicem popravka polmera pritisnite tipko **ENT**.

END
- Če želite niz končati, pritisnite tipko **END**.

**Popravek polmera: obdelava kotov**

- Zunanji robovi:
  Če ste programirali popravek polmera, premika TNC orodje po zunanjih robovih na prehodnem krogu. Po potrebi TNC zmanjša pomik na zunanjih robovih, npr. pri velikih spremembah smeri.
- Na notranjih robovih TNC izračuna sečišče poti, na katerih se s popravkom premika središče orodja. Od te točke dalje se orodje premika vzdolž naslednjega konturnega elementa. Tako se notranji robovi obdelovanca ne poškodujejo. Iz tega je razvidno, da za določeno konturo ni mogoče izbrati polmer orodja poljubne velikosti.



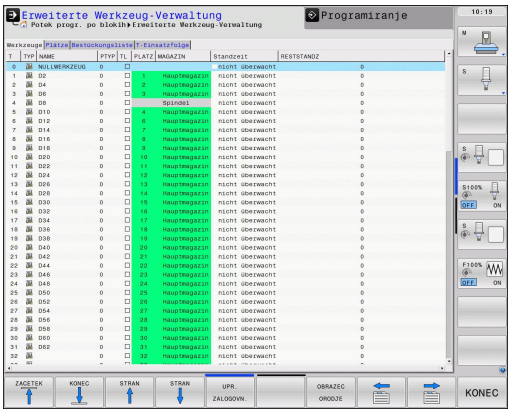

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Začetne ali končne točke pri notranji obdelavi ne nastavite na točko kota konture, saj se lahko v nasprotnem primeru kontura poškoduje.

# 5.4 Upravljanje orodij (možnost št. 93)

## Osnove

Upoštevajte priročnik za stroj! Upravljanje orodij je strojna funkcija, ki jo lahko delno ali povsem deaktivirate. Natančen obseg funkcij določi proizvajalec stroja!




Z upravljanjem orodij lahko proizvajalec stroja omogoči različne funkcije za upravljanje orodij. Primeri:

- Pregleden in po želji prilagodljiv prikaz podatkov o orodju v obrazcih
- Poljubna oznaka posameznih podatkov o orodju v novem pogledu preglednice
- Mešan prikaz podatkov v preglednici orodij in preglednici mest
- Možnost hitrega razvrščanja vseh podatkov o orodju s klikanjem
- Uporaba grafičnih pripomočkov, npr. barvno razlikovanje med stanjem orodja in zalogovnika
- Razpoložljivost programskih seznamov vseh orodij
- Razpoložljivost programskega zaporedja uporabe vseh orodij
- Kopiranje in vstavljanje vseh podatkov o določenem orodju
- Grafični prikaz vrste orodja v pogledu preglednice in v podrobnem pogledu za boljši pregled razpoložljivih vrst orodja

Kadar urejate orodje v preglednici orodij, je izbrano orodje blokirano. Če NC-program, ki se izvaja, to orodje potrebuje, TNC prikaže sporočilo: **Preglednica orodij zaklenjena**.

## Priklic upravljanja orodij

Postopek priklica upravljanja orodij je lahko drugačen, kot je opisano spodaj. Upoštevajte priročnik za stroj!

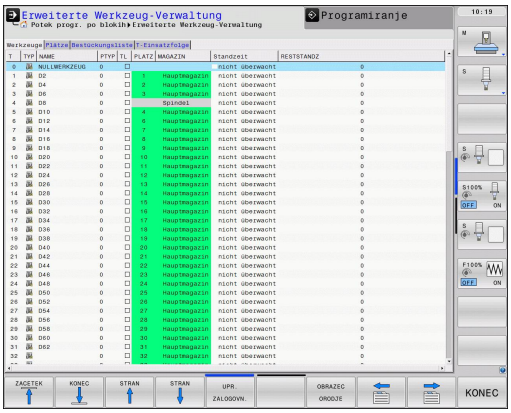



TABELA ORODJA

- Za izbiro preglednice orodij pritisnite gumb**TABELA ORODJA**.

▷

- Pomaknite se po orodni vrstici naprej.

UPR. ORODJA

- Gumb **UPR.** Pritisnite gumb **UPR. ORODJA**: TNC preklopi na nov pogled preglednice.

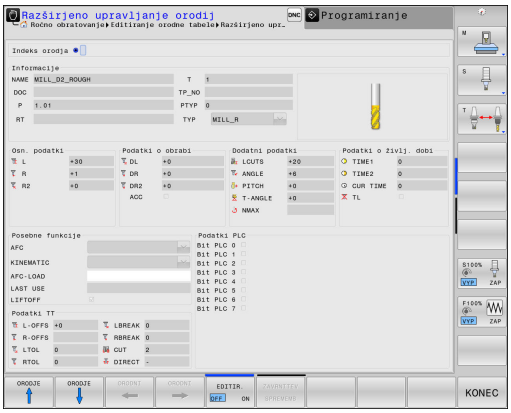
### Pogled upravljanja orodij

V novem pogledu prikazuje TNC vse informacije o orodju na naslednjih štirih karticah:

- **Tools**: informacije, značilne za orodja
- **mesta**: informacije, značilne za mesta
- **Seznam položajev**: seznam vseh orodij NC-programa, ki je izbran v načinu programskega teka (samo, če ste že ustvarili datoteko o uporabnosti orodja)
  **Dodatne informacije:** "Preverjanje uporabnosti orodja", Stran 224
- **T-zaporedje uporabe**: seznam zaporedja vseh orodij, ki se zamenjajo v programu, izbranem v načinu programskega teka (samo, če ste že ustvarili datoteko o uporabnosti orodja)
  **Dodatne informacije:** "Preverjanje uporabnosti orodja", Stran 224

## Urejanje upravljanja orodij

Upravljanje orodja lahko upravljate tako z miško kot s tipkami ali gumbi:




| Gumb | Funkcije urejanja upravljanja orodij |
|---|---|
| ZAČETEK | Izbira začetka preglednice |
| KONEC | Izbira konca preglednice |
| STRAN | Izbira prejšnje strani preglednice |
| STRAN | Izbira naslednje strani preglednice |
| OBRAZEC ORODJE | Priklic pogleda obrazca označenega orodja.<br>Nadomestna funkcija: pritisnite tipko **ENT**. |
| | Preklop na naslednji zavihek:<br>**Orodja**, **Mesta**, **Seznam položajev**, **Zap. uporabe T** |
| ISKANJE | Funkcija iskanja: uporabljate jo tako, da prek seznama vnesete stolpec in iskalni pojem ali pa vnesete samo iskalni pojem |
| ORODJE UVOZ | Uvoz orodij |
| ORODJE IZVOZ | Izvoz orodij |
| OZNAČENA ORODJA IZBRIŠI | Brisanje označenih orodij |
| NA KONCU VLOŽITE N VRSTIC | Vstavljanje več vrstic na konec preglednice |
| AKTUALIZ-IRANJE POGLEDA | Posodobitev pogleda preglednice |
| PROG. OR. SKRIJ SKRIJ | Prikaz stolpca programiranih orodij (ko je aktiven zavihek **Mesta**) |
| STOLPEC RAZVRSTI PREMAKNI | Opredelite nastavitve:<br>■ Aktivna je možnost **SORTIRANJE STOLPCA**: s klikom glave stolpca razvrstite vsebino stolpca.<br>■ Aktivna je možnost **PREMIKANJE STOLPCA**: stolpec lahko premaknete s funkcijo povleci in spusti. |
| PONASTAVI NASTA-VITVE | Ročno opravljene nastavitve (zamik stolpca) lahko povrnete v prvotno stanje |

Podatke o orodju lahko urejate samo v pogledu obrazca, ki ga lahko aktivirate s pritiskom gumba **OBRAZEC ORODJE** ali tipke **ENT** za posamezno označeno orodje.

Če orodje upravljate brez miške, lahko funkcije, ki jih izbirate prek potrditvenega polja, aktivirane in deaktivirate tudi s tipko »−/+«.

V upravljanju orodij lahko s tipko **GOTO** poiščete številko orodja ali položaja.

Naslednje funkcije so dodatno na voljo prek upravljanja z miško:

- Funkcija razvrščanja: ko kliknete stolpec glave preglednice, TNC razporedi podatke v naraščajočem ali padajočem zaporedju (glede na izbrano nastavitev).
- Ko kliknete v stolpec glave preglednice in jo nato premaknete ob pritisnjeni miškini tipki, lahko stolpce razporedite v poljubnem zaporedju. Ko zaprete upravljanje orodij, TNC ne shrani zaporedja stolpcev (glede na izbrano nastavitev).
- Prikaz dodatnih informacij v pogledu obrazca Če je gumb **VKLOP/IZKLOP UREJANJA** nastavljen na **ON** (Vklopljeno) in miškin kazalec premaknete čez aktivno polje za vnos ter se za trenutek ustavite na njem, TNC prikaže namige.

**Urejanje, kadar je pogled obrazca aktiven**

Če je vklopljen pogled obrazca:

| Gumb | Funkcije urejanja pri pogledu obrazca |
|---|---|
| ORODJE ↑ | Izbira podatkov o prejšnjem orodju |
| ORODJE ↓ | Izbira podatkov o naslednjem orodju |
| ORODNI ← | Izbira indeksa prejšnjega orodja (na voljo samo, če je vklopljeno označevanje) |
| ORODNI → | Izbira indeksa naslednjega orodja (na voljo samo, če je vklopljeno označevanje) |
| ZAVRNITEV SPREMEMB | Zavrnitev sprememb, ki ste jih opravili po priklicu obrazca |
| IZRAČUN POPRAVKA ORODJA | Izračunajte izmerjene vrednosti popravka orodja. |
| ORODNI VSTAVI | Vnos indeksa orodja |
| ORODNI IZBRIŠI | Brisanje indeksa orodja |
| NABOR POD. KOPIRAJ | Kopiranje podatkov o izbranem orodju |
| NABOR POD. VSTAVI | Vstavljanje kopiranjih podatkov o izbranem orodju |

**Brisanje označenih podatkov o orodjih**

S to funkcijo lahko na enostaven način izbrišete podatke o orodjih, če jih ne potrebujete več.

Pri brisanju sledite naslednjemu postopku:

- V upravljanju orodij označite podatke o orodjih, ki jih želite izbrisati, s puščično tipko ali miško
- Pritisnite gumb **OZNACENA ORODJA IZBRIŠI** in TNC prikaže pojavno okno, v katerem so navedeni podatki o orodju, ki jih želite izbrisati
- Zagon postopka brisanja z gumbom **ZAŽENI**: TNC v pojavnem oknu prikaže stanje postopka brisanja.
- Postopek brisanja zaključite s tipko ali gumbom **END**

- TNC izbriše vse podatke vseh izbranih orodij. Prepričajte se, da podatkov o orodju ne potrebujete več, saj ni na voljo nobene možnosti za razveljavitev.
- Podatkov o orodjih, ki so še shranjeni v preglednici mest, ni mogoče izbrisati. Orodje najprej odstranite iz zalogovnika.

## Razpoložljive vrste orodij

Upravljanje orodij različne vrste orodij prikaže z ikonami. Na voljo so naslednje vrste orodij:

| Ikona | Tip orodja | Številka vrste orodja |
|---|---|---|
|  | Nedefinirano,**** | 99 |
|  | Rezkalno orodje ,MILL | 0 |
|  | Sveder,DRILL | 1 |
|  | Vrtalnik navojev,TAP | 2 |
|  | NC vrtalnik,CENT | 4 |
|  | Rezkalno orodje,TURN | 29 |
|  | Tipalni sistem, TCHP | 21 |
|  | Povrtalo,REAM | 3 |
|  | Stožčasti rezkar,CSINK | 5 |
|  | Rezkar čepov,TSINK | 6 |
|  | Orodje za izvrtavanje,BOR | 7 |
|  | Vzvratno grezenje,BCKBOR | 8 |
|  | Rezkar za navoje,GF | 15 |
|  | Rezkar za navoje s poglablj. rezkalom,GSF | 16 |
|  | Rezkar za navoje z enojno ploščo,EP | 17 |
|  | Rezkar za navoje z obrač. ploščo,WSP | 18 |
|  | Vrtalni rezkar za navoje,BGF | 19 |
|  | Krožni rezkar za navoje,ZBGF | 20 |

## 5.4 Upravljanje orodij (možnost št. 93)

| Ikona | Tip orodja | Številka vrste orodja |
|---|---|---|
|  | Frezalo za struženje,MILL_R | 9 |
|  | Ravnalno rezkalo,MILL_F | 10 |
|  | Rezkalo za struženje/ravnanje,MILL_RF | 11 |
|  | Globinsko ravnalno rezkalo,MILL_FD | 12 |
|  | Stransko ravnalno rezkalo,MILL_FS | 13 |
|  | Čelno rezkalo,MILL_FACE | 14 |

## Uvoz in izvoz podatkov o orodju

### Uvoz podatkov o orodju

S to funkcijo lahko na enostaven način uvozite podatke o orodju, ki ste jih npr. zunanje izmerili na napravi za prednastavljanje. Datoteke, ki jo želite uvoziti, mora ustrezati obliki zapisa CSV ((**c**omma **s**eparated **v**alue). Oblika datoteke **CSV** opisuje zgradbo besedilne datoteke za izmenjavo preprosto strukturiranih podatkov. V skladu s tem mora biti datoteka za uvoz ustvarjena kot sledi:

- **Vrstica 1**: v prvi vrstici so določena imena posameznih stolpcev, v katerih se morajo shraniti podatki, ki so določeni v naslednjih vrsticah. Imena stolpcev so ločena z vejicami.
- **Naslednje vrstice**: vse naslednje vrstice vsebujejo podatke, ki jih želite uvoziti v preglednico orodij. Vrstni red podatkov se mora ujemati z vrstnim redom imen stolpcev, ki so navedeni v vrstici 1. Podatki morajo biti ločeni z vejicami in decimalne številke morajo biti določene z decimalno vejico.

Pri uvažanju sledite naslednjemu postopku:

- Preglednico orodij, ki jo želite uvoziti, kopirajte v trdi disk v mapo **TNC:\system\tooltab**
- Zaženite Napredno upravljanje orodij
- V upravljanju orodij pritisnite gumb **ORODJE UVOZ**: TNC prikaže pojavno okno z datotekami CSV, ki so shranjene v mapi **TNC:\system\tooltab**
- S puščičnimi tipkami ali z miško izberite datoteko za uvoz in potrdite s tipko **ENT**: TNC prikaže v pojavnem oknu vsebino datoteke CSV
- Zaženite postopek uvoza z gumbom **START**.

- Datoteka CSV za uvoz mora biti shranjena v mapi **TNC:\system\tooltab**.
- Če uvažate podatke o orodju k orodju, katerega številka je vnesena v preglednico mest, javi TNC sporočilo o napaki. Nato se lahko odločite, ali boste preskočili ta podatkovni niz ali boste vnesli novo orodje. TNC vnese novo orodja v prvo prazno vrstico v preglednici orodij.
- Če uvožena datoteka CSV vsebuje dodaten stolpec v preglednici, ki ga krmilni sistem ne pozna, se pri uvozu prikaže sporočilo o neznanem stolpcu in opozorilo, da te vrednosti ne bodo prevzete.
- Pazite, da so oznake stolpcev pravilno navedene. **Dodatne informacije:** "Vnos podatkov o orodju v preglednico", Stran 206
- Uvozite lahko poljubne podatke o orodju in ni potrebno, da posamezen podatkovni niz vsebuje vse stolpce (ali podatke) preglednice orodij.
- Zaporedje imen stolpcev je lahko poljubno, podatki pa morajo biti v zaporedju, ki ustreza zaporedju stolpcev.

**Primer datoteke za uvoz:**

| | |
|---|---|
| T,L,R,DL,DR | 1. vrstica z imenom stolpca |
| 4,125.995,7.995,0,0 | 2. vrstica s podatki o orodju |
| 9,25.06,12.01,0,0 | 3. vrstica s podatki o orodju |
| 28,196.981,35,0,0 | 4. vrstica s podatki o orodju |

**Izvozite podatke o orodju**

S to funkcijo lahko na enostaven način izvozite podatke o orodju, da bi jih npr. prebrali v zbirki podatkov o orodju vašega sistema CAM. TNC shrani datoteko, ki jo želite izvoziti, v obliki zapisa CSV (**c**omma **s**eparated **v**alue). Oblika datoteke **CSV** opisuje zgradbo besedilne datoteke za izmenjavo preprosto strukturiranih podatkov. Datoteka za izvoz se ustvarjena sledeče:

- **Vrstica 1**: v prvi vrstici shrani TNC imena stolpcev vse posameznih podatkov o orodju, ki jih je potrebno določiti. Imena stolpcev so ločena z vejico.
- **Naslednje vrstice**: vse naslednje vrstice vsebujejo podatke o orodjih, ki ste jih izvozili. Vrstni red podatkov se ujema z vrstnim redom imen stolpcev, ki so navedeni v vrstici 1. Podatki so ločeni z vejico, decimalne številke pa izda TNC z decimalno vejico.

Pri izvažanju sledite naslednjemu postopku:

- V upravljanju orodij označite podatke o orodjih, ki jih želite izvoziti, s puščično tipko ali miško
- Pritisnite gumb **ORODJE IZVOZ** in TNC prikaže pojavno okno: vnesite ime za datoteko CSV in ga potrdite s tipko **ENT**.
- Zagon postopka izvoza z gumbom **ZAŽENI**: TNC v pojavnem oknu prikaže stanje postopka izvoza.
- Postopek izvoza zaključite s tipko ali gumbom **END**



TNC izvoženo datoteko CSV v osnovi shrani v mapo **TNC:\system\tooltab**.

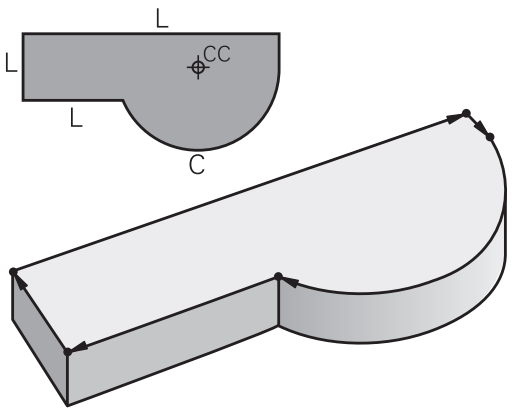
# 6

# Programiranje kontur

# 6.1 Premiki orodja

## Funkcije podajanja

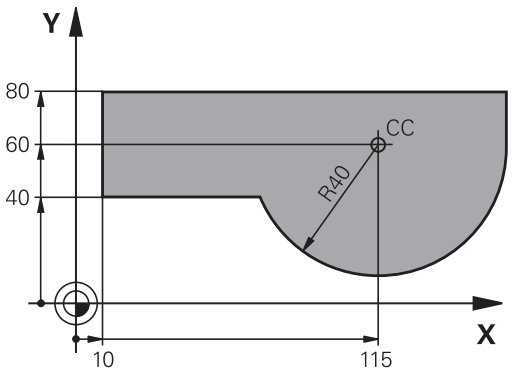
Kontura obdelovanca je običajno sestavljena iz več konturnih elementov, kot so premice in krožni loki. S funkcijami podajanja orodja programirate premike orodja **premočrtno** in **krožno**.




## Prosto programiranje kontur FK

Če ni na voljo primerne slike z dimenzijami, ki bi ustrezala NC-ju, in če so vnosi izmer za NC-program nepopolni, programirajte konturo obdelovanca s prostim programiranjem kontur. TNC izračuna manjkajoče podatke.

Tudi s FK-programiranjem lahko programirate **premočrtne** in **krožne** premike orodja.




## Dodatne funkcije M

Z dodatnimi funkcijami TNC-ja krmilite:

- programski tek, npr. prekinitev programskega teka
- strojne funkcije, kot so vklop in izklop vrtenja vretena in hladila
- podajanje orodja

## Podprogrami in ponovitve delov programa

Ponavljajoče se obdelovalne korake vnesite samo enkrat kot podprogram ali ponovitev dela programa. Če želite izvesti del programa samo pod določenimi pogoji, te programske korake prav tako določite v podprogramu. Dodatno lahko obdelovalni program prikliče in izvede nadaljnji program.

**Dodatne informacije:** "Podprogrami in ponovitve delov programa", Stran 311

## Programiranje s Q-parametri

V obdelovalnem programu so Q-parametri nadomestila za številčne vrednosti: Q-parametru je na drugem mestu dodeljena številčna vrednost. S Q-parametri lahko programirate matematične funkcije, ki krmilijo programski tek ali opisujejo konturo.

Poleg tega lahko s programiranjem Q-parametrov izvajate meritve s 3D-tipalnim sistemom med programskim tekom.

**Dodatne informacije:** "Programiranje Q-parametrov", Stran 327

# 6.2 Osnove k funkcijam poti

## Programiranje premikov orodja za obdelavo

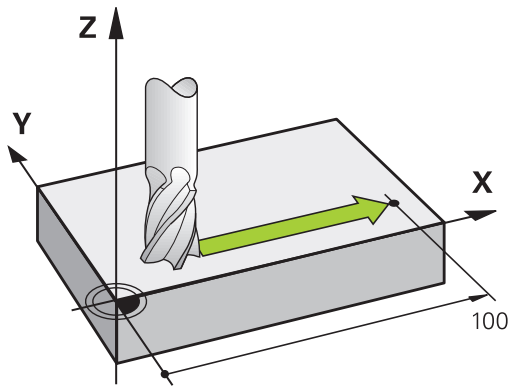
Če sestavljate obdelovalni program, zaporedoma programirajte funkcije podajanja orodja za posamezne elemente konture obdelovanca. Poleg tega vnesete koordinate končnih točk konturnih elementov iz slike z merami. Iz teh koordinatnih podatkov, podatkov o orodju in popravka polmera TNC ugotovi dejansko pot premika orodja.

TNC hkrati premika vse strojne osi, ki ste jih programirali v NC-nizu funkcije podajanja orodja.

### Premiki vzporedno s strojnimi osmi

NC-niz vsebuje koordinato: TNC premika orodje vzporedno s programirano orodno osjo.

Glede na konstrukcijo stroja se med obdelavo premika orodje ali pa miza stroja z vpetim obdelovancem. Pri programiranju podajanja orodja ravnajte tako, kot da se orodje premika.




**Primer:**

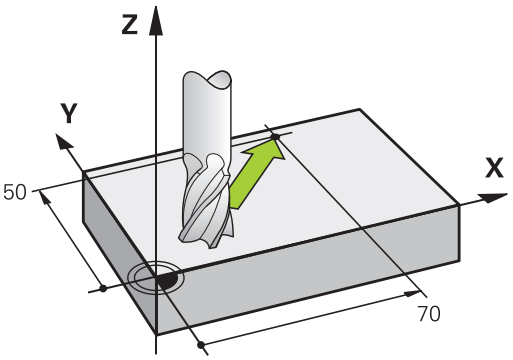
```
50 L X+100
```

| | |
|---|---|
| **50** | Številka niza |
| **L** | Funkcija podajanja orodja »Premočrtno « |
| **X+100** | Koordinate končne točke |

Orodje ohrani Y- in Z-koordinate in se premakne na položaj X=100.

### Premiki v glavnih ravninah

NC-niz vsebuje dve koordinati: TNC premika orodje v programirani ravnini.




**Primer**

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

Orodje ohrani Z-koordinato in se v ravnini XY premakne na položaj X=70, Y=50.

### Tridimenzionalni premik

NC-niz vsebuje tri koordinate: TNC premakne orodje na programirani položaj.

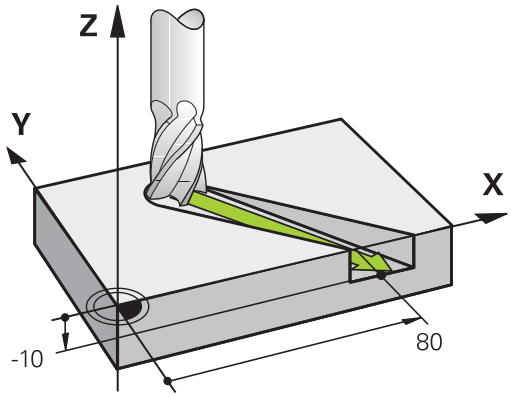
**Primer**

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

V nizu za premočrtno premikanje lahko programirate do šest osi, odvisno od kinematike vašega stroja.

**Primer**

```
L X+80 Y+0 Z-10 A+15 B+0 C-45
```

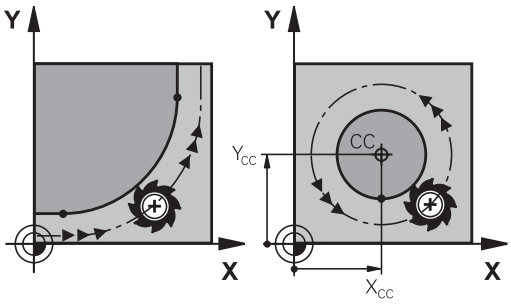



### Krogi in krožni loki

Pri krožnih premikih TNC hkrati premika dve strojni osi: orodje se krožno premika v razmerju do obdelovanca. Za krožne premike lahko vnesete središče kroga **CC** .

S funkcijami podajanja orodja za krožni lok programirajte kroge v glavnih ravninah: glavno ravnino je treba pri priklicu orodja **TOOL CALL** definirati tako, da določite os vretena:

| Os vretena | Glavna ravnina |
|---|---|
| **Z** | **XY**, tudi UV, XV, UY |
| **Y** | **ZX**, tudi WU, ZU, WX |
| **X** | **YZ**, tudi VW, YW, VZ |




Kroge, ki niso vzporedni z glavno ravnino, lahko programirate tudi s funkcijo **Vrtenje obdelovalne ravnine** ali s Q-parametri.

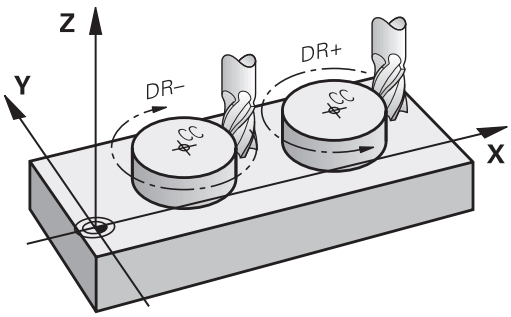
**Dodatne informacije:** "Funkcija PLANE: vrtenje obdelovalne ravnine (možnost št. 8)", Stran 477

**Dodatne informacije:** "Načela in pregled funkcij", Stran 328

### Smer vrtenja DR pri krožnih premikih

Za krožne premike brez tangencialnega prehoda na druge konturne elemente je treba nastaviti smer vrtenja na naslednji način:

Vrtenje v smeri urnih kazalcev: **DR-**
Vrtenje v nasprotni smeri urnih kazalcev: **DR+**



## 6.2 Osnove k funkcijam poti

### Popravek polmera

Popravek polmera mora biti v nizu, s katerim se premaknete na prvi konturni element. Popravek polmera ne smete aktivirati v nizu za krožnico. To prej programirajte v nizu za premočrtno premikanje.

**Dodatne informacije:** "Poti gibanja – pravokotne koordinate", Stran 256

**Dodatne informacije:** "Premik na konturo in odmik z nje", Stran 246

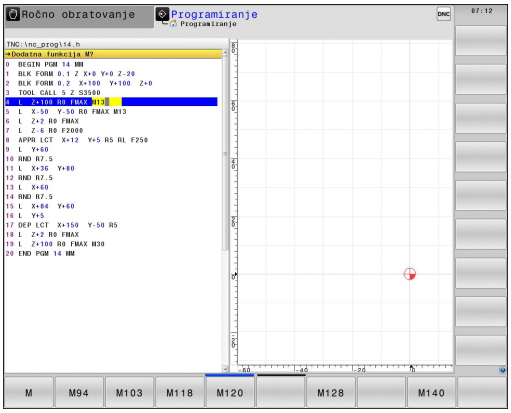
### Predpozicioniranje

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Orodje predpozicionirajte na začetku obdelovalnega programa tako, da ne more priti do poškodb orodja ali obdelovanca.

### Sestavljanje NC-nizov s tipkami za funkcije poti

S sivimi tipkami za funkcije poti odprite pogovorno okno. TNC zahteva zaporedni vnos vseh informacij in NC-niz vstavi v obdelovalni program.



**Primer: programiranje premočrtnega premika**



- Odprite programirno pogovorno okno: npr. Premočrtno.

**KOORDINATE?**

X

- Navedite koordinate končne točke premice, npr. −20 v smeri X.

**KOORDINATE?**

Y

- Vnesite koordinate končne točke premice, npr. 30 v smeri Y, in potrdite s tipko **ENT**.

**POPRAVEK POL.: RL/RR/NI POPR.?**

R0

- Za izbiro popravka polmera pritisnite npr. gumb **R0**, orodje se premika brez popravkov.

**POMIK F=? / F MAX = ENT**

ENT

- Vnesite **100** (pomik npr. 100 mm/min; pri programiranju v palcih: če vnesete 100, to ustreza pomiku 10 palcev/min) in potrdite s tipko **ENT** . ALI

F MAX

- Premikanje v hitrem teku: pritisnite gumb **FMAX**. ALI

F AUTO

- Za premikanje s pomikom, definiranim v nizu **TOOL CALL**, pritisnite gumb **F AUTO**.

**DODATNA FUNKCIJA M?**

END

- Vnesite **3** (dodatna funkcija npr. M3) in zaprite pogovorno okno s tipko **END**.

**Vrstica v obdelovalnem programu**

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

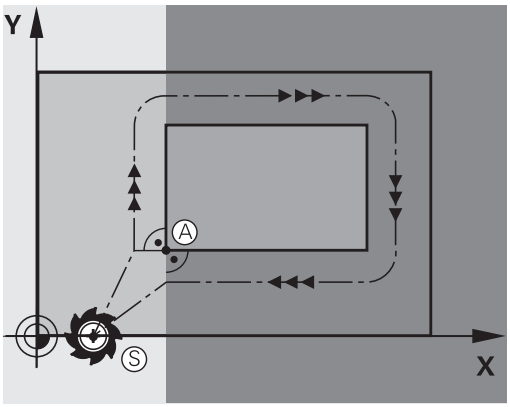
# 6.3 Premik na konturo in odmik z nje

## Začetna in končna točka

Orodje se premakne z začetne točke na prvo konturno točko. Zahteve na začetno točko:

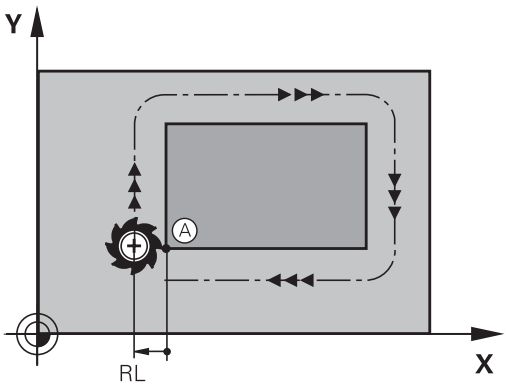
- Programirano brez popravka polmera
- Primik brez kolizije
- Bližina prve konturne točke

Primer na desni sliki:
Če začetno točko določite na temno sivem območju, se kontura pri primiku na prvo konturno točko poškoduje.




### Prva konturna točka

Za premik orodja na prvo konturno točko programirajte popravek polmera.

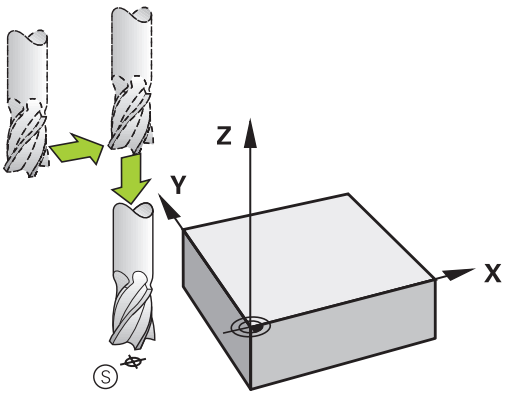



### Premik na začetno točko na osi vretena

Pri primiku na začetno točko se mora orodje na osi vretena premikati na delovni globini. Pri nevarnosti kolizije izvedite primik na začetno točko na osi vretena posebej.

**NC-nizi**

```
30 L Z-10 R0 FMAX
31 L X+20 Y+30 RL F350
```



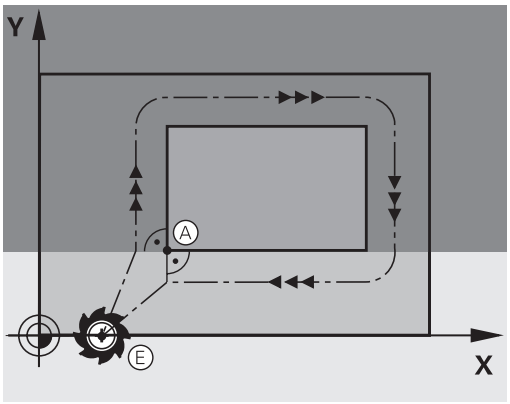
### Končna točka

Pogoji za izbiro končne točke:

- Primik brez kolizije
- Bližina zadnje konturne točke
- Preprečevanje konturnih poškodb: Optimalna končna točka leži na podaljšku premikanja orodja za obdelavo zadnjega konturnega elementa.

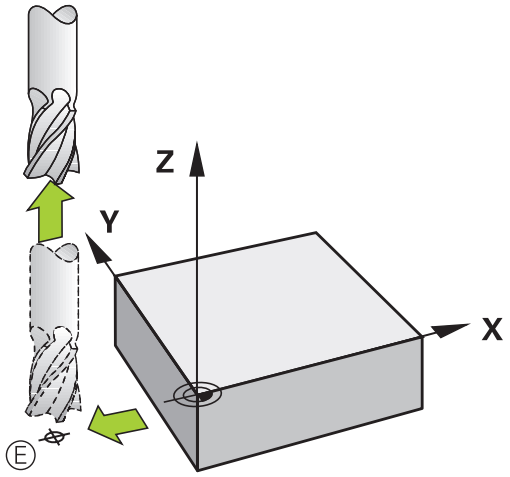
Primer na desni sliki:
Če končno točko določite na temno sivem območju, se kontura pri primiku na končno točko poškoduje.

Odmik s končne točke na osi vretena:
Pri odmiku s končne točke programirajte os vretena posebej.




### NC-nizi

```
50 L X+60 Y+70 R0 F700
51 L Z+250 R0 FMAX
```

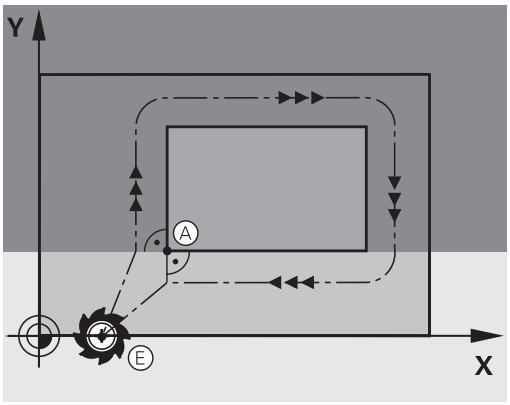



### Skupna začetna in končna točka

Za skupno začetno in končno točko programirajte popravek polmera.

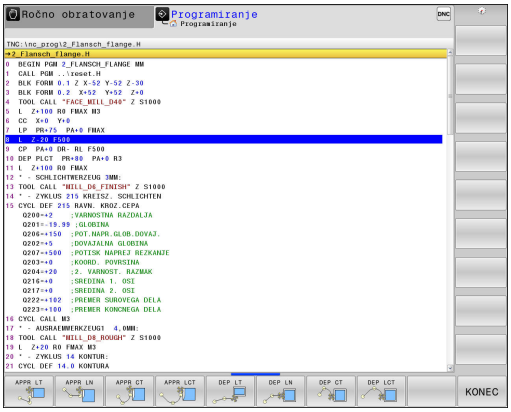
Preprečevanje konturnih poškodb: Optimalna začetna točka leži med podaljški premikanja orodja za obdelavo prvega in zadnjega konturnega elementa.

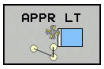
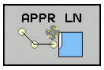
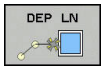
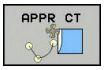
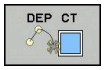
Primer na desni sliki:
Če končno točko določite na temnosivem območju, se kontura pri primiku nanjo ali odmiku z nje poškoduje.



## Pregled: oblike poti za premik na konturo in odmik s konture

Funkciji **APPR** (angl. approach = primik) in **DEP** (angl. departure = odmik) aktivirajte s tipko **APPR/DEP**. Po aktivaciji funkcij lahko z gumbi izberete naslednje oblike poti:

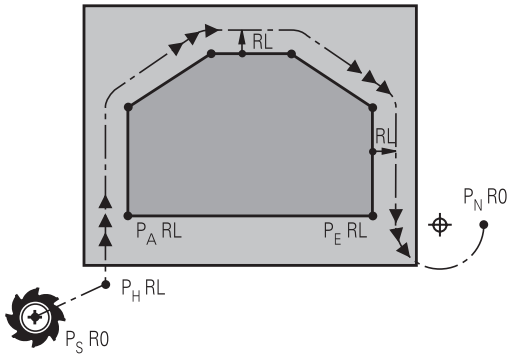



| Primik | Odmik | Funkcija |
|---|---|---|
|  |  | Premočrtno s tangencialnim nadaljevanjem |
|  |  | Premica navpična na konturno točko |
|  |  | Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem |
|  |  | Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na konturo, primik na pomožno točko ali odmik z nje izven konture na tangencialno sledeči element na premici |

### Primik na vijačnico in odmik z nje

Pri primiku na vijačnico in odmiku z nje se orodje premika po podaljšku vijačnice in se tako primakne na konturo na tangencialni krožnici. V ta namen izberite funkcijo **APPR CT** ali **DEP CT**.

## Pomembni položaji pri primiku in odmiku




- Začetna točka $P_S$
  Ta položaj programirajte neposredno pred stavkom APPR. $P_S$ je izven konture, primik nanjo pa se izvede brez popravka polmera (R0).
- Pomožna točka $P_H$
  Primik in odmik se pri nekaterih oblikah poti izvede s pomočjo pomožne točke $P_H$, ki jo TNC izračuna iz vnosov v stavkih APPR in DEP. TNC izbere premik s trenutnega položaja na pomožno točko $P_H$ z nazadnje programiranim pomikom. Če ste v zadnjem nizu položaja pred funkcijo primika programirali **FMAX** (pozicioniranje s hitrim tekom), izvede TNC pomik tudi na pomožno točko $P_H$.
- Prva konturna točka $P_A$ in zadnja konturna točka $P_E$
  Prvo konturno točko $P_A$ programirajte v stavku APPR, zadnjo konturno točko $P_E$ pa s poljubno funkcijo poti. Če niz APPR vsebuje tudi Z-koordinato, TCN orodje hkrati premakne orodje na prvo konturno točko $P_A$.
- Končna točka $P_N$
  Položaj $P_N$ je izven konture in je rezultat vaših vnosov v stavku DEP. Če niz DEP vsebuje tudi Z-koordinato, TCN orodje hkrati premakne orodje na končno točko $P_N$.

| Kratka oznaka | Pomen |
|---|---|
| **APPR** | angl. APPRoach = primik |
| **DEP** | angl. DEParture = odmik |
| **L** | angl. Line = premica |
| **C** | angl. Circle = krog |
| **T** | Tangencialno (stalen, gladek prehod) |
| **N** | Normala (navpično) |

Pri pozicioniranju z dejanskega položaja na pomožno točko $P_H$ krmilni sistem ne preveri, ali bo programirana kontura poškodovana. To preverite s testno grafiko!

Pri funkcijah **APPR LT**, **APPR LN** in **APPR CT** izvede TNC premik z dejanskega položaja na pomožno točko $P_H$ z nazadnje programiranim pomikom/hitrim tekom. Pri funkciji **APPR LCT** izvede TNC premik na pomožno točko $P_H$ s pomikom, ki je bil programiran v nizu APPR. Če pred nizom za premik pomik še ni bil programiran, TNC prikaže sporočilo o napaki.

**Polarne koordinate**

Konturne točke za naslednje funkcije primika in odmika lahko programirate tudi s polarnimi koordinatami:

- APPR LT postane APPR PLT
- APPR LN postane APPR PLN
- APPR CT postane APPR PCT
- APPR LCT postane APPR PLCT
- DEP LCT postane DEP PLCT

Ko ste z gumbom izbrali funkcijo primika ali odmika, pritisnite oranžno tipko **P**.

**Popravek polmera**

Popravek polmera programirajte skupaj s prvo konturno točko $P_A$ v nizu APPR. Nizi DEP popravek polmera samodejno prekličejo!

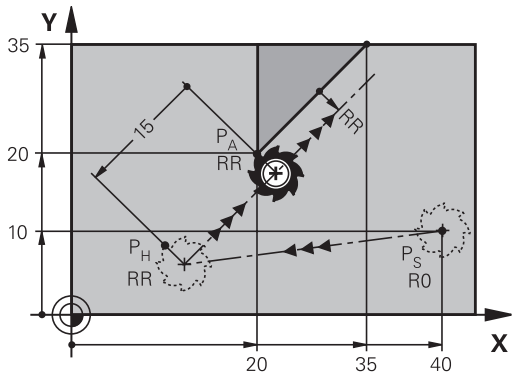


Če **APPR LN** ali **APPR CT** programirate z **R0**, krmilni sistem obdelavo ali simulacijo zaustavi in javi sporočilo o napaki.

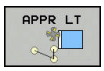
Takšno delovanje ni običajno za krmilni sistem iTNC 530!

## Primik po premici s tangencialnim nadaljevanjem: APPR LT

TNC premakne orodje premočrtno z začetne točke $P_S$ na pomožno točko $P_H$. S te točke se orodje tangencialno premakne na prvo konturno točko $P_A$ na premici. Pomožna točka $P_H$ je od prve konturne točke P**A** oddaljena za $_{LEN}$.




- Poljubna funkcija poti: izvedite premik na začetno točko $P_S$.
- S tipko **APPR DEP** in gumbom **APPR LT** odprite pogovorno okno:



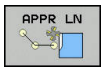

  - Koordinate prve konturne točke $P_A$.
  - **LEN**: razdalja med pomožno točko $P_H$ in prvo konturno točko $P_A$
  - Popravek polmera **RR/RL** za obdelavo.

**Primeri NC-stavkov**

| | |
|---|---|
| **7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3** | $P_S$ brez popravka polmera |
| **8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100** | $P_A$ s popravkom polmera RR, razdalja med $P_H$ in $P_A$: LEN=15 |
| **9 L X+35 Y+35** | Končna točka prvega konturnega elementa |
| **10 L …** | Naslednji konturni element |

## Navpičen primik po premici na prvo konturno točko: APPR LN

- Poljubna funkcija poti: izvedite premik na začetno točko $P_S$.
- S tipko **APPR DEP** in gumbom **APPR LN** odprite pogovorno okno.




  - Koordinate prve konturne točke $P_A$.
  - Dolžina: odmik pomožne točke $P_H$. **LEN** vedno vnesite pozitivno.
  - Popravek polmera **RR/RL** za obdelavo.

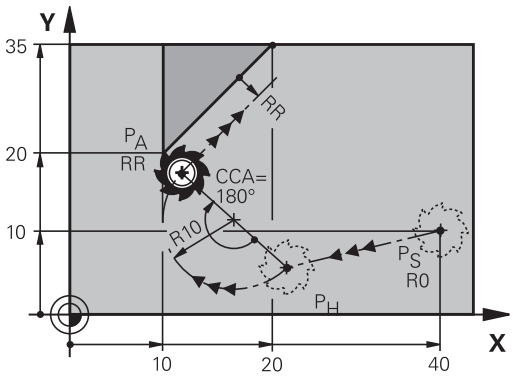
**Primeri NC-stavkov**

| | |
|---|---|
| **7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3** | Premik na $P_S$ brez popravka polmera |
| **8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100** | $P_A$ s popravkom polmera RR |
| **9 L X+20 Y+35** | Končna točka prvega konturnega elementa |
| **10 L …** | Naslednji konturni element |

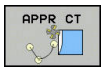
## Primik po krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: APPR CT

TNC premakne orodje premočrtno z začetne točke $P_S$ na pomožno točko $P_H$. Od tam se orodje premakne po krožnici, ki tangencialno prehaja v prvi konturni element, na prvo konturno točko PA.

Krožnica od $P_H$ do $P_A$ je določena s polmerom R in kotom središča **CCA**. Smer vrtenja krožnice je določena s potekom prvega konturnega elementa.




- Poljubna funkcija poti: izvedite premik na začetno točko $P_S$.
- S tipko **APPR DEP** in gumbom **APPR CT** odprite pogovorno okno.




- Koordinate prve konturne točke $P_A$.
- Polmer R krožnice.
  - Premik na stran obdelovanca, ki je definirana s popravkom polmera: vnos R mora biti pozitiven.
  - Primik s strani obdelovanca: vnos R mora biti negativen.
- Kot središča **CCA** krožnice.
  - vnesite le pozitiven CCA.
  - Največja vrednost vnosa je 360°.
- Popravek polmera **RR/RL** za obdelavo.

**Primeri NC-stavkov**

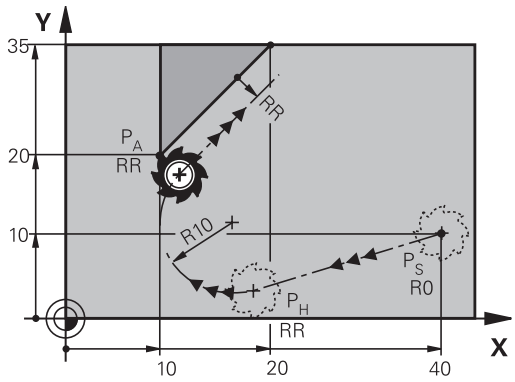
| | |
|---|---|
| **7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3** | Premik na $P_S$ brez popravka polmera |
| **8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100** | $P_A$ s popravkom polmera RR, polmer R=10 |
| **9 L X+20 Y+35** | Končna točka prvega konturnega elementa |
| **10 L ...** | Naslednji konturni element |

## Primik po krožni poti s tangencialnim nadaljevanjem na konturo in element premice: APPR LCT

TNC premakne orodje premočrtno z začetne točke $P_S$ na pomožno točko $P_H$. S tega mesta se orodje po krožnici premakne na prvo konturno točko $P_A$. Pomik, programiran v stavku APPR, deluje za celotno pot, na kateri TNC izvede premik (pot $P_S$–$P_A$).

Če ste v stavku za primik programirali vse tri koordinate glavne osi X, Y in Z, TNC izvede premik s položaja, ki je bil definiran pred stavkom APPR, na vseh treh oseh hkrati na pomožno točko $P_H$. TNC nato orodje premika od točke $P_H$ do točke $P_A$ le v obdelovalni ravnini.

Krožnica se tangencialno nadaljuje tako na premico $P_S$ – $P_H$ kot tudi na prvi konturni element. S tem je s polmerom R nedvoumno določena.




Upoštevajte, da je treba starejše programe po potrebi prilagoditi.

Krožnica se tangencialno nadaljuje tako na premico $P_S$–$P_H$ kot tudi na prvi konturni element. S tem je s polmerom R nedvoumno določena.

- Poljubna funkcija poti: izvedite premik na začetno točko $P_S$.
- S tipko **APPR DEP** in gumbom **APPR LCT** odprite pogovorno okno:




- Koordinate prve konturne točke $P_A$.
- Polmer R krožnice. R vnesite pozitivno.
- Popravek polmera **RR/RL** za obdelavo.

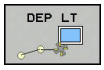
### Primeri NC-stavkov

| | |
|---|---|
| **7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3** | Premik na $P_S$ brez popravka polmera |
| **8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100** | $P_A$ s popravkom polmera RR, polmer R=10 |
| **9 L X+20 Y+35** | Končna točka prvega konturnega elementa |
| **10 L ...** | Naslednji konturni element |

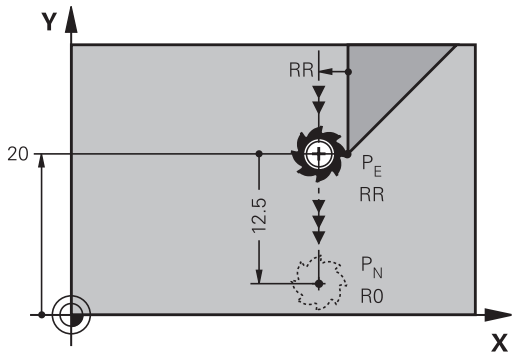
## Odmik po premici s tangencialnim nadaljevanjem: DEP LT

TNC premočrtno premakne orodje z zadnje konturne točke $P_E$ na končno točko $P_N$. Premica leži v podaljšku zadnjega konturnega elementa. $P_N$ je od P**E** odmaknjena za $_{LEN}$.

- Programirajte zadnji konturni element s končno točko $P_E$ in popravkom polmera.
- S tipko **APPR DEP** in gumbom **DEP LT** odprite pogovorno okno:




  - LEN: vnesite odmik končne točke $P_N$ od zadnjega konturnega elementa $P_E$.



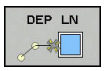

**Primeri NC-stavkov**

| | |
|---|---|
| **23 L Y+20 RR F100** | Zadnji konturni element: $P_E$ s popravkom polmera |
| **24 DEP LT LEN12.5 F100** | Za odmik LEN = 12,5 mm |
| **25 L Z+100 FMAX M2** | Odmik od Z, povratek, konec programa |

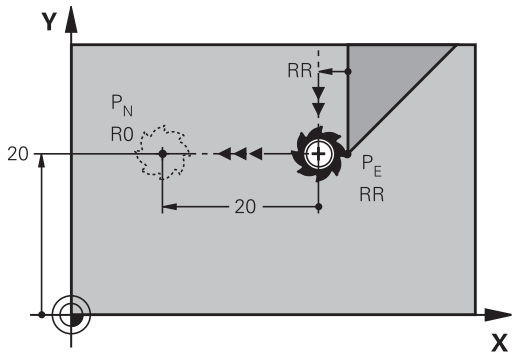
## Odmik po premici navpično na zadnjo konturno točko: DEP LN

TNC premočrtno premakne orodje z zadnje konturne točke $P_E$ na končno točko $P_N$. Premica poteka navpično stran od zadnje konturne točke $P_E$. $P_N$ je od $P_E$ oddaljena za **LEN** + polmer orodja.

- Programirajte zadnji konturni element s končno točko $P_E$ in popravkom polmera.
- S tipko **APPR DEP** in gumbom **DEP LN**odprite pogovorno okno:




  - **LEN**: vnesite razdaljo končne točke $P_N$
    Pomembno: **VREDNOST LEN** mora biti pozitivna.



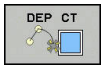

**Primeri NC-stavkov**

| | |
|---|---|
| **23 L Y+20 RR F100** | Zadnji konturni element: $P_E$ s popravkom polmera |
| **24 DEP LN LEN+20 F100** | Navpičen odmik od konture: LEN = 20 mm |
| **25 L Z+100 FMAX M2** | Odmik od Z, povratek, konec programa |

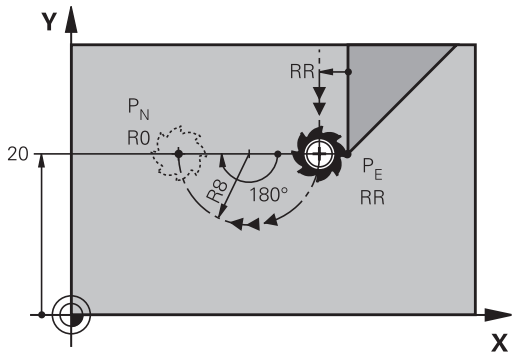
## Premik na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: DEP CT

TNC premakne orodje na krožnici z zadnje konturne točke $P_E$ na končno točko $P_N$. Krožnica se nadaljuje tangencialno na zadnji konturni element.

- Programirajte zadnji konturni element s končno točko $P_E$ in popravkom polmera.
- S tipko **APPR DEP** in gumbom **DEP CT** odprite pogovorno okno:




- Kot središča **CCA** krožnice.
- Polmer R krožnice.
  - Orodje naj se od obdelovanca odmakne v tisto stran, ki je določena s popravkom polmera: R mora biti pozitiven.
  - Orodje naj se od obdelovanca odmakne v **nasprotno** smer, ki je določena s popravkom polmera: R mora biti negativen.



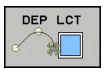

**Primeri NC-stavkov**

| | |
|---|---|
| **23 L Y+20 RR F100** | Zadnji konturni element: $P_E$ s popravkom polmera |
| **24 DEP CT CCA 180 R+8 F100** | Kot središča = 180°, polmer krožnice = 8 mm |
| **25 L Z+100 FMAX M2** | Odmik od Z, povratek, konec programa |

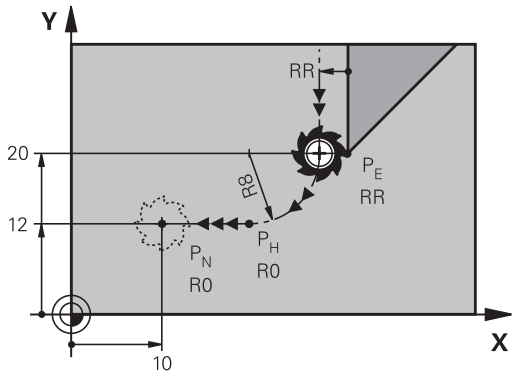
## Odmik po krožnici s tangencialnim nadaljevanjem na konturo in premico: DEP LCT.

TNC premakne orodje na krožnici z zadnje konturne točke $P_E$ na pomožno točko $P_H$. Od tam se premočrtno pomakne na končno točko $P_N$. Zadnji konturni element in premica $P_H$–$P_N$ tangencialno prehajata čez krožnico. Tako je krožnica nedvoumno določena s polmerom R.

- Programirajte zadnji konturni element s končno točko $P_E$ in popravkom polmera.
- S tipko **APPR DEP** in gumbom **DEP LCT** odprite pogovorno okno:




- Vnesite koordinate končne točke $P_N$.
- Polmer R krožnice. R vnesite pozitivno.




**Primeri NC-stavkov**

| | |
|---|---|
| **23 L Y+20 RR F100** | Zadnji konturni element: $P_E$ s popravkom polmera |
| **24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100** | Koordinate $P_N$, polmer krožnice = 8 mm |
| **25 L Z+100 FMAX M2** | Odmik od Z, povratek, konec programa |

# 6.4 Poti gibanja – pravokotne koordinate

## Pregled poti gibanja

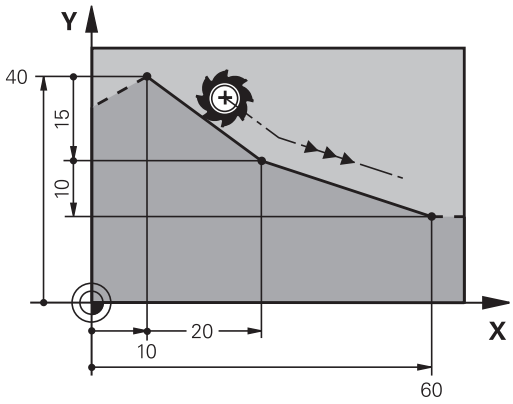
| Tipka za funkcijo podajanja orodja | Funkcija | Premik orodja | Potrebni vnosi | Stran |
|---|---|---|---|---|
|  | Premica **L**<br>angl.: Line | Premočrtno | Koordinate končne točke premic | 257 |
|  | Posneti rob: **CHF**<br>angl.: **CH**am**F**er | Posneti rob med dvema premicama | Dolžina posnetega roba | 258 |
|  | Središče kroga **CC**;<br>angl.: Circle Center | Brez | Koordinate središča kroga oz. pola | 260 |
|  | Krožnica **C**<br>angl.: **C**ircle | Krožnica okoli središča kroga CC h končni točki krožnega loka | Koordinate končne točke kroga, smer vrtenja | 261 |
|  | Krožni lok **CR**<br>angl.: **C**ircle by **R**adius | Krožnica z določenim polmerom | Koordinate končne točke kroga, polmer kroga, smer vrtenja | 262 |
|  | Krožni lok **CT**<br>angl.: **C**ircle **T**angential | Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji in naslednji konturni element | Koordinate končne točke kroga | 264 |
|  | Zaokroževanje robov **RND**<br>angl.: **R**ou**ND**ing of Corner | Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji in naslednji konturni element | Polmer kota R | 259 |
|  | Prosto programiranje kontur **FK** | Premica ali krožnica s poljubnim nadaljevanjem na predhodni konturni element | "Poti gibanja – Prosto programiranje kontur FK", Stran 275 | 278 |

## Premica L

TNC premakne orodje s trenutnega položaja po premicah na končno točko premic. Začetna točka je končna točka predhodnega niza.



- Pritisnite tipko **L**, da odprete NC-niz za premočrtni premik .
- **Koordinate** končne točke premic, če je potrebno
- **Popravek polmera RL/RR/R0**
- **Pomik F**
- **Dodatna funkcija M**




### Primeri NC-stavkov

```
7 L X+10 Y+40 RL F200 M3
8 L IX+20 IY-15
9 L X+60 IY-10
```

### Prevzem dejanskega položaja

Niz za premočrtni premik (niz **L**) lahko ustvarite tudi s tipko "**PREVZEMI DEJANSKI POLOŽAJ**":

- V načinu Ročno premaknite orodje na položaj za prevzem.
- Prikaz na zaslonu preklopite na Programiranje.
- Izberite NC-niz, za katerim želite vstaviti niz za premočrtno premikanje.



- Pritisnite tipko **PREVZEMI DEJANSKI POLOŽAJ**": TNC ustvari niz za premočrtno premikanje s koordinatami dejanskega položaja.

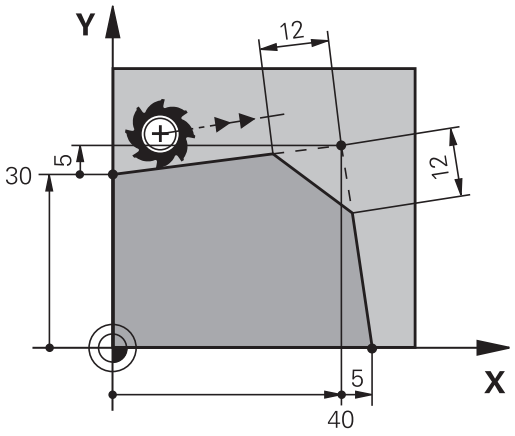
## Vnos posnetega roba med dve premici

Konturnim robovom, ki nastanejo pri presečišču dveh premic, lahko dodate posnete robove.

- V stavkih premic programirajte pred stavkom **CHF** in za njim obe koordinati ravnine, v kateri naj se izvede posneti rob.
- Popravek polmera pred stavkom **CHF** in za njim mora biti enak.
- Izdelava posnetega roba mora biti mogoča s trenutnim orodjem.

CHF

- **Izsek posnetega roba**: dolžina posnetega roba (če je potrebno):
- **Pomik F** (deluje samo v stavku **CHF**)




### Primeri NC-stavkov

```
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
```

Konture ne začnite z nizom **CHF**.

Izdelava posnetega roba se izvede samo v obdelovalni ravnini.

Primik se ne izvede na kotno točko, ki je odrezana od posnetega roba.

Pomik, ki je programiran v nizu **CHF**, deluje samo v tem nizu CHF. Nato znova velja pomik, ki je programiran pred nizom **CHF**.

## Zaobljanje vogalov RND

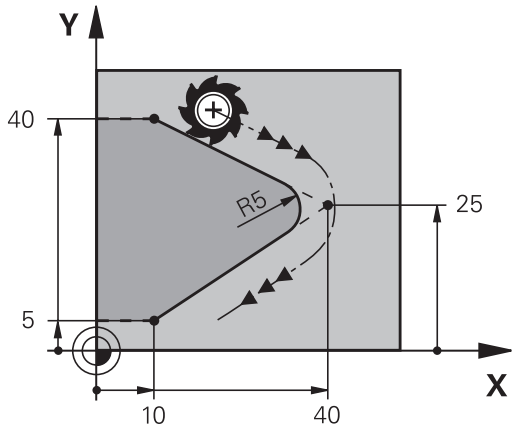
Funkcija **RND** zaobljа konturne robove.

Orodje se premakne po krožnici, ki se tangencialno nadaljuje tako na prejšnji kot na naslednji konturni element.

Krog za zaobljanje mora biti izvedljiv s priklicanim orodjem.




- **Polmer zaobljanja**: polmer krožnega loka (če je potreben):
- **Potisk nap. F** (deluje samo v nizu **RND**)




### Primeri NC-stavkov

```
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
```

Prejšnji in naslednji konturni element mora vsebovati obe koordinati ravnine, v kateri naj se izvede zaobljanje robov. Če konturo obdelujete brez popravka polmera orodja, morate programirati obe koordinati ravnine.

Primik na robno točko se ne izvede.

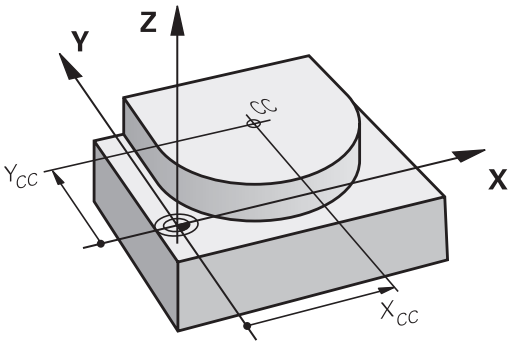
Pomik, ki je bil programiran v nizu **RND**, deluje samo v tem nizu **RND**. Nato znova velja pomik, ki je programiran pred nizom **RND**.

Niz**RND** se lahko uporabi tudi za mehak primik na konturo.

## Središče kroga CC

Središče kroga določite za krožnice, ki jih programirate s tipko C (krožnica C)/. Zato

- vnesite pravokotne koordinate središča kroga v obdelovalni ravnini ali
- prevzemite nazadnje programirani položaj ali
- S tipko **PREVZEMI DEJANSKI POLOŽAJ** prevzemite koordinate.




CC

- Vnesite koordinate za središče kroga ali prevzemite nazadnje programirani položaj: ne vnesite nobenih koordinat.

**Primeri NC-stavkov**

```
5 CC X+25 Y+25
```

ali

```
10 L X+25 Y+25
11 CC
```

Programski vrstici 10 in 11 se ne nanašata na sliko.

**Veljavnost**

Središče kroga ostane določeno, dokler ne programirate novega središča kroga.

**Inkrementalni vnos središča kroga**

Inkrementalen vnos koordinate za središče kroga se vedno navezuje na nazadnje programirani položaj orodja.

S **CC** označite položaj kot središče kroga. Orodje se ne premakne na ta položaj.

Središče kroga je hkrati pol za polarne koordinate.

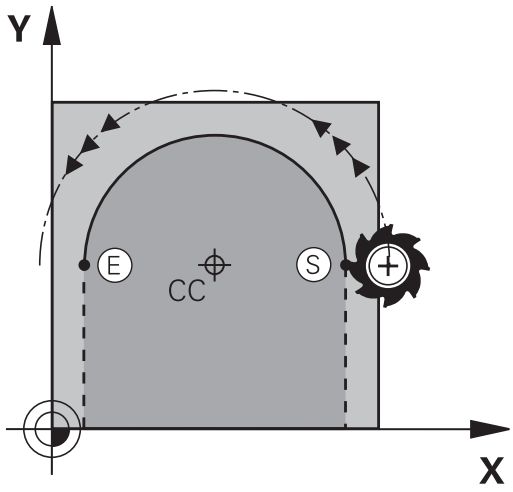
## KrožnicaC okoli središča kroga CC

Preden programirate krožnico, določite središče kroga **CC**. Nazadnje programiran položaj orodja pred krožnico je začetna točka krožnice.

- Orodje premaknite na začetno točko krožnice.

CC
- Vnesite **koordinate** središča kroga.

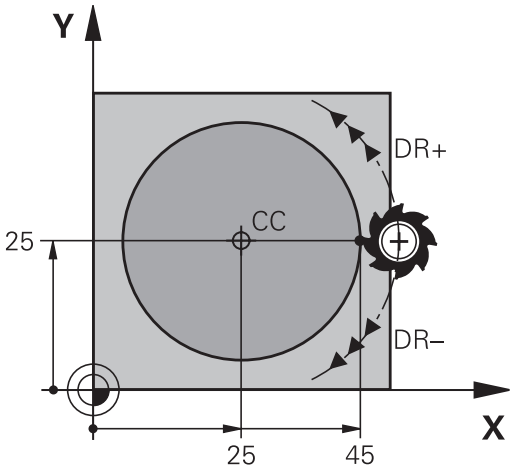
C
- Po potrebi vnesite **koordinate** končne točke krožnega loka:
- **Smer vrtenja DR**
- **Potisk nap. F**
- **Dodatna funkcija M**




TNC običajno opravi krožne premike v aktivni obdelovalni ravnini. Če programirate kroge, ki ne ležijo v aktivni obdelovalni ravnini, npr.**C Z... X... DR+** pri orodni osi Z, in istočasno zavrtite ta premik, potem TNC izvede premik v obliki prostorskega kroga, torej krog na 3 oseh.

**Primeri NC-stavkov**

```
5 CC X+25 Y+25
6 L X+45 Y+25 RR F200 M3
7 C X+45 Y+25 DR+
```




### Polni krog

Za končno točko programirajte enake koordinate kot za začetno točko.

Začetna in končna točka krožnega premika morata biti na krožnici.

Največja vrednost tolerance pri navedbi znaša 0,016 mm. Toleranco pri navedbi nastavite s strojnim parametrom **circleDeviation**(št. 200901).

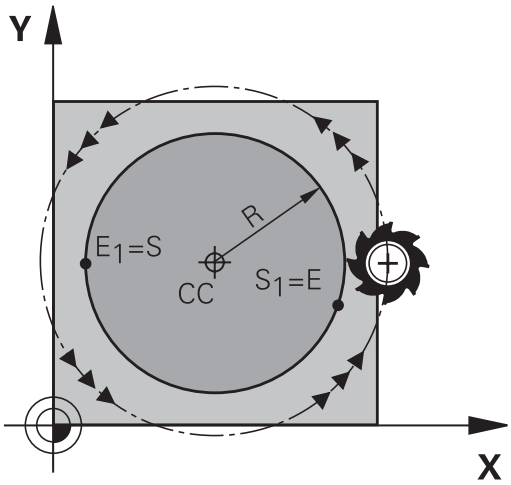
Najmanjši možni krog, ki ga lahko TNC izvede: 0.016 mm.

## Krožnica CR z določenim polmerom

Orodje se premika po krožnici s polmerom R.



- **Koordinate** končne točke krožnega loka
- **Polmer R** Pozor: predznak določa velikost krožnega loka!
- **Smer vrtenja DR** Pozor: predznak določa konkavno ali konveksno izbočenost!
- **Dodatna funkcija M**
- **Potisk nap. F**




### Polni krog

Za polni krog programirajte dva zaporedna krožna niza:

Končna točka prvega polkroga je začetna točka drugega. Končna točka drugega polkroga je začetna točka prvega.

### Centrirni kot CCA in polmer R krožnega loka

Začetno in končno točko na konturi je mogoče med seboj povezati s štirimi različnimi krožnimi loki z enakim polmerom:

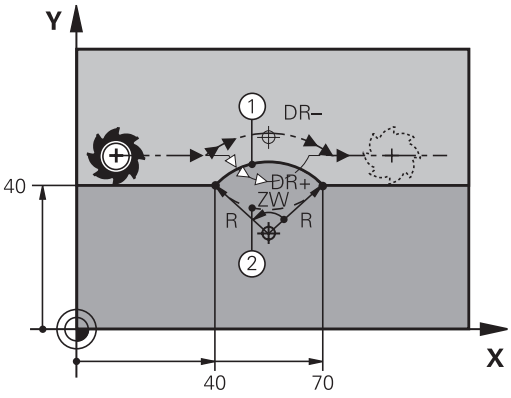
Manjši krožni lok: CCA<180°
Polmer ima pozitiven predznak R>0

Večji krožni lok: CCA>180°
Polmer ima negativen predznak R<0

S smerjo vrtenja določite, ali naj bo krožni lok izbočen navzven (konveksno) ali navznoter (konkavno):

Izbočenost: smer vrtenja **DR-** (s popravkom polmera **RL**)

Vbočenost: smer vrtenja **DR+** (s popravkom polmera **RL**)






Razdalja med začetno in končno točko premera kroga ne sme biti večja od premera kroga.

Največji polmer je 99,9999 m.

Podprte so kotne osi A, B in C.

TNC običajno opravi krožne premike v aktivni obdelovalni ravnini. Če programirate kroge, ki ne ležijo v aktivnih obdelovalni ravnini in hkrati premik obrnete, izvede TNC premik v obliki prostorskega kroga, torej krog v 3 oseh.

**Primeri NC-stavkov**

```
10 L X+40 Y+40 RL F200 M3
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (LOK 1)
```

ali

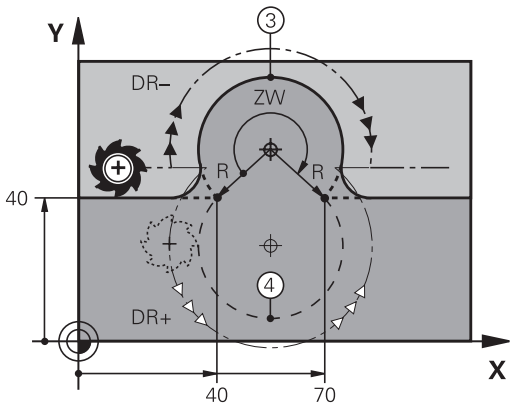
```
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (LOK 2)
```

ali

```
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- (LOK 3)
```

ali

```
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ (LOK 4)
```



## Krožnica CT s tangencialnim nadaljevanjem

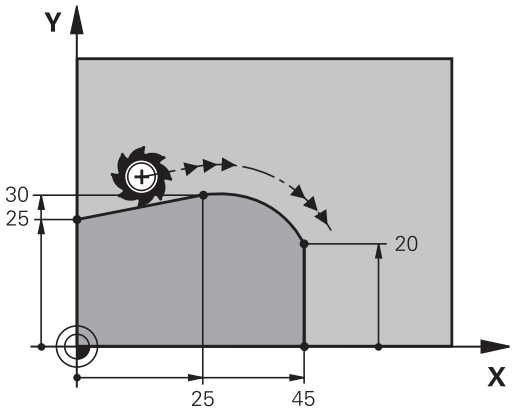
Orodje se premika po krožnici, ki se tangencialno nadaljuje na predhodno programiran konturni element.

Prehod je »tangencialen«, če na stičišču konturnih elementov ne nastane pregibna ali robna točka, če torej konturni elementi enakomerno prehajajo drug v drugega.

Konturni element, na katerega se tangencialno navezuje krožni lok, programirajte neposredno pred nizom **CT**. Za to sta potrebna najmanj dva pozicionirna niza.




- **Koordinate** končne točke krožnega loka (če je potrebno):
- **Potisk nap. F**
- **Dodatna funkcija M**

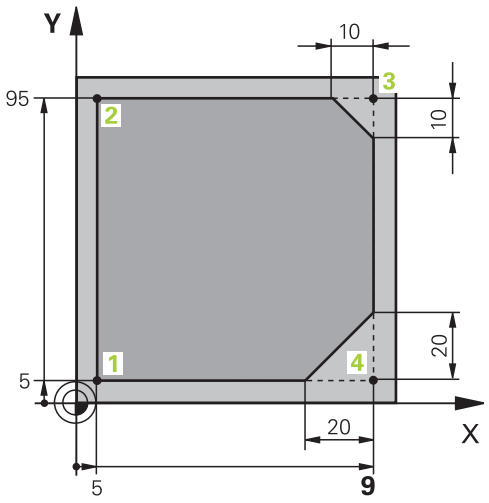



**Primeri NC-stavkov**

```
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
```

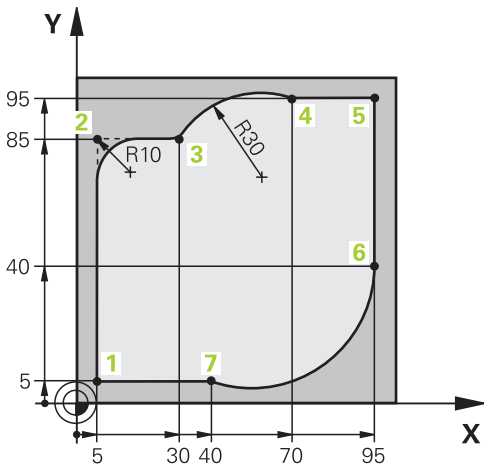
Stavek **CT** in prej programirani konturni element naj vsebujeta obe koordinati ravnine, v kateri se izvede krožni lok!

## Primer: premočrtni premiki in posneti robovi kartezično



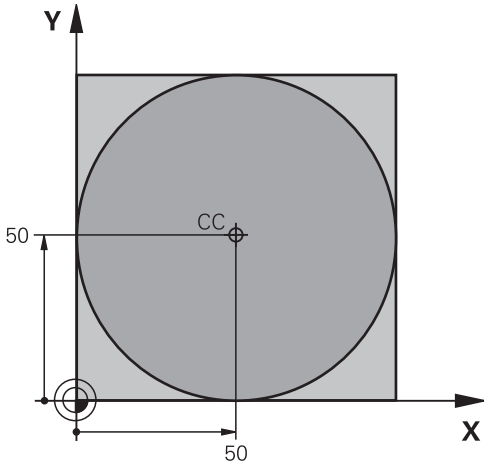

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM LINEAR MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Definicija surovca za grafično simulacijo obdelave |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4000 | Priklic orodja z osjo vretena in število vrtljajev vretena |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Odmik orodja na osi vretena v hitrem teku FMAX |
| 5 L X-10 Y-10 R0 FMAX | Predpozicioniranje orodja |
| 6 L Z-5 R0 F1000 M3 | Premik na obdelovalno globino s pomikom F = 1000 mm/min |
| 7 APPR LT X+5 Y+5 LEN10 RL F300 | Premočrtni primik na točko 1 konture s tangencialnim nadaljevanjem |
| 8 L Y+95 | Primik na točko 2 |
| 9 L X+95 | Točka 3: prva premica za kot 3 |
| 10 CHF 10 | Programiranje posnetega roba z dolžino 10 mm |
| 11 L Y+5 | Točka 4: druga premica za kot 3, prva premica za kot 4 |
| 12 CHF 20 | Programiranje posnetega roba z dolžino 20 mm |
| 13 L X+5 | Premik na zadnjo konturno točko 1, druga premica za kot 4 |
| 14 DEP LT LEN10 F1000 | Odmik od konture na premici s tangencialnim nadaljevanjem |
| 15 L Z+250 R0 FMAX M2 | Odmik orodja, konec programa |
| 16 END PGM LINEAR MM | |

### Primer: kartezično krožno premikanje




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM CIRCULAR MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Definicija surovca za grafično simulacijo obdelave |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4000 | Priklic orodja z osjo vretena in število vrtljajev vretena |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Odmik orodja na osi vretena v hitrem teku FMAX |
| 5 L X-10 Y-10 R0 FMAX | Predpozicioniranje orodja |
| 6 L Z-5 R0 F1000 M3 | Premik na obdelovalno globino s pomikom F = 1000 mm/min |
| 7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300 | Krožni primik na točko 1 konture s tangencialnim nadaljevanjem |
| 8 L X+5 Y+85 | Točka 2: prva premica za kot 2 |
| 9 RND R10 F150 | Vnos polmera z R = 10 mm, pomik: 150 mm/min |
| 10 L X+30 Y+85 | Primik na točko 3: začetna točka kroga s CR |
| 11 CR X+70 Y+95 R+30 DR- | Primik na točko 4: končna točka kroga s CR, polmer je 30 mm |
| 12 L X+95 | Primik na točko 5 |
| 13 L X+95 Y+40 | Primik na točko 6 |
| 14 CT X+40 Y+5 | Primik na točko 7: končna točka krožnice; krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na točko 6; TNC samodejno izračuna polmer. |
| 15 L X+5 | Premik na zadnjo konturno točko 1 |
| 16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000 | Odmik s konture na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem |
| 17 L Z+250 R0 FMAX M2 | Odmik orodja, konec programa |
| 18 END PGM CIRCULAR MM | |

## Primer: kartezični polni krog




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM C-CC MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Definicija surovca |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S3150 | Priklic orodja |
| 4 CC X+50 Y+50 | Definiranje središča kroga |
| 5 L Z+250 R0 FMAX | Odmik orodja |
| 6 L X-40 Y+50 R0 FMAX | Predpozicioniranje orodja |
| 7 L Z-5 R0 F1000 M3 | Premik na obdelovalno globino |
| 8 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300 | Premik na začetno točko kroga na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem |
| 9 C X+0 DR- | Premik na končno točko kroga (= začetno točko kroga) |
| 10 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000 | Odmik s konture na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem |
| 11 L Z+250 R0 FMAX M2 | Odmik orodja, konec programa |
| 12 END PGM C-CC MM | |

# 6.5 Poti gibanja – polarne koordinate

## Pregled

S polarnimi koordinatami določite položaj s kotom **PA** in razdaljo **PR** od prej definiranega pola **CC**.

Uporaba polarnih koordinat nudi prednosti pri:

- položajih na krožnih lokih
- slikah obdelovanca s kotnimi podatki, npr. pri krožnih luknjah

**Pregled funkcije poti s polarnimi koordinatami**

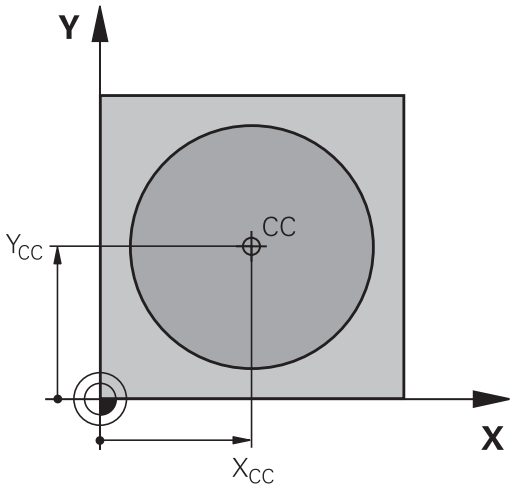
| Tipka za funkcijo podajanja orodja | Premik orodja | Potrebni vnosi | Stran |
|---|---|---|---|
| L + P | Premica | Polarni polmer, polarni kot končne točke premice | 269 |
| C + P | Krožnica okoli središča kroga/pola do končne točke krožnega loka | Polarni kot končne točke kroga, smer vrtenja | 270 |
| CT + P | Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji konturni element | Polarni polmer, polarni kot končne točke kroga | 270 |
| C + P | Prekrivanje krožnice s premico | Polarni polmer, polarni kot končne točke kroga, koordinata končne točke na orodni osi | 271 |

## Polarne koordinate (prvotni položaj): pola CC

Preden s polarnimi koordinatami določite položaje, lahko pol CC določite na poljubnih mestih v obdelovalnem programu. Pri določanju pola ravnajte kot pri programiranju središča kroga.



- **Koordinate**: vnesite pravokotne koordinate za pol ali prevzemite nazadnje programirani položaj: ne vnesite nobenih koordinat . Pol določite, preden programirate polarne koordinate. Pol programirajte samo v pravokotnih koordinatah. Pol je dejaven tako dolgo, dokler ne določite novega pola.




### Primeri NC-stavkov

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

## Premica LP

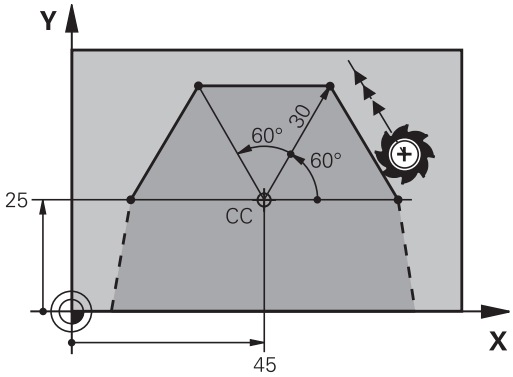
Orodje se po premicah premika od svojega trenutnega položaja na končno točko premic. Začetna točka je končna točka predhodnega niza.



- **Polmer polarnih koordinat PR**: vnesite razdaljo med končno točko premice in polom CC.



- **Kot polarnih koordinat PA**: kotni položaj končne točke premice med –360° in +360°.




Predznak **PA** je določen z referenčno osjo kota:

- Kot referenčne osi kota do **PR** v nasprotni smeri urinih kazalcev: **PA**>0
- Kot referenčne osi kota do **PR** v smeri urinih kazalcev: **PA**<0

### Primeri NC-stavkov

```
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
```

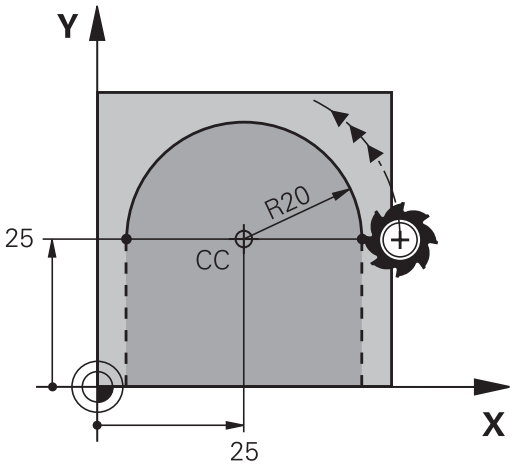
## Krožnica CP okoli pola CC

Polmer polarnih koordinat **PR** je hkrati tudi polmer krožnega loka. **PR** je določen z razdaljo med začetno točko in polom **CC**. Nazadnje programiran položaj orodja pred krožnico je začetna točka krožnice.





- **Kot polarnih koordinat PA**: kotni položaj končne točke krožnice med –99999,9999° in +99999,9999°.
- **Smer vrtenja DR**




**Primeri NC-stavkov**

```
18 CC X+25 Y+25
19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3
20 CP PA+180 DR+
```



Pri inkrementalnih vnosih morate DR in PA vnesti z enakim predznakom.

Upoštevajte to delovanje, ko boste uvažali programe iz starejših krmilnih sistemov. Programe ustrezno prilagodite.

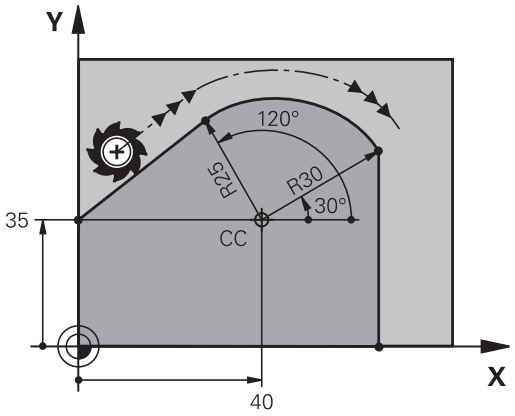
## Krožnica CTP s tangencialnim nadaljevanjem

Orodje se premika po krožnici, ki se tangencialno nadaljuje na predhodni konturni element.





- **Polmer polarnih koordinat PR**: razdalja med končno točko krožnice in polom **CC**
- **Kot polarnih koordinat PA**: kotni položaj končne točke krožnice






Pol **ni** središče konturnega kroga!

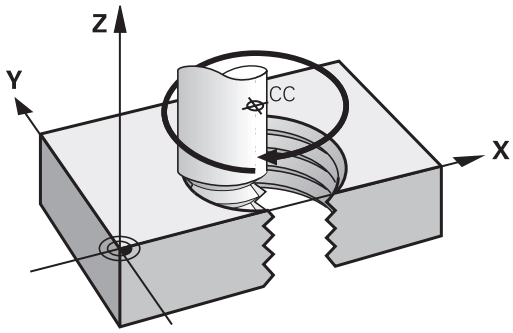
**Primeri NC-stavkov**

```
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
```

## Vijačnica

Vijačnica nastane pri prekrivanju navpičnega krožnega in premočrtnega premika. Krožnico programirajte v glavni ravnini.

Poti gibanja za vijačnico lahko programirate samo pri polarnih koordinatah.




### Uporaba

- Notranji in zunanji navoji z večjimi premeri
- Mazalni utori

### Izračun vijačnice

Za programiranje je potreben inkrementalni vnos skupnega kota, ki ga izvede orodje po vijačnici, in skupna višina vijačnice.

| | |
|---|---|
| Število zavojev n | zavoji navoja + dodatni zavoji na začetku in koncu navoja |
| Skupna višina h: | Naklon P x število zavojev n |
| Inkrementalni skupni kot **IPA**: | Število zavojev x 360° + kot za začetek navoja + kot za dodatne zavoje |
| Začetna koordinata Z: | Naklon P x (zavoji navoja + navoj s prehodom na začetku navoja) |

### Oblika vijačnice

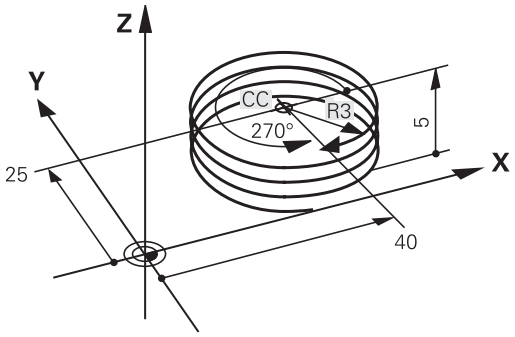
Preglednica prikazuje povezavo med smerjo dela, smerjo vrtenja in popravkom polmera za posamezne oblike podajanja orodja.

| **Notranji navoj** | **Smer obdelave** | **Smer vrtenja** | **Popravek polmera** |
|---|---|---|---|
| desni | Z+ | **DR+** | **RL** |
| levi | Z+ | **DR-** | **RR** |
| desni | Z– | **DR-** | **RR** |
| levi | Z– | **DR+** | **RL** |
| **Zunanji navoj** | | | |
| desni | Z+ | **DR+** | **RR** |
| levi | Z+ | **DR-** | **RL** |
| desni | Z– | **DR-** | **RL** |
| levi | Z– | **DR+** | **RR** |

### Programiranje vijačnice

Vnesite smer vrtenja in inkrementalni skupni kot **IPA** z enakim predznakom, sicer se lahko orodje premakne na napačno pot.

Za skupni kot **IPA** lahko vnesete vrednost med –99.999,9999° in +99.999,9999°.

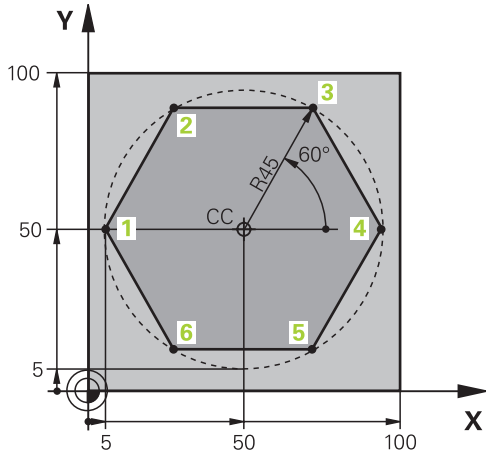



- **Kot polarnih koordinat**: inkrementalni vnos skupnega kota, za katerega se orodje premika po vijačnici. **Po vnosu kota s tipko za izbiro osi izberite orodno os.**
- **Koordinato** za višino vijačnice vnesite inkrementalno.
- **Smer vrtenja DR**
  Vijačnica v smeri urnih kazalcev: DR–
  Vijačnica v nasprotni smeri urnih kazalcev: DR+
- V skladu s preglednico vnesite **popravek polmera**

**Primer NC-stavkov: navoj M6 x 1 mm s petimi zavoji**

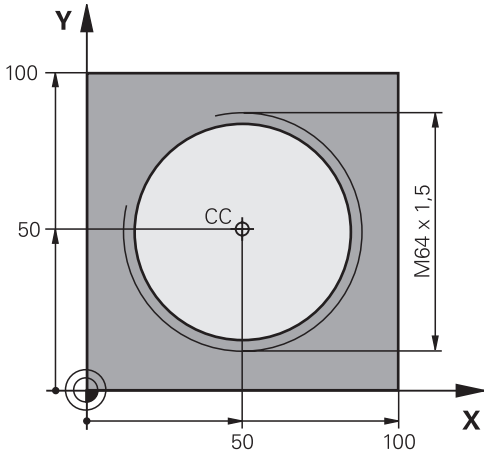
```
12 CC X+40 Y+25
13 L Z+0 F100 M3
14 LP PR+3 PA+270 RL F50
15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-
```

## Primer: premočrtni polarni premik




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM LINEARPO MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Definicija surovca |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4000 | Priklic orodja |
| 4 CC X+50 Y+50 | Definiranje izhodiščne točke za polarne koordinate |
| 5 L Z+250 R0 FMAX | Odmik orodja |
| 6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX | Predpozicioniranje orodja |
| 7 L Z-5 R0 F1000 M3 | Premik na obdelovalno globino |
| 8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250 | Krožni primik na točko 1 konture s tangencialnim nadaljevanjem |
| 9 LP PA+120 | Primik na točko 2 |
| 10 LP PA+60 | Primik na točko 3 |
| 11 LP PA+0 | Primik na točko 4 |
| 12 LP PA-60 | Primik na točko 5 |
| 13 LP PA-120 | Primik na točko 6 |
| 14 LP PA+180 | Primik na točko 1 |
| 15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000 | Odmik od konture na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem |
| 16 L Z+250 R0 FMAX M2 | Odmik orodja, konec programa |
| 17 END PGM LINEARPO MM | |

### Primer: vijačnica




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM HELIX MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Definicija surovca |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S1400 | Priklic orodja |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Odmik orodja |
| 5 L X+50 Y+50 R0 FMAX | Predpozicioniranje orodja |
| 6 CC | Prevzem zadnjega programiranega položaja kot pola |
| 7 L Z-12,75 R0 F1000 M3 | Premik na obdelovalno globino |
| 8 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100 | Premik na konturo na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem |
| 9 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200 | Premikanje po vijačnici |
| 10 DEP CT CCA180 R+2 | Odmik od konture na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem |
| 11 L Z+250 R0 FMAX M2 | Odmik orodja, konec programa |
| 12 END PGM HELIX MM | |

# 6.6 Poti gibanja – Prosto programiranje kontur FK

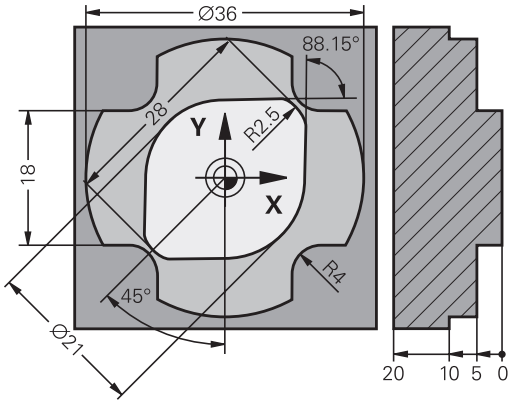
## Osnove

Slike orodij, ki niso dimenzionirane v skladu z NC-jem, pogosto vsebujejo koordinatne podatke, ki jih ne morete vnesti s sivimi tipkami za vnos v pogovorno okno.

Takšne vnose programirate neposredno s prostim programiranjem kontur FK, npr.

- če so znane koordinate na konturnem elementu ali v njegovi bližini,
- če se koordinatni podatki nanašajo na drug konturni element,
- če so znani podatki o smereh in podatki o poteku kontur.

TNC izračuna konturo iz znanih koordinatnih podatkov in podpira programirno pogovorno okno z interaktivno FK-grafiko. Slika desno zgoraj prikazuje dimenzioniranje, ki ga najenostavneje vnesete v FK-programiranju.



**Upoštevajte naslednje pogoje za FK-programiranje:**

Konturne elemente lahko s prostim programiranjem konture programirate samo v obdelovalni ravnini.

Obdelovalno ravnino za FK-programiranje določite po naslednjem postopku:

- 1. S pomočjo ravnine, opisane v nizu **FPOL**
- 2. Na ravnini Z/X, če se izvaja zaporedje FK pri struženju.
- 3. prek obdelovalne ravnine, določene v nizu **TOOL CALL** (npr. **TOOL CALL 1 TOOL CALLZ** = ravnina X/Y)
- 4. Če zgornji postopki ne ustrezajo, je standardna ravnina X/Y aktivna.

Prikaz gumbov FK je odvisen od osi vretena v definiciji surovca. Če na primer v definiciji surovca vnesete os vretena **Z**, TNC prikaže le gumbe FK za ravnino X/Y.

Za vsak konturni element vnesite vse razpoložljive podatke. V vsakem nizu programirajte tudi podatke, ki se ne spreminjajo: podatki, ki niso programirani, tudi niso znani!

Q-parametri so dovoljeni v vseh FK-elementih, razen v elementih z relativnimi referencami (npr. **RX** ali **RAN**), torej v elementih, ki se navezujejo na druge NC-nize.

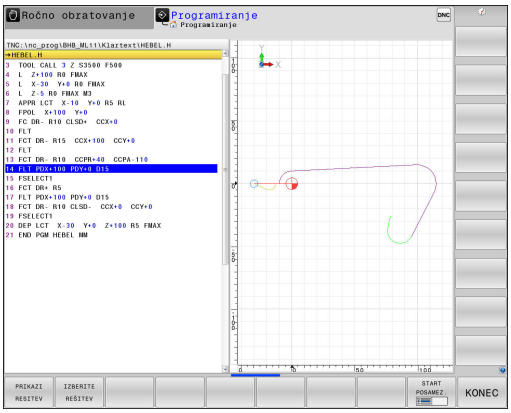
Če v programu uporabljate običajno in prosto programiranje kontur, mora biti vsak FK-odsek jasno določen.

TNC potrebuje natančno točko, s katere se izvajajo izračuni. Neposredno pred FK-odsekom s sivimi tipkami za vnos v pogovorno okno programirajte položaj, ki vsebuje obe koordinati obdelovalne ravnine. V tem nizu ne programirajte Q-parametrov.

Če je prvi niz v FK-odseku niz **FCT** ali **FLT**, je treba pred tem s sivimi tipkami za vnos v pogovorno okno programirati vsaj dva NC-niza, s čimer je smer primika jasno določena.

FK-odsek se ne sme začeti neposredno za oznako **LBL**.

## Grafika pri FK-programiranju




Če želite pri FK-programiranju uporabljati grafiko, izberite postavitev zaslona **PROGR. + GRAF.**

**Dodatne informacije:** "Programiranje", Stran 88

Če so koordinatni podatki nepopolni, konture obdelovanca pogosto ni mogoče jasno določiti. V tem primeru prikaže TNC na FK-grafiki različne rešitve, med katerimi izberete najprimernejšo.

V FK-grafiki uporablja krmilni sistem različne barve:

- **modra:** jasno določen konturni element
  Krmilni sistem obarva zadnji FK-element šele po odmiku modro.
- **vijolično:** še ni jasno določen konturni element
- **oker:** središčna pot orodja
- **rdeča:** hiter premik
- **zelena:** možnih več rešitev

Če podatki omogočajo več rešitev in je konturni element prikazan z zeleno barvo, pravilno konturo izberite na naslednji način:

PRIKAZI REŠITEV

- Pritiskajte gumb **PRIKAZI REŠITEV**, da se konturni element pravilno prikaže. Če možne rešitve niso v razločljivem standardnem prikazu, uporabite funkcijo povečave.

IZBERITE REŠITEV

- Prikazan konturni element ustreza sliki: določite z gumbom **IZBERITE REŠITEV**.

Če zeleno prikazane konture še ne želite določiti, pritisnite gumb **START POSAMEZ.**, da nadaljujete delo v pogovornem oknu za FK.

Zeleno prikazane konturne elemente čim prej določite s funkcijo **IZBERITE REŠITEV** in tako omejite večpomenskost za naslednje konturne elemente.

### Prikaz številk stavkov v grafičnem oknu

Za prikaz številk nizov v grafičnem oknu:

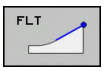
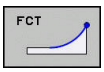
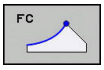
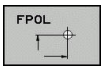
ŠT.BLOKA PRIKAŽI SKRIJ

- Prestavitev gumb **PRIKAZ SKRIJ ŠT.BLOKA** na **PRIKAZ** (3. orodna vrstica).

## Odpiranje FK-pogovornih oken

Če pritisnete sivo tipko za funkcijo poti za FK, TNC prikaže gumbe, s katerimi je mogoče odpreti pogovorno okno za FK. Če želite opustiti izbiro gumbov, znova pritisnite tipko **FK**.

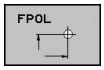
Če pogovorno okno za FK odprete z enim od teh gumbov, prikaže TNC dodatne orodne vrstice, s katerimi lahko vnesete znane koordinate, podatke o smeri in poteku konture.

| Gumb | FK-element |
|---|---|
|  | Premočrtno s tangencialnim nadaljevanjem |
|  | Premica brez tangencialnega nadaljevanja |
|  | Krožni lok s tangencialnim nadaljevanjem |
|  | Krožni lok brez tangencialnega nadaljevanja |
|  | Pol za FK-programiranje |

## Pol za FK-programiranje




- Za prikaz gumbov za prosto programiranje kontur pritisnite tipko **FK**.




- Odpiranje pogovornega okna za določanje pola: pritisnite gumb **FPOL**. TNC prikaže gumbe za osi aktivne obdelovalne ravnine.
- S temi gumbi vnesite polarne koordinate.



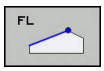
Pol za FK-programiranje ostane aktiven, dokler s funkcijo FPOL ne vnesete novega.

## Prosto programiranje premic

### Premica brez tangencialnega nadaljevanja




- Za prikaz gumbov za prosto programiranje kontur pritisnite tipko **FK**.



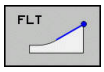

- Če želite odpreti pogovorno okno za prost premočrten premik, pritisnite gumb **FL**. TNC prikaže več gumbov.
- S temi gumbi lahko v niz vnesete vse znane podatke. Grafika za FK prikazuje programirano konturo vijolično, dokler ne vnesete dovolj podatkov. Če je rešitev več, jih grafika prikaže zeleno.
  **Dodatne informacije:** "Grafika pri FK-programiranju", Stran 277

### Premočrtno s tangencialnim nadaljevanjem

Če se premica tangencialno nadaljuje na drug konturni element, pogovorno okno odprite z gumbom **FLT**:




- Za prikaz gumbov za prosto programiranje kontur pritisnite tipko **FK**.



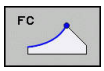

- Če želite odpreti pogovorno okno, pritisnite gumb **FLT**.
- Z gumbi lahko v niz vnesete vse znane podatke.

## Prosto programiranje krožnic

### Krožnica brez tangencialnega nadaljevanja




- Za prikaz gumbov za prosto programiranje kontur pritisnite tipko **FK**.



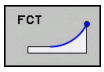

- Če želite odpreti pogovorno okno za proste krožne loke, pritisnite gumb **FC**, in TNC prikaže gumbe za neposreden vnos podatkov za krožnico ali središče kroga.
- S temi gumbi vnesite vse znane podatke. grafika FK prikazuje programirano konturo v vijolični barvi, dokler ne vnesete vseh potrebnih podatkov. Če je rešitev več, jih grafika prikaže zeleno.
  **Dodatne informacije:** "Grafika pri FK-programiranju", Stran 277

### Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem

Če se krožnica tangencialno nadaljuje na nek drug konturni element, pogovorno okno odprite z gumbom **FCT**:



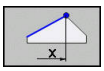
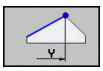
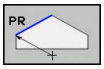
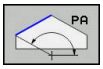

- Za prikaz gumbov za prosto programiranje kontur pritisnite tipko **FK**.

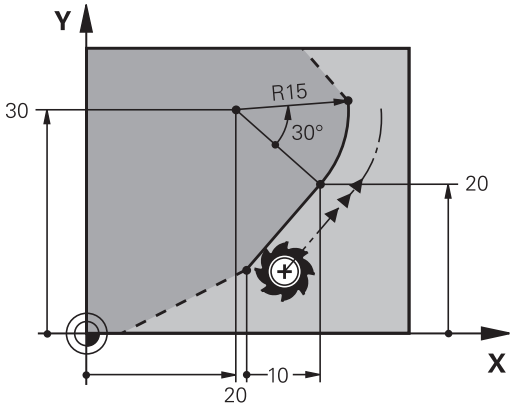



- Če želite odpreti pogovorno okno, pritisnite gumb **FCT**.
- Z gumbi lahko v niz vnesete vse znane podatke.

## Možnosti vnosa

### Koordinate končne točke

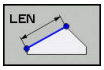
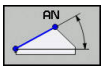
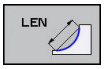
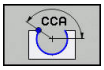
| Gumbi | Znani podatki |
|---|---|
|   | Pravokotne koordinate X in Y |
|   | Polarne koordinate, ki se navezujejo na FPOL |

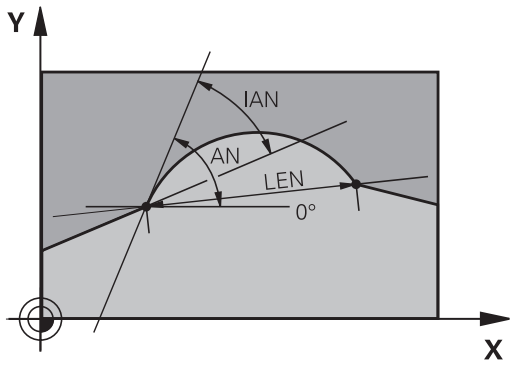


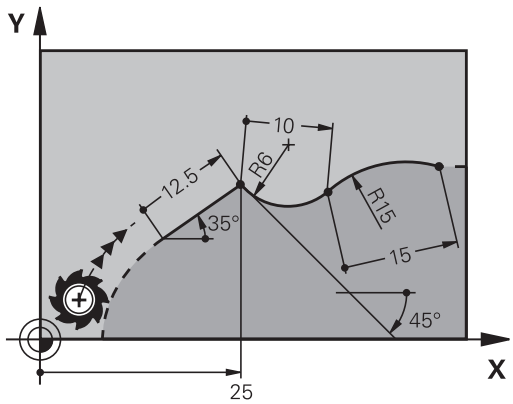

### Primeri NC-nizov

```
7 FPOL X+20 Y+30
8 FL IX+10 Y+20 RR F100
9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15
```

### Smer in dolžina konturnih elementov

| Gumbi | Znani podatki |
|---|---|
|  | Dolžina premice |
|  | Kot vzpona premice |
|  | Dolžina tetiv LEN odseka krožnega loka |
|  | Kot vzpona AN vstopne tangente |
|  | Kot središča odseka krožnega loka |




**Pozor: nevarnost za orodje in obdelovanec!**

Kot vzpona, ki ste ga inkrementalno (**IAN**) definirali, naveže TNC na smer zadnjega niza premikanja. Programi, ki vsebujejo inkrementalne kote vzpona in so bili ustvarjeni na iTNC 530 ali starejših TNC-jih, niso združljivi.

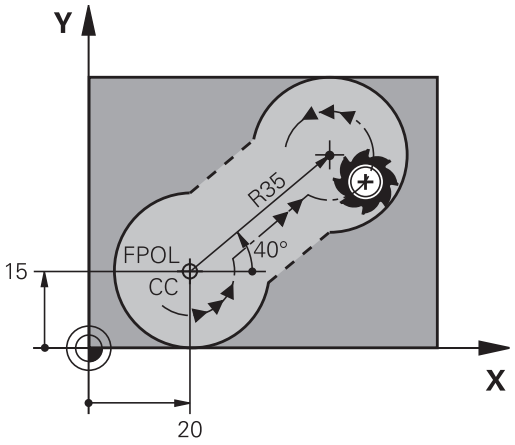
### Primeri NC-nizov

```
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
```

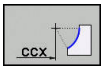
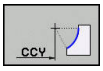
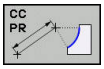
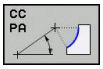
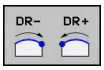
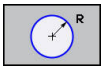
### Središče kroga CC, polmer in smer vrtenja v FC-/FCT-nizu

Za prosto programirane krožnice izračuna TNC iz vaših vnosov središče kroga. Tako lahko v enem nizu programirate polni krog tudi s FK-programiranjem.

Če želite središče kroga definirati v polarnih koordinatah, morate pol namesto s **CC** definirati s funkcijo FPOL. FPOL ostane dejaven do naslednjega niza **FPOL** in se določi s pravokotnimi koordinatami.




Običajno programirano ali izračunano središče kroga v novem FK-odseku ni več dejavno kot pol ali središče kroga: če se običajno programirane polarne koordinate nanašajo na pol, ki ste ga predhodno določili v CC-nizu, ta pol s CC-nizom znova nastavite za FK-odsekom.

| Gumbi | Znani podatki |
|---|---|
|     | Središče v pravokotnih koordinatah |
|     | Središče v polarnih koordinatah |
|   | Smer vrtenja krožnice |
|   | Polmer krožnice |

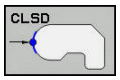
### Primeri NC-nizov

```
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
```

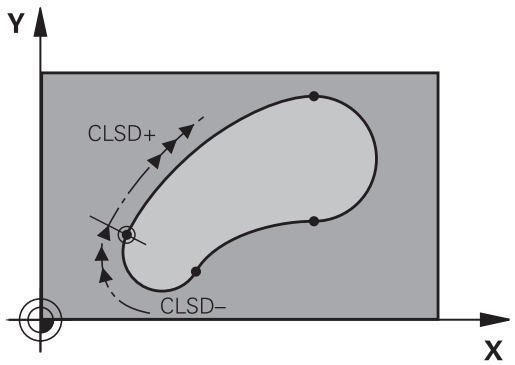
### Zaprte konture

Z gumbom **CLSD** označite začetek in konec zaprte konture. S tem se za zadnji konturni element zmanjša število možnih rešitev.

**CLSD** vnesite poleg drugega konturnega vnosa v prvem in zadnjem nizu FK-odseka.




Začetek konture: CLSD+
Konec konture: CLSD–




### Primeri NC-nizov

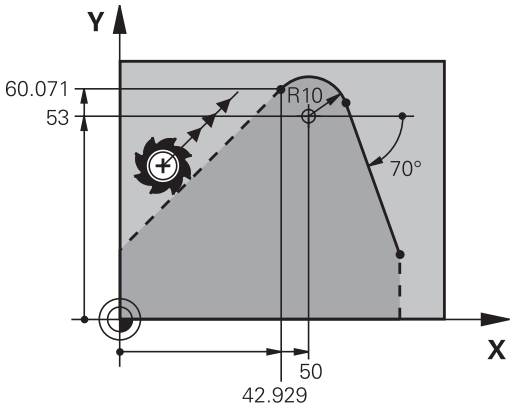
```
12 L X+5 Y+35 RL F500 M3
13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35
...
17 FC DR- R+15 CLSD-
```

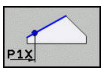
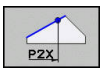
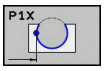
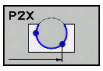
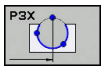
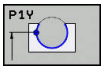
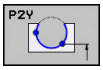
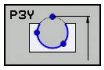
## Pomožne točke

Tako za proste premice kot tudi za krožnice lahko koordinate za pomožne točke vnesete na konturah ali poleg njih.

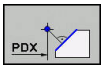
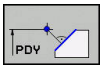
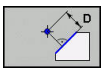
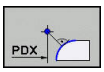
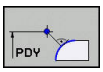
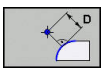
### Pomožne točke na konturi

Pomožne točke so neposredno na premicah oz. na podaljških premic ali neposredno na krožnici.




| Gumbi | Znani podatki |
|---|---|
|   | X-koordinata pomožne točke P1 ali P2 premice |
|   | Y-koordinata pomožne točke P1 ali P2 premice |
|    | X-koordinata pomožne točke P1, P2 ali P3 krožnice |
|    | Y-koordinata pomožne točke P1, P2 ali P3 krožnice |

### Pomožne točke poleg konture

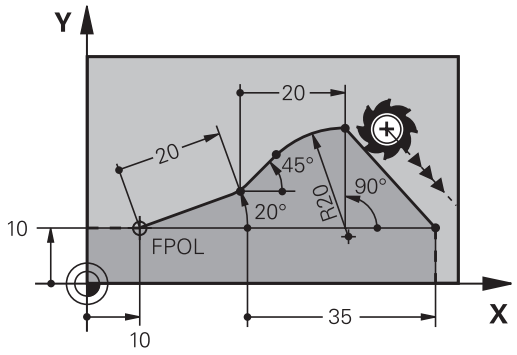
| Gumbi | Znani podatki |
|---|---|
|   | X- ali Y-koordinata pomožne točke ob premici |
|  | Razdalja med pomožno točko in premico |
|   | X- in Y-koordinati pomožne točke poleg krožnice |
|  | Razdalja med pomožno točko in krožnico |

### Primeri NC-stavkov

```
13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071
14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10
```

## Relativne reference

Relativne reference so podatki, ki se navezujejo na drug konturni element. Gumbi in programski izrazi za **r**elativne reference se začenjajo s črko **"R"**. Slika desno prikazuje dimenzije, ki jih je treba programirati kot relativne reference.




Koordinate z relativno referenco vedno vnašajte inkrementalno. Poleg tega vnesite še številko niza konturnega elementa, na katerega se želite sklicevati.

Konturni element, katerega številko niza vnesete, ne sme biti več kot 64 pozicionirnih nizov pred nizom, v katerem programirate sklic.

Če izbrišete niz, v katerega ste vnesli sklic, TNC prikaže sporočilo o napaki. Preden ta niz izbrišete, spremenite program.

**Relativna referenca na N-stavek: koordinate končne točke**

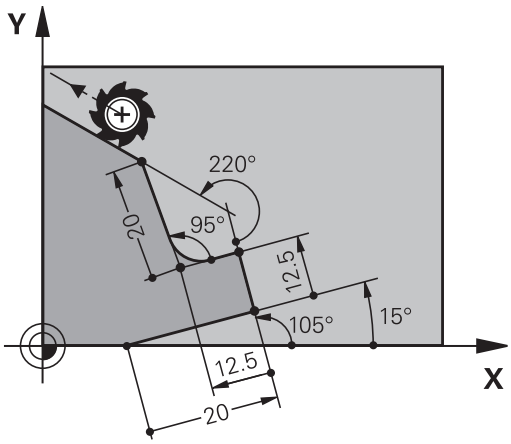
| Gumbi | Znani podatki |
|---|---|
| RX N... RY N... | Pravokotne koordinate z referenco na N-stavek |
| RPR N... RPA N... | Polarne koordinate glede na N-stavek |

**Primeri NC-stavkov**

```
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
```

### Relativna referenca na N-niz: smer in oddaljenost od konturnega elementa

| Gumb | Znani podatki |
|---|---|
| RAN N... | Kot med premico in drugim konturnim elementom oz. med vstopno tangento krožnega loka in drugim konturnim elementom |
| PAR N... | Premica, vzporedna z drugim konturnim elementom |
| DP | Razdalja med premico in vzporednim konturnim elementom |

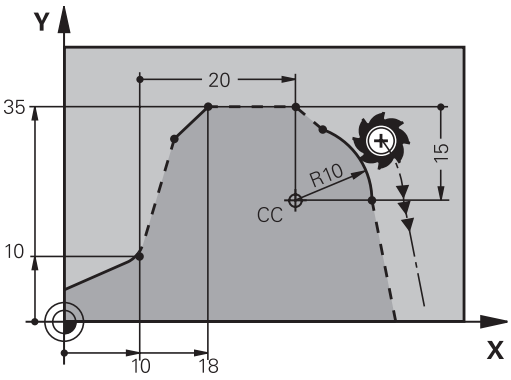



### Primeri NC-stavkov

```
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
```

### Relativna referenca na N-stavek: Središče kroga CC

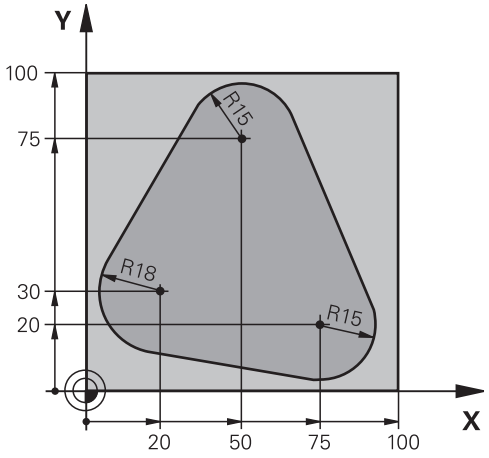
| Gumb | Znani podatki |
|---|---|
| RCCX N... RCCY N... | Pravokotne koordinate središča kroga glede na N-niz |
| RCCPR N... RCCPA N... | Polarne koordinate središča kroga glede na N-niz |




### Primeri NC-stavkov

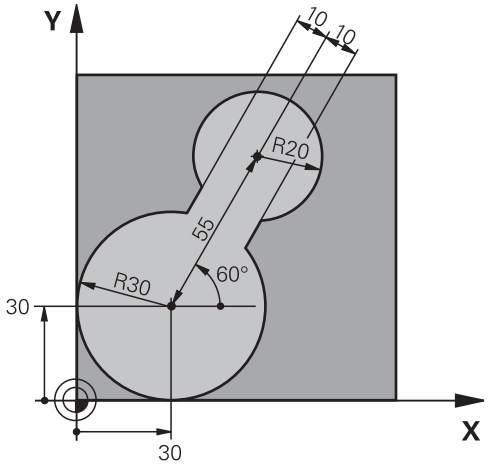
```
12 FL X+10 Y+10 RL
13 FL ...
14 FL X+18 Y+35
15 FL ...
16 FL ...
17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14
```

### Primer: FK-programiranje 1



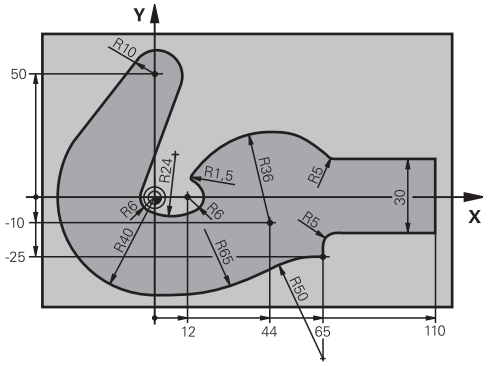

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM FK1 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Definicija surovca |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S500 | Priklic orodja |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Odmik orodja |
| 5 L X-20 Y+30 R0 FMAX | Predpozicioniranje orodja |
| 6 L Z-10 R0 F1000 M3 | Premik na obdelovalno globino |
| 7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250 | Premik na konturo na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem |
| 8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30 | FK-odsek: |
| 9 FLT | K vsakemu konturnemu elementu programirajte znane podatke |
| 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 | Odmik od konture na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem |
| 16 L X-30 Y+0 R0 FMAX | |
| 17 L Z+250 R0 FMAX M2 | Odmik orodja, konec programa |
| 18 END PGM FK1 MM | |

## Primer: FK-programiranje 2




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM FK2 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Definicija surovca |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4000 | Priklic orodja |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Odmik orodja |
| 5 L X+30 Y+30 R0 FMAX | Predpozicioniranje orodja |
| 6 L Z+5 R0 FMAX M3 | Predpozicioniranje orodne osi |
| 7 L Z-5 R0 F100 | Premik na obdelovalno globino |
| 8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350 | Premik na konturo na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem |
| 9 FPOL X+30 Y+30 | FK-odsek: |
| 10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30 | K vsakemu konturnemu elementu programirajte znane podatke |
| 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 | Odmik od konture na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem |
| 20 L Z+250 R0 FMAX M2 | Odmik orodja, konec programa |
| 21 END PGM FK2 MM | |

## Primer: FK-programiranje 3




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM FK3 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20 | Definicija surovca |
| 2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4500 | Priklic orodja |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Odmik orodja |
| 5 L X-70 Y+0 R0 FMAX | Predpozicioniranje orodja |
| 6 L Z-5 R0 F1000 M3 | Premik na obdelovalno globino |
| 7 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250 | Premik na konturo na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem |
| 8 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0 | FK-odsek: |
| 9 FLT | K vsakemu konturnemu elementu programirajte znane podatke |
| 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** | Odmik od konture na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem |
| **31 L X-70 R0 FMAX** | |
| **32 L Z+250 R0 FMAX M2** | Odmik orodja, konec programa |
| **33 END PGM FK3 MM** | |

# 7

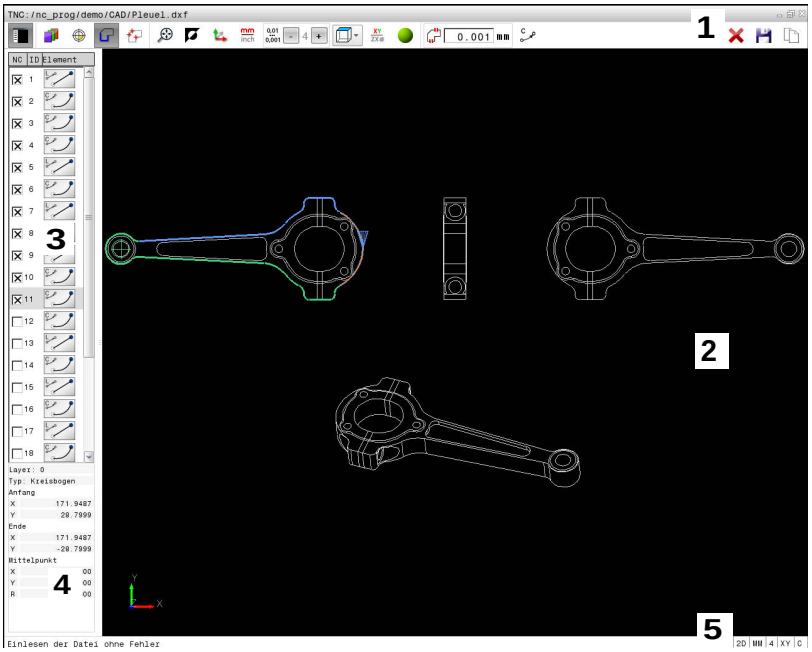
# Prevzem podatkov iz CAD-datotek

# 7.1 Razdelitev zaslona prikazovalnika CAD-Viewer in DXF-pretvornika

## Osnove CAD-Viewer in DXF-pretvornika

### Prikaz na zaslonu

Ko odprete prikazovalnik CAD-Viewer in DXF-pretvornik, imate na voljo naslednjo postavitev zaslona:




1 Menijska vrstica
2 Okno Grafika
3 Okno Pogled seznama
4 Okno Informacije o elementu
5 Vrstica stanja

### Oblike zapisa datotek

Z novim prikazovalnikom CAD-Viewer in DXF-pretvornikom lahko standardizirane CAD-oblike zapisa podatkov odprete neposredno v TNC-ju.

TNC prikaže naslednje oblike zapisa datotek:

| Datoteka | datoteke | Oblika |
|---|---|---|
| Step | .STP in .STEP | ■ AP 203<br>■ AP 214 |
| Iges | .IGS in .IGES | ■ Različ. 5.3 |
| DXF | .DXF | ■ R10<br>■ R12<br>■ R13<br>■ 2000<br>■ 2002 |

## 7.2 CAD-Viewer

### Uporaba

Izberete jih enostavno prek upravljanja datotek TNC, tako kot izberete tudi NC-programe. Tako lahko modele hitro in enostavno preverite.

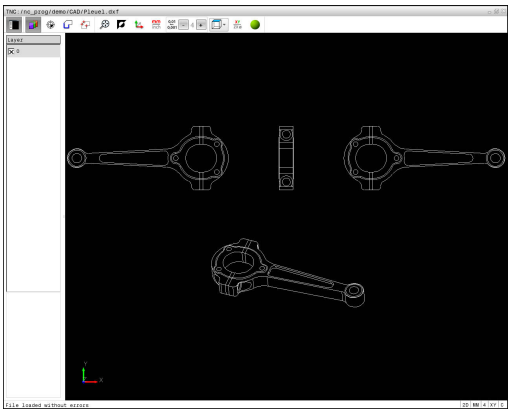
Referenčno točko v modelu lahko poljubno pozicionirate. Glede na referenčno točko lahko prikažete informacije o elementu, npr. središča krogov.

V ta namen sta na voljo dve ikoni:

| Ikona | Nastavitev |
|---|---|
|  | Prikaz ali skrivanje okna Pogled seznama, s čimer povečate okno Grafika. |
|  | Prikaz različnih slojev |
|   | Določanje referenčne točke ali brisanje določene referenčne točke |
|  | Izbira največje možne povečave celotne slike |
|  | Preklop barve ozadja (črna ali bela) |
| 0,01 ... 0,001 | Nastavitev ločljivosti: z ločljivostjo določite, koliko decimalnih mest TNC upošteva pri ustvarjanju konturnega programa.<br>Osnovna nastavitev: 4 mesta za decimalno vejico pri **mm** in 5 mest za decimalno vejico pri **palcih** |
|  | Preklop med različnimi pogledi risbe, npr.**Zgoraj** |
|   | Aktiviranje žičnega prikaza ali senčenja |

## 7.3 DXF-pretvornik (možnost št. 42)

### Uporaba



DXF-datoteke lahko odprete neposredno v TNC-ju in iz njih ekstrahirate konture ali obdelovalne položaje, ki jih nato shranite kot programe z navadnim besedilom ali točkovne datoteke. Programe z navadnim besedilom, ki jih ustvarite pri izbiri kontur, lahko izvajate tudi s starejšimi TNC-krmilnimi sistemi, saj vsebujejo konturni programi samo nize **L** in **CC**/**C**.

Če datoteke obdelujete v načinu **Programiranje**, TNC privzeto ustvari konturne programe s končnico **.H** in datoteke točk s končnico **.PNT**. V pogovornem oknu za shranjevanje lahko izberete poljubno vrsto datoteke. Če želite izbrano konturo ali izbrani obdelovalni položaj dodati neposredno v NC-program, uporabite odložišče TNC-ja.

DXF-datoteka za obdelavo mora biti shranjena na trdem disku TNC-ja.

Pred vnosom v TNC pazite, da ime datoteke ne vsebuje praznih mest ali nedovoljenih posebnih znakov.

**Dodatne informacije:** "Imena datotek", Stran 147

TNC ne podpira binarne DXF-oblike zapisa. Pri izdelavi DXF-datoteke iz programa CAD ali risalnega programa pazite, da datoteko shranite v ASCII-obliki zapisa.

TNC podpira naslednje oblike zapisa datotek:

**Dodatne informacije:** "Sl. X", Stran

## Delo z DXF-pretvornikom

Za upravljanje DXF-pretvornika obvezno potrebujete miško ali sledilno ploščico. Vsi načini delovanja in funkcije kot tudi izbira kontur in obdelovalnih položajev so možni samo z miško ali sledilno ploščico.

DXF-pretvornik deluje kot ločena aplikacija na tretjem namizju TNC-ja. S tipko za zamenjavo zaslona lahko preklapljate med načini delovanja stroja, načini programiranja in DXF-pretvornikom. To je zlasti koristno, kadar želite konture ali obdelovalne položaje s kopiranjem prek odložišča vnesti v program z navadnim besedilom.

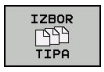
## Odpiranje DXF-datoteke



- Način: Pritisnite tipko **Programiranje**




- Izberite upravljanje datotek tako, da pritisnite tipko **PGM MGT**.




- Če želite izbrati meni gumba za izbiro vrst datotek za prikaz, pritisnite gumb **IZBOR TIPA**.



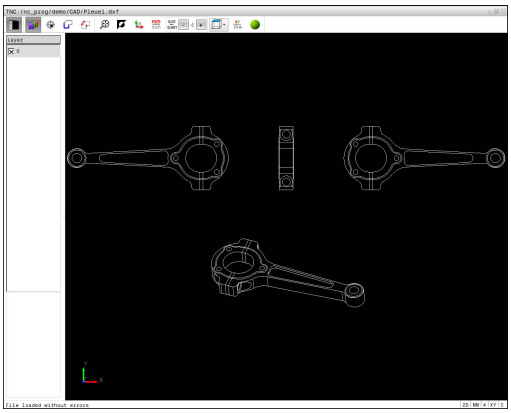

- Če želite prikazati vse CAD-datoteke, pritisnite gumb **PRIKAŽI CAD**.
- Izberite imenik, v katerem je shranjena CAD-datoteka.



- Izberite želeno DXF-datoteko.
- Potrdite s tipko **ENT**: TNC zažene DXF-pretvornik in na zaslonu prikaže vsebino datoteke. V oknu Pogled seznama TNC prikaže sloje (ravni), v oknu Grafika pa risbo.

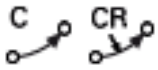
## Osnovne nastavitve

Naslednje osnovne nastavitve izberete z ikonami glave.



| Ikona | Nastavitev |
|---|---|
|  | Prikaz ali skrivanje okna Pogled seznama, s čimer povečate okno Grafika. |
|  | Prikaz različnih slojev |
|  | Izbira konture |
|  | Izbira vrtalnih položajev |
|  | Določanje referenčne točke |
|  | Izbira največje možne povečave celotne slike |
|  | Preklop barve ozadja (črna ali bela) |
|  | Preklop med načinoma 2D in 3D. Aktivni način je barvno poudarjen. |
|  | Nastavitev merske enote **mm** ali **palec** za datoteko. V tej merski enoti prikaže TNC tudi konturni program in obdelovalne položaje. Aktivna merska enota je poudarjena z rdečo barvo. |
|  | Nastavitev ločljivosti: z ločljivostjo določite, koliko decimalnih mest TNC upošteva pri ustvarjanju konturnega programa. Osnovna nastavitev: 4 mesta za decimalno vejico pri merski enoti **mm** in 5 mest za decimalno vejico pri merski enoti **palci** |
|  | Preklop med različnimi pogledi risbe, npr.**Zgoraj** |
|  | Izbira konture za struženje. Aktivna obdelava je barvno poudarjena.<br>(možnost št. 50) |
|  | Aktiviranje žičnega prikaza 3D-risbe |

TNC naslednje ikone prikaže samo v določenih načinih.

| Ikona | Nastavitev |
|---|---|
|  | Način prevzema konture:<br>S toleranco je določena največja dovoljena razdalja med sosednjima konturnima elementoma. S toleranco lahko izravnate nenatančnosti, ki so nastale pri izdelavi risbe. Osnovna nastavitev je določena z 0,001 mm. |
|  | Način prevzema točk:<br>Določite, ali naj TNC pri izbiranju obdelovalnih položajev pot premika orodja prikaže črtkano. |
|  | Način optimiranja poti:<br>TNC pot premika orodja optimira tako, da so premiki orodja med obdelovalnimi položaji krajši. Če znova pritisnete to tipko, ponastavite optimiranje. |
|  | Način krožnega loka:<br>Način krožnega loka določa, ali se v NC-programu izpišejo krogi v obliki C ali CR npr. za interpoliranje plašča valja. |

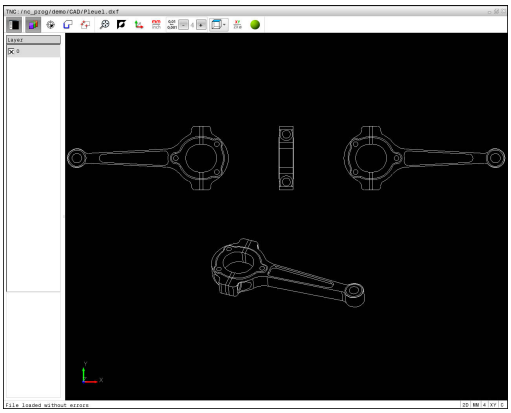


Poskrbite, da boste nastavili pravo mersko enoto, saj v DXF-datoteki ni tovrstnih informacij.

Če želite ustvariti programe za starejše TNC-krmilne sisteme, morate ločljivost omejiti na 3 decimalna mesta. Dodatno morate odstraniti opombe, ki jih DXF-pretvornik izda skupaj s konturnim programom.

TNC aktivne osnovne nastavitve na zaslonu prikaže v vrstici stanja.

## Nastavitev ravnine



DXF-datoteke praviloma vsebujejo več slojev (ravni). S pomočjo tehnike slojev konstrukter organizira različne elemente, npr. dejansko konturo obdelovanca, izmere, pomožne in konstrukcijske črte, šrafiranja in besedila.

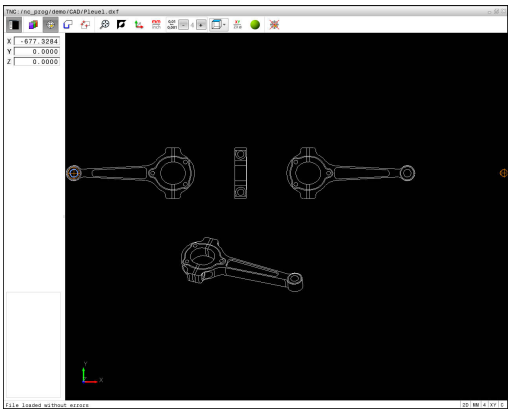
Če želite, da bo pri izbiri konture na zaslonu manj odvečnih informacij, lahko prikaz odvečnih informacij prekličete v slojih DXF-datoteke.

DXF-datoteka za obdelavo mora vsebovati vsaj en sloj. TNC elemente, ki niso dodeljeni nobenemu sloju, samodejno premakne v sloj "anonimno".

Konturo lahko izberete tudi v primerih, ko so črte shranjene v različnih slojih.

- Izberite način za nastavitev sloja: TNC v oknu Pogled seznama prikaže vse sloje, ki jih vsebuje aktivna DXF-datoteka.
- Skrivanje sloja: z levo miškino tipko izberite želeni sloj in ga skrijte tako, da kliknete potrditveno polje. Lahko uporabite tudi preslednico.
- Prikaz sloja: z levo miškino tipko izberete želeni sloj in ga prikažete tako, da kliknete potrditveno polje. Lahko uporabite tudi preslednico.

## Določanje referenčne točke



Ničelna točka risbe DXF-datoteke ne leži vedno tako, da jo lahko neposredno uporabite kot referenčno točko obdelovanca. TNC zato nudi funkcijo, s katero lahko ničelno točko risbe s klikom na element premaknete na želeno mesto.

Referenčno točko lahko določite na naslednjih mestih:

- z neposrednim vnosom številk v oknu Pogled seznama
- na začetni točki, na končni točki in na sredini premice
- na začetni ali končni točki ali na sredini krožnega loka
- na prehodu kvadranta ali v središču polnega kroga
- na presečišču
  - dveh premic, tudi če je presečišče na podaljšku posamezne premice
  - premice in krožnega loka
  - premice in polnega kroga
  - dveh krogov (tako delni kot polni krog)

Za določitev referenčne točke morate uporabiti sledilno ploščico ali priključeno miško.

Referenčno točko lahko spremenite tudi po tem, ko ste že izbrali konturo. TNC izračuna dejanske konturne podatke, šele ko izbrano konturo shranite v konturni program.

### Izbira referenčne točke na posameznem elementu

- Izberite način določanja referenčne točke.
- Miškin kazalec premaknite na želeni element: TNC z zvezdico prikaže referenčne točke, ki ležijo na izbranem elementu in jih je mogoče izbrati.
- Kliknite zvezdico, ki jo želite izbrati kot referenčno točko, in TNC postavi na izbrano mesto simbol za referenčno točko. Če je izbrani element premajhen, uporabite funkcijo povečave.

**Izbira referenčne točke kot presečišča dveh elementov**



- Izberite način določanja referenčne točke.
- Z levo miškino tipko kliknite prvi element (premica, polni krog ali krožni lok). TNC z zvezdico prikaže referenčne točke, ki jih je mogoče izbrati z zvezdico in ki ležijo na izbranem elementu. Element je barvno poudarjen.
- Z levo miškino tipko kliknite drugi element (premica, polni krog ali krožni lok). TNC simbol za referenčno točko postavi na presečišče.



TNC izračuna presečišče dveh elementov, tudi če to leži na podaljšku enega od elementov.

Če lahko TNC izračuna več presečišč, krmilna naprava izbere presečišče, ki je najbližje kliku drugega elementa z miško.

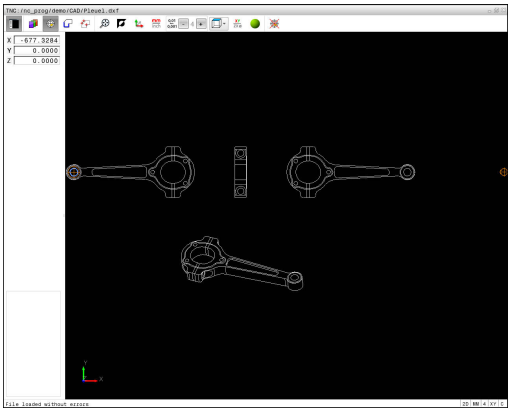
Če TNC ne more izračunati nobenega presečišča, znova prekliče izbrani element.

Ko določite referenčno točko, se spremeni barva ikone  določanje referenčne točke.

Referenčno točko lahko izbrišete tako, da pritisnite ikono .

**Informacije o elementu**

TNC v oknu Informacije o elementu prikaže oddaljenost izbrane referenčne točke od ničelne točke risbe.



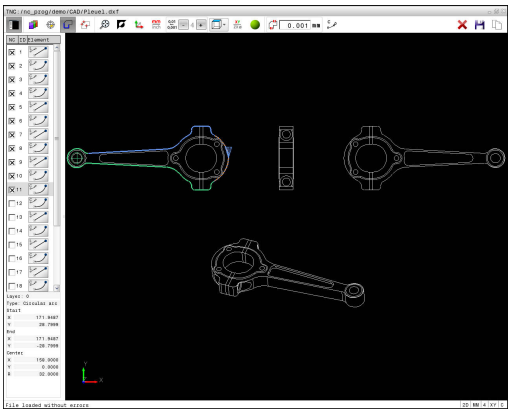
## Izbira in shranjevanje konture

Za izbiro konture uporabite sledilno ploščico na TNC-tipkovnici ali USB-miško.

Pri izbiri konture smer poteka določite tako, da sovpada z želeno smerjo obdelave.

Prvi konturni element izberite tako, da je možen primik brez kolizije.

Če so konturni elementi zelo blizu drug drugega, uporabite funkcijo povečave.



Kot konturo lahko izberete naslednje DXF-elemente:

- LINE (premica)
- CIRCLE (polni krog)
- ARC (delni krog)
- POLYLINE (lomljenka)

Elipse in zlepke lahko uporabite za presečišča, vendar jih ne morete označiti. Če elipse ali zlepke označite, se ti obarvajo rdeče.

**Informacije o elementu**

TNC v oknu Informacije o elementu prikaže različne informacije o konturnem elementu, ki ste jih z miško nazadnje izbrali v oknu Pogled seznama ali oknu Grafika.

- **Sloj**: prikazuje, na kateri ravni se nahajate.
- **Vrsta**: prikazuje, kateri element je izbran, npr. črta.
- **Koordinate**: prikazujejo začetno in končno točko elementa ter po potrebi središče kroga in polmer.



- Izbira načina za izbiro konture: konturo lahko izberete v oknu Grafika.
- Za izbiro konturnega elementa miškin kazalec premaknite na želeni element. TNC smer poteka prikaže črtkano. Smer poteka lahko spremenite tako, da miškin kazalec premaknete na drugo stran središča elementa. Element izberite z levo miškino tipko. TNC prikaže izbrani konturni element z modro barvo. Če v izbrani smeri poteka lahko izberete dodatne konturne elemente, jih TNC označi z zeleno barvo.
- Če je v izbrani smeri poteka mogoče jasno izbrati dodatne konturne elemente, jih TNC označi z zeleno barvo. Pri razvejitvah je izbran element z najmanjšo kotno razdaljo. Če kliknete zadnji zeleni element, prevzamete v konturni program vse elemente.
- V oknu Pogled seznama TNC prikaže vse izbrane konturne elemente. Elemente, ki so še označeni zeleno, TNC v stolpcu **NC** prikaže brez križcev. Takih elementov TNC ne shrani kot konturne programe. Označene elemente lahko prevzamete tudi s klikom v okno Pogled seznama v konturnem programu.



- Po potrebi lahko izbiro elementov znova prekličete tako, da element v oknu Grafika znova kliknete in hkrati držite pritisnjeno tipko **CTRL**. S klikom na ikono lahko prekličete izbiro vseh izbranih elementov.



- Shranjevanje izbranih konturnih elementov v odložišče TNC-ja, da konturo nato vnesete v program z navadnim besedilom. ALI



- Shranjevanje izbranih konturnih elementov v program z navadnim besedilom: TNC prikaže pojavno okno, v katerega lahko vnesete ciljni imenik in poljubno ime za datoteko ter vrsto datoteke.




- Potrjevanje vnosa:TNC konturni program shrani v izbrani imenik.



- Če želite izbrati dodatne konture, pritisnite ikono, da prekličete izbiro vseh izbranih elementov, in naslednjo konturo izberite tako, kot je opisano prej.



TNC v konturni program vstavi dve definiciji surovca (**BLK FORM**). Prva definicija vsebuje velikost celotne DXF-datoteke, druga (tista, ki vpliva) pa vsebuje izbrane konturne elemente, s čimer TNC natančneje določi velikost surovca.

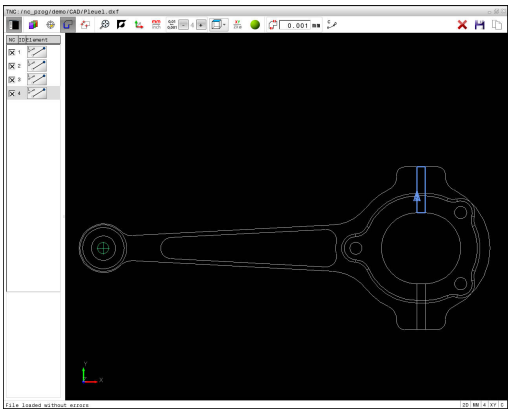
TNC shrani samo dejansko izbrane elemente (modro označeni elementi), ki imajo torej križec v oknu Pogled seznama.

### Deljenje, podaljševanje, skrajševanje konturnih elementov

Če želite spremeniti konturne elemente, upoštevajte naslednji postopek:



- Okno Grafika za izbiro konture je aktivno.
- Izbira začetne točke: (s tipko Shift) izberite element ali presečišče med dvema elementoma. Nato se prikaže rdeča zvezdica, ki predstavlja začetno točko.
- Izbira naslednjega konturnega elementa: miškin kazalec premaknite na želeni element. TNC smer poteka prikaže črtkano. Ko izberete element, TNC izbrani element obarva modro. Če elementov ni mogoče povezati, TNC izbrani element obarva sivo.
- Če je v izbrani smeri poteka mogoče jasno izbrati dodatne konturne elemente, jih TNC označi z zeleno barvo. Pri razvejitvah je izbran element z najmanjšo kotno razdaljo. Če kliknete zadnji zeleni element, prevzamete v konturni program vse elemente.

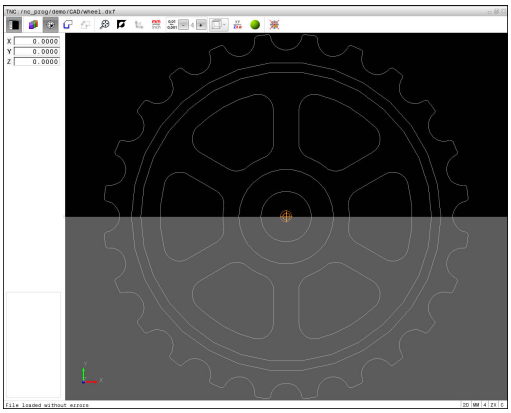




V prvem konturnem elementu izberite smer poteka konture.

Če je konturni element, ki naj se podaljša/skrajša, premica, ga TNC podaljša/skrajša linearno. Če je konturni element, ki naj se podaljša ali skrajša, krožni lok, ga TNC podaljša ali skrajša krožno.

### Izbira konture za struženje



Z DXF-pretvornikom z možnostjo št. 50 lahko izberete tudi konture za struženje. Če možnost št. 50 ni aktivirana, je ikona sivo obarvana. Pred izbiro konture za struženje morate referenčno točko postaviti na rotacijsko os. Ko izberete konturo struženja, se ta shrani s koordinatama Z in X. Poleg tega se vse koordinatne vrednosti osi X v konturah za struženje prikažejo kot vrednosti premera, kar pomeni,, da se mere risbe za os X podvojijo. Konturnih elementov pod rotacijsko osjo ni mogoče izbrati, zato so vsi sivo obarvani.




- Izbira načina za označevanje konture struženja: TNC prikaže samo razpoložljive elemente nad središčem vrtenja.
- Z levo miškino tipko izberite želene konturne elemente: TNC izbrane konturne elemente obarva modro in izbrani element s simbolom (krog ali premica) prikaže v oknu Pogled seznama.

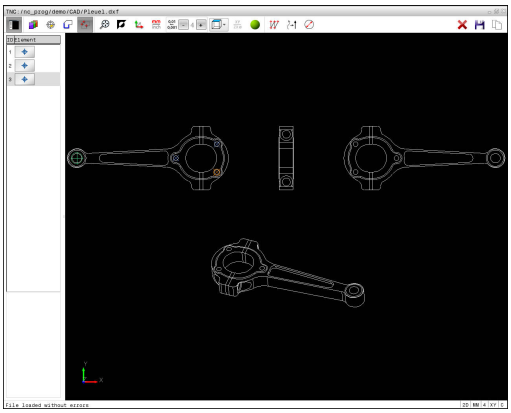


Zgoraj opisane ikone imajo pri struženju enake funkcije kot pri rezkanju. Ikone, ki pri struženju niso na voljo, so sivo obarvane.

Predstavljeno rotacijsko grafiko lahko spreminjate tudi z miško. Na voljo so naslednje funkcije:

- Premikanje prikazanega modela: pritisnite in pridržite srednjo miškino tipko ali kolesce ter premikajte miško.
- Povečava določenega območja: pritisnite in pridržite levo miškino tipko ter izberite območje. Ko levo miškino tipko spustite, TNC poveča prikaz.
- Hitro povečanje ali pomanjšanje poljubnega območja: miškino kolesce zavrtite naprej ali nazaj.
- Vrnitev v standardni pogled: dvokliknite z desno miškino tipko.

## Izbira in shranjevanje obdelovalnih položajev



Za izbiro obdelovalnih položajev uporabite sledilno ploščico na TNC-tipkovnici ali USB-miško.

Če so izbirni položaji zelo blizu drug drugega, uporabite funkcijo povečave.

Po potrebi izberite osnovne nastavitve tako, da TNC prikazuje poti orodja.

**Dodatne informacije:** "Osnovne nastavitve", Stran 296

Za izbiro obdelovalnih položajev so na voljo tri možnosti:

- Posamezna izbira: želeni obdelovalni položaj izberete s posameznimi kliki z miško.
  **Dodatne informacije:** "Posamezna izbira", Stran 306
- Hitra izbira za vrtalne položaje z označevanjem z miško: z označevanjem določenega območja z miško izberete vse vsebovane vrtalne položaje.
  **Dodatne informacije:** "Hitra izbira vrtalnih položajev z označevanjem z miško", Stran 307
- Hitra izbira za vrtalne položaje z ikono: pritisnite ikono in TNC prikaže vse razpoložljive premere izvrtine.
  **Dodatne informacije:** "Hitra izbira vrtalnih položajev z ikono", Stran 308

### Izbira vrste datoteke

Izbirate lahko med naslednjimi vrstami datotek:

- Preglednica točk (**.PNT**)
- Program z navadnim besedilom (**.H**)

Ko obdelovalne položaje shranite v program z navadnim besedilom, TNC za vsak obdelovalni položaj ustvari ločeni linearni niz s priklicem cikla (**L X … Y… M99**). Ta program lahko prenesete tudi v stare krmilne sisteme TNC in delo nadaljujete tam.

Preglednici točk (.PNT) krmilnih sistemov TNC 640 in iTNC 530 nista združljivi. Prenos in izvajanje takšne preglednice v različnih vrstah krmilnega sistema lahko povzroči težave in nepredvidljivo delovanje stroja.

### Posamezna izbira



- Izbira načina za izbiro obdelovalnega položaja: položaj lahko izberete v oknu Grafika.
- Izbira obdelovalnega položaja: miškin kazalec premaknite na želeni element: TNC element obarva oranžno. Če hkrati pritisnete tipko Shift, TNC z zvezdico prikaže položaje obdelave, ki ležijo na elementu in jih lahko izberete. Ko kliknete krog, TNC samodejno prevzame središče kroga kot obdelovalni položaj. Če hkrati pritisnete tipko Shift, TNC z zvezdico prikaže položaje obdelave, ki jih lahko izberete. TNC prevzame izbrano pozicijo v okno Pogled seznama (prikaz simbola točke).



- Po potrebi lahko izbiro elementov znova prekličete tako, da element v oknu Grafika znova kliknete in hkrati držite pritisnjeno tipko **CTRL**. Element lahko izberete tudi v oknu Pogled seznama in pritisnete tipko **DEL**. S klikom na ikono lahko prekličete izbiro vseh izbranih elementov.
- Če želite obdelovalni položaj določiti z rezanjem dveh elementov, z levo miškino tipko kliknite prvi element in TNC z zvezdico prikaže obdelovalne položaje, ki jih lahko izberete.
- Z levo miškino tipko kliknite drugi element (premica, polni krog ali krožni lok) in TNC prevzame presečišče elementov v okno Pogled seznama (prikaz simbola točke). Če je na voljo več presečišč, TNC izberete tisto, ki je najbližje miškinemu kazalcu.



- Shranjevanje izbranih obdelovalnih položajev v odložišče TNC-ja, da jih boste lahko nato kot pozicionirni niz s priklicem cikla vnesli v program z navadnim besedilom. ALI



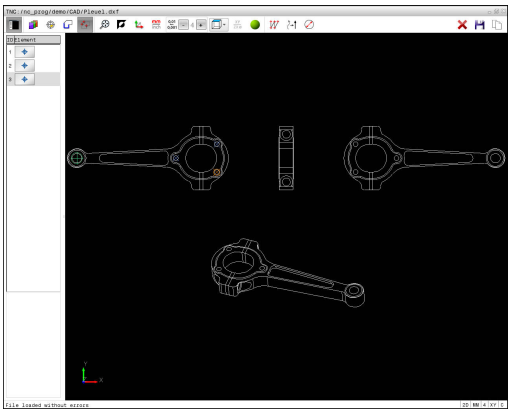
- Shranjevanje izbranih obdelovalnih položajev v točkovno datoteko: TNC prikaže pojavno okno, v katerega lahko vnesete ciljni imenik in poljubno ime za datoteko ter vrsto datoteke.

ENT

- Potrjevanje vnosa:TNC konturni program shrani v izbrani imenik.



- Če želite izbrati dodatne obdelovalne položaje, pritisnite ikono, da prekličete izbiro vseh izbranih elementov, in naslednji položaj izberite tako, kot je opisano prej.



### Hitra izbira vrtalnih položajev z označevanjem z miško



- Izbira načina za izbiro obdelovalnega položaja: položaj lahko izberete v grafičnem oknu.
- Izbira obdelovalnih položajev: pritisnite tipko Shift in z levo miškino tipko označite območje. TNC vse polne kroge, ki so znotraj območja, prevzame kot vrtalne položaje: TNC odpre pojavno okno, v katerem lahko vse izvrtine filtrirate po velikosti.
- Nastavite filtre in potrdite z gumbom **V REDU**: TNC izbrane položaje prikaže v oknu Pogled seznama (prikaz simbola točke).
  **Dodatne informacije:** "Nastavitve filtrov", Stran 309
- Po potrebi lahko izbiro elementov znova prekličete tako, da element v oknu Grafika znova kliknete in hkrati držite pritisnjeno tipko **CTRL**. Element lahko izberete tudi v oknu Pogled seznama in pritisnete tipko **DEL**. Vse elemente lahko označite tako, da znova označite območje in pri tem držite pritisnjeno tipko **CTRL**.



- Shranjevanje izbranih obdelovalnih položajev v odložišče TNC-ja, da jih boste lahko nato kot pozicionirni niz s priklicem cikla vnesli v program z navadnim besedilom. ALI



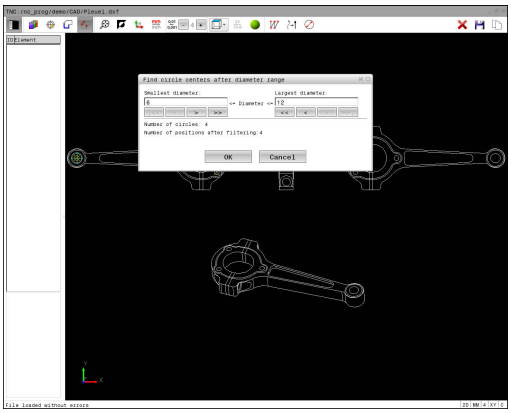
- Shranjevanje izbranih obdelovalnih položajev v točkovno datoteko: TNC prikaže pojavno okno, v katerega lahko vnesete ciljni imenik in poljubno ime za datoteko ter vrsto datoteke.

ENT

- Potrjevanje vnosa:TNC konturni program shrani v izbrani imenik.



- Če želite izbrati dodatne obdelovalne položaje, pritisnite ikono, da prekličete izbiro vseh izbranih elementov, in naslednji položaj izberite tako, kot je opisano prej.



### Hitra izbira vrtalnih položajev z ikono



- Izbira načina za izbiro obdelovalnega položaja: položaj lahko izberete v grafičnem oknu.



- Izbira ikone: TNC prikaže pojavno okno, v katerem lahko izvrtine filtrirate po velikosti.
- Po potrebi nastavite filtre in jih potrdite z gumbom **V REDU**: TNC izbrane položaje prikaže v oknu Pogled seznama (prikaz simbola točke). **Dodatne informacije:** "Nastavitve filtrov", Stran 309



- Po potrebi lahko izbiro elementov znova prekličete tako, da element v oknu Grafika znova kliknete in hkrati držite pritisnjeno tipko **CTRL**. Element lahko izberete tudi v oknu Pogled seznama in pritisnete tipko **DEL**. S klikom na ikono lahko prekličete izbiro vseh izbranih elementov.



- Shranjevanje izbranih obdelovalnih položajev v odložišče TNC-ja, da jih boste lahko nato kot pozicionirni niz s priklicem cikla vnesli v program z navadnim besedilom. ALI



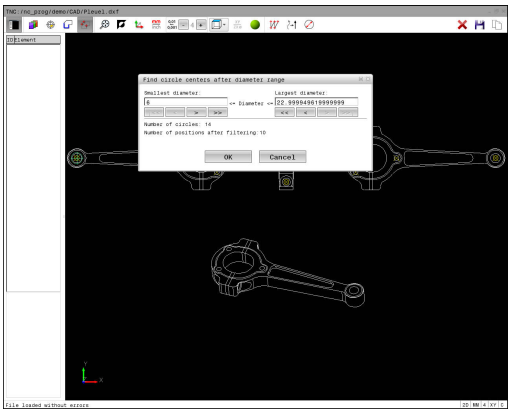
- Shranjevanje izbranih obdelovalnih položajev v točkovno datoteko: TNC prikaže pojavno okno, v katerega lahko vnesete ciljni imenik in poljubno ime za datoteko ter vrsto datoteke.

ENT

- Potrjevanje vnosa:TNC konturni program shrani v izbrani imenik.

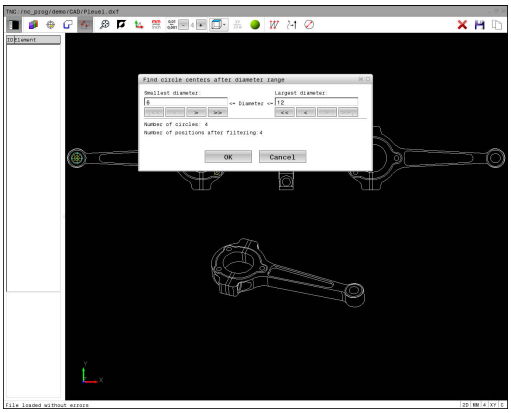


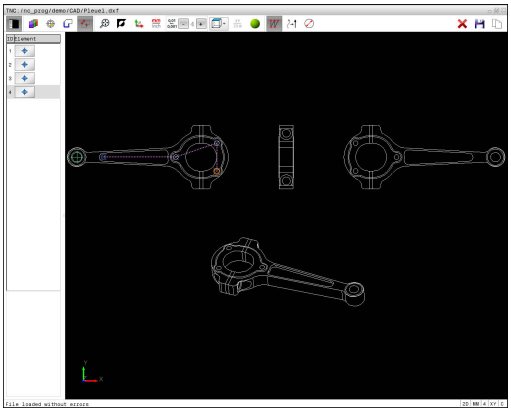
- Če želite izbrati dodatne obdelovalne položaje, pritisnite ikono, da prekličete izbiro vseh izbranih elementov, in naslednji položaj izberite tako, kot je opisano prej.



### Nastavitve filtrov

Ko ste s hitro izbiro označili vrtalne položaje, odpre TNC pojavno okno, v katerem je levo prikazan najmanjši in desno največji najdeni premer vrtine. Z gumbom pod prikazom premera lahko premer nastavite tako, da lahko prevzamete želeni premer izvrtine.





**Na voljo so naslednji gumbi:**

| Ikona | Nastavitev filtra za najmanjši premer |
|---|---|
| !<< | Prikaz najmanjšega najdenega premera (osnovna nastavitev) |
| < | Prikaz naslednjega najmanjšega najdenega premera |
| > | Prikaz naslednjega največjega najdenega premera |
| >> | Prikaz največjega najdenega premera. TNC nastavi filter za najmanjši premer na vrednost, ki je nastavljena za največji premer. |

| Ikona | Nastavitev filtra za največji premer |
|---|---|
| << | Prikaz najmanjšega najdenega premera. TNC nastavi filter za največji premer na vrednost, ki je nastavljena za najmanjši premer. |
| < | Prikaz naslednjega najmanjšega najdenega premera |
| > | Prikaz naslednjega največjega najdenega premera |
| >>! | Prikaz največjega najdenega premera (osnovna nastavitev) |

Podajanje orodja lahko prikažete z ikono **COUNT PRIKAŽI POT**.

**Dodatne informacije:** "Osnovne nastavitve", Stran 296

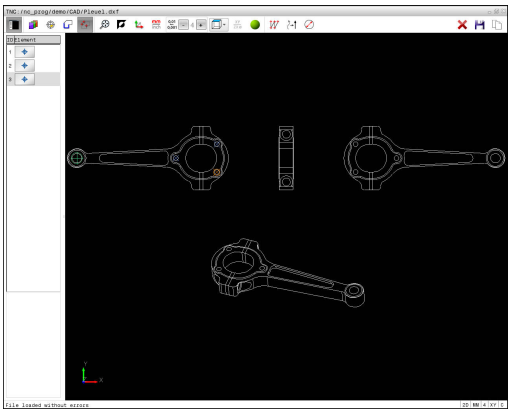
# Prevzem podatkov iz CAD-datotek

## 7.3 DXF-pretvornik (možnost št. 42)

### Informacije o elementih

TNC v oknu Informacije o elementu prikaže koordinate obdelovalnega položaja, ki ste jih z miško nazadnje izbrali v oknu Pogled seznama ali Grafika.

Prikazano grafiko lahko spreminjate tudi z miško. Na voljo so naslednje funkcije:



- 3D-vrtenje prikaza: kliknite in držite desno miškino tipko, miško pa premikajte.
- Premikanje prikazanega modela: pritisnite in pridržite srednjo miškino tipko ali kolesce ter premikajte miško.
- Povečava določenega območja: pritisnite in pridržite levo miškino tipko ter izberite območje. Ko levo miškino tipko spustite, TNC poveča prikaz.
- Hitro povečanje in pomanjšanje poljubnega območja: miškino kolesce zavrtite naprej ali nazaj.
- Vrnitev v standardni pogled: pritisnite tipko Shift in hkrati dvokliknite z desno miškino tipko. Če zgolj dvokliknete z desno miškino tipko, se rotacijski kot ohrani.

# 8

# Podprogrami in ponovitve delov programa

# 8.1 Označevanje subprogramov in ponavljanj delov programa

Programirane obdelovalne korake lahko znova izvedete s podprogrami in ponovitvami delov programov.

## Oznaka

Podprogrami in ponovitve delov programov se začnejo v obdelovalnem programu z oznako **LBL**, ki je okrajšava za LABEL (angl. za oznako).

LABEL vsebuje število med 1 in 65535 ali ime, ki ga definirate. Vsako številko oz. ime OZNAKE lahko v programu dodelite samo enkrat s tipko **LABEL SET**. Število imen oznak, ki jih lahko vnesete, je omejeno samo z velikostjo trdega diska.



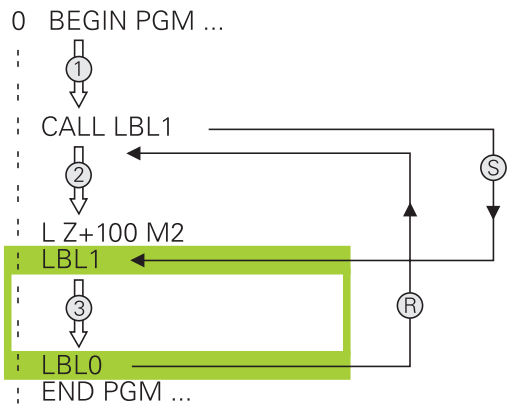
Iste številke oz. imena ne uporabite za več različnih oznak!

Oznaka 0 (**LBL 0**) označuje konec podprograma in jo lahko zato uporabite poljubno pogosto.

## 8.2 Podprogrami

### Način delovanja

1 TNC izvaja obdelovalni program do priklica podprograma **CALL LBL**.
2 Od tega mesta dalje TNC izvaja priklicani podprogram do konca podprograma**LBL 0**.
3 Zatem TNC nadaljuje izvajanje obdelovalnega programa z blokom, ki sledi priklicu podprograma**CALL LBL**.




### Napotki za programiranje

- Glavni program lahko vsebuje poljubno število podprogramov.
- Podprograme lahko v poljubnem zaporedju prikličete poljubno pogosto.
- Podprogram ne sme priklicati samega sebe.
- Podprograme programirajte za stavkom z M2 oz. M30.
- Če so podprogrami v obdelovalnem programu pred stavkom z M2 ali M30, se brez priklica izvedejo najmanj enkrat.

## Programiranje podprograma

LBL SET

- Za označevanje začetka pritisnite tipko **LBL SET**.
- Vnesite številko podprograma. Če želite uporabiti ime OZNAKE, pritisnite gumb **LBL-NAME**, da preklopite na vnos besedila.
- Vnos vsebine
- Za označevanje konca pritisnite tipko **LBL SET**in vnesite številko oznake**0**.

## Priklic podprograma

LBL CALL

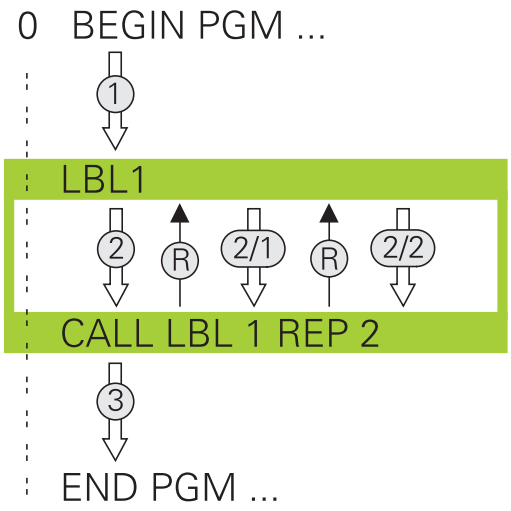
- Za priklic podprograma pritisnite tipko **LBL CALL**.
- Vnesite številko podprograma, ki ga želite priklicati. Če želite uporabiti ime OZNAKE, pritisnite gumb **LBL-NAME**, da preklopite na vnos besedila.
- Če želite številko parametra niza vnesti kot ciljni naslov, pritisnite gumb QS in TNC preklopi na ime oznake, ki je navedeno v določenem parametru niza.
- Ponovitve **REP**: preskočite s tipko **NO ENT**. Ponovitve **REP** uporabite samo pri ponovitvah delov programov.

**CALL LBL 0** ni dovoljeno, ker pomeni priklic konca podprograma.

# 8.3 Ponovitve dela programa

## Oznaka

Ponovitve delov programov se začenjajo z oznako **LBL**. Ponovitev dela programa pa se konča s **CALL LBL n REPn**.




## Način delovanja

1 TNC izvaja obdelovalni program do konca dela programa (**CALL LBL n REPn**).

2 Nato TNC ponovi del programa med priklicano OZNAKO in priklicem oznake**CALL LBL n REPn** tolikokrat, kot ste navedli pod **REP**.

3 Zatem TNC dalje obdeluje obdelovalni program

## Napotki za programiranje

- Del programa lahko zaporedoma ponovite največ 65.534-krat.
- Krmilni sistem dele programa izvede enkrat več, kot je bilo programiranih ponovitev, saj se prva ponovite prične po prvi obdelavi.

## Programiranje ponovitve dela programa

LBL SET

- Za označevanje začetka pritisnite tipko **LBL SET** in vnesite številko oznake za del programa, ki se naj ponovi. Če želite uporabiti ime OZNAKE, pritisnite gumb **LBL-NAME**, da preklopite na vnos besedila.
- Vnesite del programa.

## Priklic ponovitve dela programa

LBL CALL

- Za priklic dela programa pritisnite tipko **LBL CALL**.
- Vnesite številko dela programa, ki ga želite ponoviti. Če želite uporabiti ime OZNAKE, pritisnite gumb **LBL-NAME**, da preklopite na vnos besedila.
- Vnesite število ponovitev **REP** in potrdite s tipko **ENT**.

# 8.4 Poljuben program kot podprogram

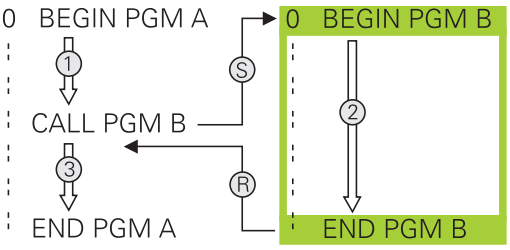
## Pregled gumbov

Če pritisnete tipko **PGM CALL**, TNC prikaže naslednje gumbe:

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| PRIKLIC PROGRAMA | Priklic programa s **PGM CALL** |
| IZBERITE NIC. TOCKO TABELE | Izbira preglednice ničelnih točk s **SEL TABLE** |
| IZBERITE TOCKE TABELE | Izbira preglednice točk s **SEL PATTERN** |
| IZBIRA KONTURE | Izbira konturnega programa s **SEL CONTOUR** |
| IZBIRA PROHRAMA | Izbira programa s **SEL PGM** |
| PRIKLIC IZBRANEGA PROGRAMA | Priklic nazadnje izbrane datoteke s **CALL SELECTED PGM** |

## Način delovanja

1 TNC izvaja obdelovalni program, dokler z ukazom **CALL PGM** ne prikličete drugega programa.
2 Zatem TNC izvede priklicani program do konca programa.
3 Nato TNC nadaljuje z izvajanjem priklicanega obdelovalnega programa s stavkom, ki sledi priklicu programa




Če želite programirati različne priklice programa v povezavi s parametri nizov, uporabite funkcijo **SEL PGM**.

## Napotki za programiranje

- Za priklic poljubnega obdelovalnega programa TNC ne potrebuje oznak.
- Priklicani program ne sme vsebovati dodatne funkcije **M2** ali **M30**. Če ste v priklicanem obdelovalnem programu z oznakami definirali podprograme, morate M2 oz. M30 nadomestiti s funkcijo skoka **FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99**, da ta del programa brezpogojno preskočite.
- Priklicani obdelovalni program ne sme vsebovati priklica **CALL PGM** v priklicani program (neskončna zanka).

## Priklic poljubnega programa kot podprograma

**Pozor, nevarnost kolizije!**
Preračuni koordinat, ki jih definirate v priklicanem programu in ki jih ciljno ne ponastavite, ostanejo aktivni tudi za program, s katerim jih prikličete.

Če vnesete samo ime programa, mora biti priklicani program shranjen v istem imeniku kot program, ki ga uporabljate za priklic.

Če priklicani program ni v istem imeniku kot priklicani program, vnesite celotno ime poti, npr. **TNC:\ZW35\REZKANJE\PGM1.H**.

Če želite priklicati DIN/ISO-program, za imenom programa vnesite vrsto datoteke .I.

Poljubni program lahko prikličete tudi s ciklom **12 PGM CALL**.

Q-parametri pri priklicu programa s funkcijo **PGM CALL** praviloma delujejo globalno. Upoštevajte, da lahko spremembe Q-parametrov v priklicanem programu vplivajo na priklicani program.

### Priklic programa s PGM CALL

S funkcijo **PGM CALL** lahko prikličete kateri koli program kot podprogram. Krmilni sistem priklicani program izvede na mestu, na katerem s tega priklicali v program.

PGM CALL

- Če želite izbrati funkcije za priklic programa, pritisnite tipko **PGM CALL**.

PRIKLIC PROGRAMA

- Pritisnite gumb **PRIKLIC PROGRAMA**: TNC odpre pogovorno okno za definiranje programa, ki ga želite priklicati. S tipkovnico na zaslonu vnesite ime poti.

ali

IZBIRA DATOTEKE

- Pritisnite gumb **IZBIRA DATOTEKE**: TNC prikaže okno za izbiro, v katerem lahko izberete program, ki ga želite priklicati, in izbiro potrdite s tipko **ENT**.

### Priklic s SEL PGM in CALL SELECTED PGM

S funkcijo **SEL PGM** izberite kateri koli program kot podprogram in ga prikličite na drugem mestu v programu. Krmilni sistem priklicani program izvede na mestu, na katerem ste ga priklicali v program s funkcijo **CALL SELECTED PGM**.

Funkcija **SEL PGM** je dovoljena tudi z parametri nizov, tako da lahko priklice programov dinamično krmilite.

Program izberite tako, da upoštevate naslednji postopek:

PGM CALL

- Če želite izbrati funkcije za priklic programa, pritisnite tipko **PGM CALL**.

IZBIRA PROHRAMA

- Pritisnite gumb **IZBIRA PROHRAMA**: TNC odpre pogovorno okno za definiranje programa, ki ga želite priklicati.

IZBIRA DATOTEKE

- Pritisnite gumb **IZBIRA DATOTEKE**: TNC prikaže okno za izbiro, v katerem lahko izberete program, ki ga želite priklicati, in izbiro potrdite s tipko **ENT**.

Izbrani program prikličite tako, da upoštevate naslednji postopek:

PGM CALL

- Če želite izbrati funkcije za priklic programa, pritisnite tipko **PGM CALL**.

PRIKLIC IZBRANEGA PROGRAMA

- Pritisnite gumb **PRIKLIC IZBRANEGA PROGRAMA**: TNC s **CALL SELECTED PGM** prikliče nazadnje izbrani program.

## 8.5 Programska razvejanost

### Vrste programske razvejanosti

- Priklici podprogramov v podprogramih
- Ponovitve delov programov v ponovitvi dela programa
- Priklici podprogramov v ponovitvah delov programov
- Ponovitve delov programov v podprogramih

### Stopnja programske razvejanosti

Stopnja programske razvejanosti določa, kako pogosto lahko deli programov ali podprogrami vsebujejo nadaljnje podprograme ali ponovitve delov programov.

- Največja dovoljena stopnja programske razvejanosti za podprograme: 19.
- Največja globina priklicev glavnih programov: 19, pri čemer deluje **CYCL CALL** kot priklic glavnega programa.
- Ponovitve delov programov lahko poljubno pogosto programsko razvejate.

## Podprogram v podprogramu

**Primeri NC-stavkov**

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM UPGMS MM | |
| ... | |
| 17 CALL LBL “UP1“ | Priklic podprograma pri LBL UP1 |
| ... | |
| 35 L Z+100 R0 FMAX M2 | Zadnji programski stavek glavnega programa z M2 |
| 36 LBL “UP1“ | Začetek podprograma UP1 |
| ... | |
| 39 CALL LBL 2 | Podprogram se prikliče pri LBL2 |
| ... | |
| 45 LBL 0 | Konec podprograma 1 |
| 46 LBL 2 | Začetek podprograma 2 |
| ... | |
| 62 LBL 0 | Konec podprograma 2 |
| 63 END PGM UPGMS MM | |

**Izvedba programa**

1 Glavni program UPGMS se izvede do bloka 17
2 Podprogram UP1 se prikliče in izvaja do stavka 39.
3 Podprogram 2 se prikliče in izvaja do stavka 62. Konec podprograma 2 in vrnitev na podprogram, iz katerega je bil priklican.
4 Podprogram UP1 se izvede od stavka 40 do stavka 45. Konec podprograma UP1 in vrnitev v glavni program UPGMS.
5 Glavni program UPGMS se izvede od niza 18 do niza 35. Vrnitev na niz 1 in konec programa.

## Ponavljanje ponovitev delov programov

### Primeri NC-stavkov

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM REPS MM | |
| ... | |
| 15 LBL 1 | Začetek ponovitve dela programa 1 |
| ... | |
| 20 LBL 2 | Začetek ponovitve dela programa 2 |
| ... | |
| 27 CALL LBL 2 REP 2 | Priklic dela programa z dvema ponovitvama |
| ... | |
| 35 CALL LBL 1 REP 1 | Del programa med tem stavkom in LBL 1 |
| ... | (stavek 15) se ponovi 1-krat |
| 50 END PGM REPS MM | |

### Izvedba programa

1 Glavni program REPS se izvede do bloka 27
2 Del programa se 2-krat ponovi med blokom 27 in blokom 20
3 Glavni program REPS se izvede od bloka 28 do bloka 35
4 Del programa med blokom 35 in blokom 15 se 1-krat ponovi (vsebuje ponovitev dela programa med blokom 20 in blokom 27)
5 Glavni program REPS se izvede od niza 36 do niza 50 Vrnitev na niz 1 in konec programa.

## Ponavljanje podprograma

**Primeri NC-stavkov**

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM UPGREP MM | |
| ... | |
| 10 LBL 1 | Začetek ponovitve dela programa 1 |
| 11 CALL LBL 2 | Priklic podprograma |
| 12 CALL LBL 1 REP 2 | Priklic dela programa z dvema ponovitvama |
| ... | |
| 19 L Z+100 R0 FMAX M2 | Zadnji stavek glavnega programa z M2 |
| 20 LBL 2 | Začetek podprograma |
| ... | |
| 28 LBL 0 | Konec podprograma |
| 29 END PGM UPGREP MM | |

**Izvedba programa**

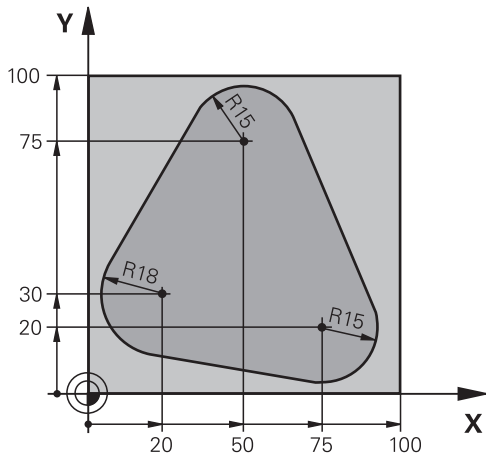
1 Glavni program UPGREP se izvede do bloka 11
2 Subprogram 2 se prikliče in izvede
3 Del programa se 2-krat ponovi med stavkom 12 in stavkom 10:
Podprogram 2 se ponovi 2-krat.
4 Glavni program UPGREP se izvede od niza 13 do niza 19.
Vrnitev na niz 1 in konec programa.

## 8.6 Primeri programiranja

### Primer: konturno rezkanje v več primikih

Potek programa:

- Orodje prepozicionirajte na zgornji rob obdelovanca.
- Primik vnesite inkrementalno
- Rezkanje kontur
- Ponovite primik in konturno rezkanje

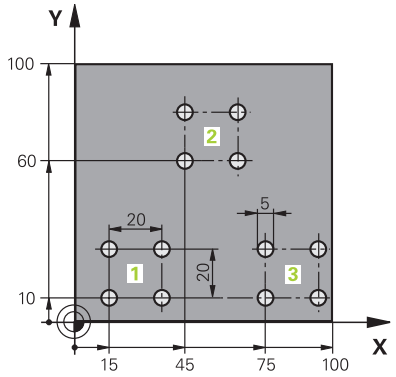



| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM PGMWDH MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40 | |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S500 | Priklic orodja |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Odmik orodja |
| 5 L X-20 Y+30 R0 FMAX | Predpozicioniranje obdelovalne ravnine |
| 6 L Z+0 R0 FMAX M3 | Predpozicioniranje na zgornji rob obdelovanca |
| 7 LBL 1 | Oznaka za ponovitev dela programa |
| 8 L IZ-4 R0 FMAX | Inkrementalni globinski primik (na prostem) |
| 9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250 | Premik na konturo |
| 10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30 | Kontura |
| 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 | Odmik s konture |
| 18 L X-20 Y+0 R0 FMAX | Odmik |
| 19 CALL LBL 1 REP 4 | Vrnitev na LBL 1; skupno štirikrat |
| 20 L Z+250 R0 FMAX M2 | Odmik orodja, konec programa |
| 21 END PGM PGMWDH MM | |

## Primer: skupine vrtanj

Potek programa:

- V glavnem programu opravite primik na skupine vrtanj.
- Preklic skupine vrtanj (podprogram 1) v glavnem programu
- Skupino vrtanj programirajte v podprogramu 1 samo enkrat.

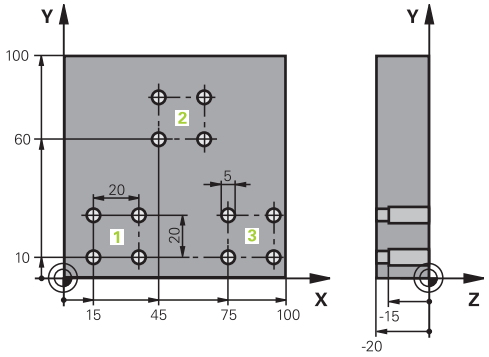



| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM UP1 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S5000 | Priklic orodja |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Odmik orodja |
| 5 CYCL DEF 200 VRTANJE | Definicija cikla za vrtanje |
| Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA | |
| Q201=-10 ;GLOBINA | |
| Q206=250 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. | |
| Q202=5 ;DOVAJALNA GLOBINA | |
| Q210=0 ;AS ZADRZ.ZGORAJ | |
| Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA | |
| Q204=10 ;2. VARNOST. RAZMAK | |
| Q211=0.25 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ | |
| Q395=0 ;REFERENCA GLOBINA | |
| 6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3 | Primik na začetno točko za skupino vrtanj 1 |
| 7 CALL LBL 1 | Priklic podprograma za skupino vrtanj |
| 8 L X+45 Y+60 R0 FMAX | Primik na začetno točko za skupino vrtanj 2 |
| 9 CALL LBL 1 | Priklic podprograma za skupino vrtanj |
| 10 L X+75 Y+10 R0 FMAX | Primik na začetno točko za skupino vrtanj 3 |
| 11 CALL LBL 1 | Priklic podprograma za skupino vrtanj |
| 12 L Z+250 R0 FMAX M2 | Konec glavnega programa |
| 13 LBL 1 | Začetek podprograma 1: skupina vrtanj |
| 14 CYCL CALL | Vrtina 1 |
| 15 L IX+20 R0 FMAX M99 | Primik na vrtino 2, priklic cikla |
| 16 L IY+20 R0 FMAX M99 | Primik na vrtino 3, priklic cikla |
| 17 L IX-20 R0 FMAX M99 | Primik na vrtino 4, priklic cikla |
| 18 LBL 0 | Konec podprograma 1 |
| 19 END PGM UP1 MM | |

## Primer: skupina vrtanj z več orodji

Potek programa:

- Obdelovalne cikle programirajte v glavnem programu.
- Celotni postopek vrtanja (podprogram 1) prikličite v glavnem programu.
- V podprogramu 1 opravite primik na skupine vrtanj (podprogram 2)
- Skupino vrtanj programirajte v podprogramu 2 samo enkrat.




| | |
|---|---|
| 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 | Priklic orodja: centrirni sveder |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Odmik orodja |
| 5 CYCL DEF 200 VRTANJE | Definicija cikla za centriranje |
| Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA | |
| Q201=-3 ;GLOBINA | |
| Q206=250 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. | |
| Q202=3 ;DOVAJALNA GLOBINA | |
| Q210=0 ;AS ZADRZ.ZGORAJ | |
| Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA | |
| Q204=10 ;2. VARNOST. RAZMAK | |
| Q211=0.25 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ | |
| Q395=0 ;REFERENCA GLOBINA | |
| 6 CALL LBL 1 | Priklic podprograma 1 za celoten postopek vrtanja |
| 7 L Z+250 R0 FMAX | |
| 8 TOOL CALL 2 Z S4000 | Priklic orodja: sveder |
| 9 FN 0: Q201 = -25 | Nova globina vrtanja |
| 10 FN 0: Q202 = +5 | Nov primik za vrtanje |
| 11 CALL LBL 1 | Priklic podprograma 1 za celoten postopek vrtanja |
| 12 L Z+250 R0 FMAX | |
| 13 TOOL CALL 3 Z S500 | Priklic orodja: povrtalo |

| | |
|---|---|
| 14 CYCL DEF 201 DRGNJENJE | Definicija cikla za povrtavanje |
| Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA | |
| Q201=-15 ;GLOBINA | |
| Q206=250 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. | |
| Q211=0.5 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ | |
| Q208=400 ;POTISK NAPR. POVRAT. | |
| Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA | |
| Q204=10 ;2. VARNOST. RAZMAK | |
| 15 CALL LBL 1 | Priklic podprograma 1 za celoten postopek vrtanja |
| 16 L Z+250 R0 FMAX M2 | Konec glavnega programa |
| | |
| 17 LBL 1 | Začetek podprograma 1: celoten postopek vrtanja |
| 18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3 | Primik na začetno točko za skupino vrtanj 1 |
| 19 CALL LBL 2 | Priklic podprograma 2 za skupino vrtanj |
| 20 L X+45 Y+60 R0 FMAX | Primik na začetno točko za skupino vrtanj 2 |
| 21 CALL LBL 2 | Priklic podprograma 2 za skupino vrtanj |
| 22 L X+75 Y+10 R0 FMAX | Primik na začetno točko za skupino vrtanj 3 |
| 23 CALL LBL 2 | Priklic podprograma 2 za skupino vrtanj |
| 24 LBL 0 | Konec podprograma 1 |
| | |
| 25 LBL 2 | Začetek podprograma 2: skupina vrtanj |
| 26 CYCL CALL | Vrtina 1 z aktivnim obdelovalnim ciklom |
| 27 L IX+20 R0 FMAX M99 | Primik na vrtino 2, priklic cikla |
| 28 L IY+20 R0 FMAX M99 | Primik na vrtino 3, priklic cikla |
| 29 L IX-20 R0 FMAX M99 | Primik na vrtino 4, priklic cikla |
| 30 LBL 0 | Konec podprograma 2 |
| 31 END PGM UP2 MM | |

# 9

# Programiranje Q-parametrov

## 9.1 Načela in pregled funkcij

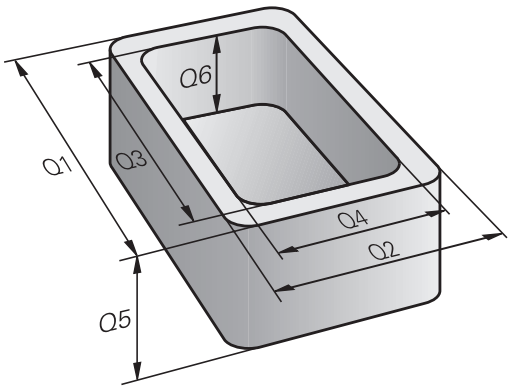
S Q-parametri lahko v enem samem NC-programu definirate celotne družine izdelkov tako, da namesto fiksnih številskih vrednosti programirate spremenljive Q-parametre.

Uporabite Q-parametre npr. za:

- Koordinatne vrednosti
- Pomiki
- Števila vrtljajev
- Podatke o ciklih

S Q-parametri lahko tudi:

- programirate konture, ki jih določite z matematičnimi funkcijami
- korake obdelave naredite odvisne od logičnih pogojev
- dinamično oblikujete FK-programe




Q-parametri so vedno sestavljeni iz črk in številk Črke vedno določajo Vrsto Q-parametra, številka pa Razpon Q-parametra.

Podrobne informacije najdete v naslednji preglednici:

| **Vrsta Q-parametra** | **Razpon Q-parametra** | **Pomen** |
|---|---|---|
| **Q**-parametri: | | **Parametri delujejo v vseh NC-programih v TNC-pomnilniku** |
| | 0 – 99 | Parametri za **uporabnika**, če ni prekrivanj s SL-cikli HEIDENHAIN |
| | 100 – 199 | Parametri za posebne funkcije TNC, ki jih preberejo NC-programi uporabnika ali cikli. |
| | 200–1199 | Parametri, ki se prednostno uporabljajo za cikle HEIDENHAIN |
| | 1200–1399 | Parametri, ki se prednostno uporabljajo pri ciklih proizvajalca, ko se vrnejo vrednosti programa uporabnika |
| | 1400–1599 | Parametri, ki se prednostno uporabljajo za parametre, vnesene v cikle proizvajalca |
| | 1600–1999 | Parametri za **uporabnika** |
| **QL**-parametri: | | **Parametri delujejo le lokalno v posameznem NC-programu** |
| | 0–499 | Parametri za **uporabnika** |
| **QR**-parametri: | | **Parametri delujejo trajno (remanentno) v vseh NC-programih v TNC-pomnilniku, tudi v primeru izpada električne energije** |
| | 0–499 | Parametri za **uporabnika** |

Dodatno so na voljo **QS**-parametri (**S** pomeni niz), s katerimi lahko v krmilnem sistemu obdelujete tudi besedila.

| Vrsta Q-parametra | Razpon Q-parametra | Pomen |
|---|---|---|
| **QS**-parametri: | | **Parametri delujejo v vseh NC-programih v TNC-pomnilniku** |
| | 0–99 | Parametri za **uporabnika**, če ni prekrivanj s SL-cikli HEIDENHAIN |
| | 100–199 | Parametri za posebne funkcije TNC, ki jih preberejo NC-programi uporabnika ali cikli. |
| | 200–1199 | Parametri, ki se prednostno uporabljajo za cikle HEIDENHAIN |
| | 1200–1399 | Parametri, ki se prednostno uporabljajo pri ciklih proizvajalca, ko se vrnejo vrednosti programa uporabnika |
| | 1400–1599 | Parametri, ki se prednostno uporabljajo za parametre, vnesene v cikle proizvajalca |
| | 1600–1999 | Parametri za **uporabnika** |



Za vaše aplikacije je najvarneje to, da v svojih NC-programihuporabljate izključno razpone Q-parametrov, ki so priporočeni za uporabnike.

Ob tem upoštevajte, da podjetje HEIDENHAIN priporoča navedeno uporabo razponov Q-parametrov, vendar je ne more zagotoviti.

Funkcije proizvajalca stroja ali drugega proizvajalca se namreč lahko prekrivajo z NC-programom uporabnika! V ta namen upoštevajte priročnik za stroj in dokumentacijo drugega proizvajalca.

# Programiranje Q-parametrov

## 9.1 Načela in pregled funkcij

### Napotki za programiranje

Q-parametre in številske vrednosti lahko v NC-program vnesete mešano.

Q-parametrom lahko določite vrednosti med –999 999 999 in +999 999 999. Vnos je omejen na največ 16 znakov, od tega na 9 pred vejico. Notranje lahko krmilni sistem izračuna številske vrednosti do $10^{10}$.

**QS**-parametrom lahko dodelite največ 255 znakov.

TNC nekaterim Q- in QS-parametrom samostojno dodeli vedno enake podatke, npr. Q-parametru **Q108** trenutni polmer orodja.

**Dodatne informacije:** " Privzeti Q-parametri", Stran 390

TNC notranje shrani številske vrednosti v binarni obliki (standard IEEE 754). Z uporabo te standardizirane oblike nekaterih decimalnih številk ni mogoče 100-odstotno natančno binarno prikazati (zaokrožitvena napaka). Na to bodite še posebej pozorni, ko uporabljate izračunane vsebine Q-parametrov pri ukazu "pojdi na" ali pozicioniranju.

Q-parametre lahko ponastavite na stanje **UNDEFINED** (Nedefiniran). Če s Q-parametrom programirate položaj, ki je nedefiniran, krmilni sistem prezre to premikanje.

## Priklic funkcije Q-parametrov

Med vnosom obdelovalnega programa pritisnite tipko **Q** (v polju za vnos številk in izbiro osi s tipko **+/-**). TNC nato prikaže naslednje gumbe:

| Gumb | Skupina funkcij | Stran |
|---|---|---|
| OSNOVNA FUNKCIJE | Osnovne matematične funkcije | 333 |
| KOTNA FUNKC. | Kotne funkcije | 336 |
| OBRAČUN KROGA | Funkcija za izračun kroga. | 337 |
| SKOKI | Pogojni stavki (če/potem), skoki | 338 |
| RAZLIČNE FUNKCIJE | Ostale funkcije | 342 |
| FORMULA | Neposredni vnos formule | 374 |
| FORMULA KONTURE | Funkcija za obdelavo kompleksnih kontur | Oglejte si uporabniški priročnik za programiranje ciklov. |

Kadar definirate ali dodelite Q-parameter, prikaže TNC gumbe Q, QL in QR. S temi gumbi najprej izberete želeno vrsto parametra in nato vnesete številko parametra.

Če imate priključeno USB-tipkovnico, lahko s pritiskom tipke **Q** neposredno odprete pogovorno okno za vnos formule.

## 9.2 Družine izdelkov – Q-parametri namesto številskih vrednosti

### Uporaba

S funkcijo Q-parametrov **FN 0: DODELITEV** lahko Q-parametrom dodelite številske vrednosti. Nato v obdelovalnem programu namesto številske vrednosti vnesite Q-parameter.

**Primeri NC-stavkov**

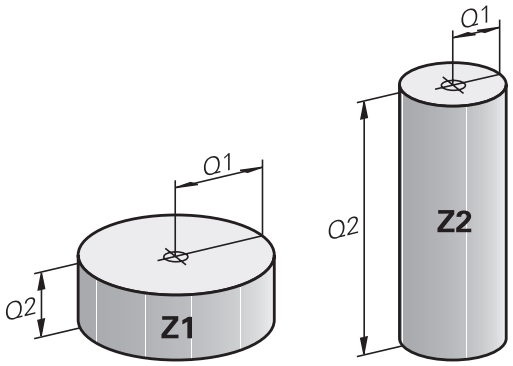
| | |
|---|---|
| **15 FN 0: Q10=25** | Dodelitev |
| **...** | Q10 vsebuje vrednost 25 |
| **25 L X +Q10** | ustreza L X +25 |

Za družine izdelkov sprogramirajte npr. karakteristične izmere obdelovanca kot Q-parametre.

Za obdelavo posameznih kosov dodelite nato vsakemu od teh parametrov ustrezno številsko vrednost.

**Primer: Valj s Q-parametri**

| | |
|---|---|
| Polmer valja: | R = Q1 |
| Višina valja: | H = Q2 |
| Valj Z1: | Q1 = +30<br>Q2 = +10 |
| Valj Z2: | Q1 = +10<br>Q2 = +50 |



## 9.3 Opis kontur z matematičnimi funkcijami

### Uporaba

S Q-parametri lahko v obdelovalnem programu programirate osnovne matematične funkcije:

- Za izbiro funkcije Q-parametrov pritisnite tipko **Q** (v polju za vnos številk, desno). Orodna vrstica prikazuje funkcije Q-parametrov.
- Za izbiro osnovnih matematičnih funkcij pritisnite gumb **OSNOVNA FUNKCIJE.** TNC prikazuje naslednje gumbe:

### Pregled

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| FN0 X = Y | **FN 0**: DODELITEV<br>np r. **FN 0: Q5 = +60**<br>Neposredna dodelitev vrednosti<br>Ponastavitev vrednosti Q-parametra |
| FN1 X + Y | **FN 1**: SEŠTEVANJE<br>np r. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5**<br>Tvorjenje in dodelitev vsote iz dveh vrednosti |
| FN2 X - Y | **FN 2**: ODŠTEVANJE<br>np r. **FN 2: Q1 = +10 - +5**<br>Tvorjenje in dodelitev razlike iz dveh vrednosti |
| FN3 X * Y | **FN 3**: MNOŽENJE<br>np r. **FN 3: Q2 = +3 * +3**<br>Tvorjenje in dodelitev zmnožka dveh vrednosti |
| FN4 X / Y | **FN 4**: DELJENJE npr. **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Tvorjenje in dodelitev količnika iz dveh vrednosti **Prepovedano:** deljenje z 0! |
| FN5 KOREN | **FN 5**: KOREN npr. **FN 5: Q20 = SQRT 4**<br>Tvorjenje in dodelitev korena iz števila<br>**Prepovedano:** koren iz negativne vrednosti! |

Desno od znaka »=« lahko vnesete:

- dve števili
- dva Q-parametra
- eno število in en Q-parameter

Q-parametrom in številčnim vrednostim lahko v enačbah dodajate predznake.

## Programiranje osnovnih matematičnih operacij

**Primer 1**

Q

- Za izbiro funkcij Q-parametrov pritisnite tipko **Q**.

OSNOVNA FUNKCIJE

- Za izbiro osnovnih matematičnih funkcij pritisnite gumb **OSNOVNA FUNKCIJE.**

FN0 X = Y

- Za izbiro funkcije Q-parametra DODELITEV pritisnite gumb **FN0 X = Y**.

**ŠT. PARAMETRA ZA REZULTAT?**

ENT

- Vnesite **12** (št. Q-parametra) in potrdite s tipko**ENT**.

**1. VREDNOST ALI PARAMETER?**

ENT

- Vnesite **10**: Q5 dodelite številsko vrednost 10 in potrdite s tipko **ENT**.

**Primer 2**

Q

- Za izbiro funkcij Q-parametrov pritisnite tipko **Q**.

OSNOVNA FUNKCIJE

- Za izbiro osnovnih matematičnih funkcij pritisnite gumb **OSNOVNA FUNKCIJE.**

FN3 X * Y

- Za izbiro funkcije Q-parametra MNOŽENJE pritisnite gumb **FN3 X * Y**.

**ŠT. PARAMETRA ZA REZULTAT?**

ENT

- Vnesite **12** (št. Q-parametra) in potrdite s tipko **ENT**.

**NC-nizi v TNC-ju**

```
16 FN 0: Q5 = +10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7
```

**1. VREDNOST ALI PARAMETER?**

ENT

- Vnesite **Q5** kot prvo vrednost in potrdite s tipko **ENT**.

**2. VREDNOST ALI PARAMETER?**

ENT

- Vnesite **7** kot drugo vrednost in potrdite s tipko **ENT**.

**Primer 3 – Ponastavitev Q-parametra**

Q

- Za izbiro funkcij Q-parametrov pritisnite tipko **Q**.

OSNOVNA FUNKCIJE

- Za izbiro osnovnih matematičnih funkcij pritisnite gumb **OSNOVNA FUNKCIJE.**

FN0 X = Y

- Za izbiro funkcije Q-parametrov DODELITEV pritisnite gumb **FN0 X = Y**.

**ŠT. PARAMETRA ZA REZULTAT?**

ENT

- Vnesite **12** (št. Q-parametra) in potrdite s tipko **ENT**.

**1. VREDNOST ALI PARAMETER?**

SET UNDEFINED

- Pritisnite **SET UNDEFINED**.



Funkcija **FN 0** podpira tudi prenos vrednosti **Undefined** (Nedoločeno). Če želite prenesti nedoločen Q-parameter brez **FN 0**, prikaže krmilni sistem sporočilo o napaki **Neveljavna vrednost**.

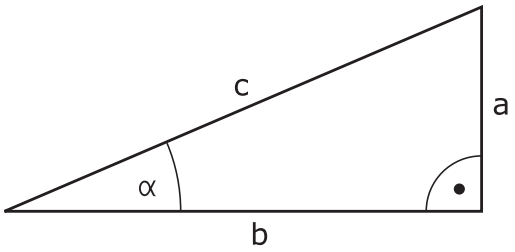
**NC-nizi v TNC-ju**

```
16 FN 0: Q5 SET UNDEFINED
16 FN 0: Q1 = Q5
```

## 9.4 Kotne funkcije

### Definicije

**Sinus:** sin α = a / c
**Kosinus:** cos α = b / c
**Tangens:** tanα = a/b = sin α/cos α




Pri tem je:

- c stranica nasproti desnemu kotu
- a stranica nasproti kotu α
- b tretja stranica

Iz tangensa lahko TNC ugotovi kot:
α = arctan (a/b) = arctan (sin α/cos α)

**Primer:**
a = 25 mm
b = 50 mm
α = arctan (a/b) = arctan 0,5 = 26,57°
Dodatno velja:
$a^2 + b^2 = c^2$ (z $a^2 = a \times a$)
$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

### Programiranje kotnih funkcij

Kotne funkcije se pojavijo, če pritisnete gumb **KOTNA FUNKC.** TNC prikazuje gumbe iz spodnje preglednice.

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| FN6 SIN(X) | **FN 6**: SINUS<br>npr. **FN 6: Q20 = SIN-Q5**<br>Določitev in dodelitev sinusa kota v stopinjah (°). |
| D7 COS(X) | **FN 7**: KOSINUS<br>npr. **FN 7: Q21 = COS-Q5**<br>Določitev in dodelitev kosinusa kota v stopinjah (°). |
| FN8 X LEN Y | **FN 8**: KOREN IZ KVADRATNE VSOTE<br>npr. **FN 8: Q10 = +5 LEN +4**<br>Določitev in dodelitev dolžine iz dveh vrednosti. |
| FN13 X ANG Y | **FN 13**: KOT<br>npr. **FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1**<br>Določitev in dodelitev kota z arkus tangens iz nasprotne in priležne katete ali sinusa in kosinusa kota (0 < kot < 360°). |

## 9.5 Izračun kroga

### Uporaba

S funkcijami za izračun kroga lahko TNC iz treh ali štirih točk kroga izračuna središče in polmer kroga. Izračun kroga iz štirih točk je natančnejši.

Uporaba: te funkcije lahko npr. uporabite, če želite s programirnimi tipalnimi funkcijami določiti položaj in velikost vrtine ali delnega kroga.

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| FN23 KROG IZ 3 TOČK | FN 23: določanje PODATKOV KROGA iz treh točk kroga<br>npr. **FN 23: Q20 = CDATA Q30** |

Koordinatni pari treh točk kroga morajo biti shranjeni v parametru Q30 in v naslednjih petih parametrih, torej tukaj do Q35.

TNC nato shrani središče kroga glavne osi (X pri osi vretena Z) v parameter Q20, središče stranske osi (Y pri osi vretena Z) v parameter Q21 in polmer kroga v parameter Q22.

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| FN24 KROG IZ 4 TOČK | FN 24: določanje PODATKOV KROGA iz štirih točk kroga<br>z. **FN 24: Q20 = CDATA Q30** |

Koordinatni pari štirih točk kroga morajo biti shranjeni v parametru Q30 in v naslednjih sedmih parametrih, tukaj torej do Q37.

TNC nato shrani središče kroga glavne osi (X pri osi vretena Z) v parameter Q20, središče stranske osi (Y pri osi vretena Z) v parameter Q21 in polmer kroga v parameter Q22.



Upoštevajte, da **FN 23** in **FN 24** poleg parametra rezultata samodejno prepišeta tudi naslednja dva parametra.

# 9.6 Pogojni stavki (če/potem) s Q-parametri

## Uporaba

Pri pogojnih stavkih (če/potem) primerja TNC en Q-parameter z drugim Q-parametrom ali številčno vrednostjo. Če je pogoj izpolnjen, TNC nadaljuje obdelovalni program na oznaki, ki je programirana za pogojem.

**Dodatne informacije:** "Označevanje subprogramov in ponavljanj delov programa", Stran 312

Če pogoj ni izpolnjen, TNC nadaljuje z naslednjim nizom.

Če želite kot podprogram priklicati drug program, za oznako programirajte priklic programa s **PGM CALL**.

## Brezpogojni skoki

Brezpogojni skoki so skoki, katerih pogoj je vedno (=brezpogojno) izpolnjen, npr.

**FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1**

## Uporabljene okrajšave in pojmi

| | | |
|---|---|---|
| **IF** | (angl.): | Če |
| **EQU** | (angl. equal): | Je enako |
| **NE** | (angl. not equal): | Ni enako |
| **GT** | (angl. greater than): | Večje od |
| **LT** | (angl. less than): | Manjše od |
| **GOTO** | (angl. go to): | Pojdi na |
| **NEDOLOČENO** | (angl. undefined): | Nedoločeno |
| **DOLOČENO** | (angl. defined): | Določeno |

## Programiranje pogojnih stavkov (če/potem)

### Možnosti vnosov skoka

Pri pogoju **IF** (če) so na voljo naslednji vnos:

- Številke
- Besedila
- Q, QL, QR
- **QS** (parametri nizov)

Za vnos naslova skoka **GOTO** so na voljo naslednje tri možnosti:

- **LBL-NAME**
- **LBL-NUMMER**
- **QS**

Pogojni stavki (če/potem) se pojavijo, ko pritisnete gumb **SKOKI**. TNC prikazuje naslednje gumbe:

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| FN9 IF X EQ Y GOTO<br>EQU | **FN 9**: ČE JE ENAKO, SKOK<br>npr. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"**<br>Če sta obe vrednosti ali oba parametra enaka, se izvede skok na vneseno oznako. |
| FN9 IF X EQ Y GOTO<br>IS UNDEFINED | **FN 9**: ČE NI DEFINIRANO, SKOK<br>npr. **FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"**<br>Če navedeni parameter ni definiran, se izvede skok na vneseno oznako. |
| FN9 IF X EQ Y GOTO<br>IS DEFINED | **FN 9**: ČE JE DEFINIRANO, SKOK<br>npr. **FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"**<br>Če je navedeni parameter definiran, se izvede skok na vneseno oznako. |
| FN10 IF X NE Y GOTO | **FN 10**: ČE NI ENAKO, SKOK<br>n **FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10**<br>Če obe vrednosti ali oba parametra nista enaka, se izvede skok na vneseno oznako. |
| FN11 IF X GT Y GOTO | **FN 11**: ČE JE VEČJE, SKOK<br>npr. **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5**<br>Če je prva vrednost ali prvi parameter večji od drugega, se izvede skok na vneseno oznako. |
| FN12 IF X LT Y GOTO | **FN 12**: ČE JE MANJŠE, SKOK<br>npr. **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"**<br>Če je prva vrednost ali prvi parameter manjši od druge ali drugega, se izvede skok na vneseno oznako. |

# 9.7 Preverjanje in spreminjanje Q-parametrov

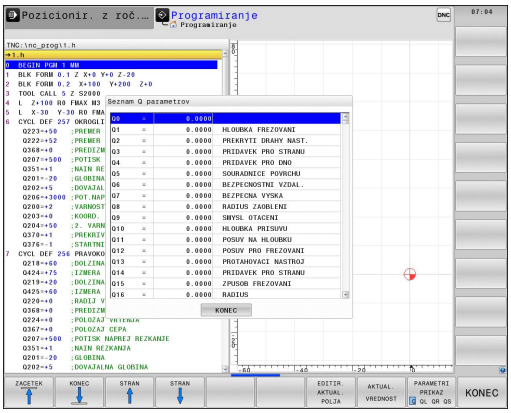
## Postopek

Q-parametre lahko nadzorujete in spreminjate v vseh načinih delovanja.

- Po potrebi prekinite tek programa (npr.pritisnite tipko **NC-STOPP** in gumb **INTERNI STOP**) ali zaustavite Programski test.

Q INFO

- Za priklic funkcije Q-parametra pritisnite gumb **Q INFO** ali tipko **Q**.
- TNC našteje vse parametre in njim pripadajoče vrednosti. S puščično tipko ali tipko **GOTO** izberite želeni parameter.
- Če želite spremeniti vrednost, pritisnite gumb **EDITIR. AKTUAL. POLJA**. Vnesite novo vrednost in potrdite s tipko **ENT**.
- Če ne želite spremeniti vrednosti, pritisnite gumb **AKTUAL. VREDNOST** ali zaključite pogovorno okno s tipko **END** (KONEC)

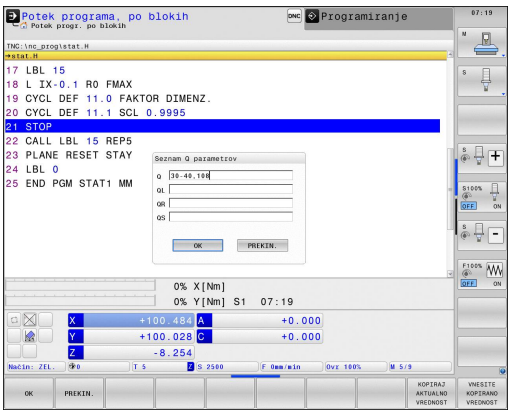



Parametri, ki jih uporablja TNC pri ciklih ali interno, so opremljeni z opombami.

Če želite preveriti ali spremeniti lokalne, globalne ali parametre nizov, pritisnite gumb **PRIKAŽI PARAMETRE Q QL QR QS**. TNC nato prikaže posamezno vrsto parametra. Prav tako pa veljajo tudi prej opisane funkcije.

V vseh načinih delovanja (z izjemo načina **Programiranje**) lahko Q-parametre prikažete tudi na dodatnem prikazu stanja.

- Po potrebi prekinite tek programa (npr. pritisnite tipko **NC-STOPP** in gumb **INTERNI STOP**) ali zaustavite Programski test.






- Prikličite orodno vrstico za postavitev zaslona.

PROGR. + STATUS

- Izbira zaslonskega prikaza z dodatnim prikazom stanja: TNC prikazuje na desnem delu zaslona obrazec stanja **Pregled**.

STATUS Q PARAM.

- Pritisnite gumb **STATUS Q PARAM.**

Q PARAMETER SEZNAM

- Pritisnite gumb **Q PARAMETER SEZNAM** in TNC odpre pojavno okno.
- Za vsako vrsto parametra (Q, QL, QR, QS) definirajte številke parametrov, ki jih želite nadzorovati. Posamezne Q-parametre ločite z vejico, zaporedne Q-parametre pa združite z vezajem, npr. 1,3,200-208. Razpon vnosa za posamezno vrsto parametra znaša 132 znakov.



Prikaz na zavihku **QPARA** vedno vsebuje osem decimalnih mest. Krmilni sistem rezultat Q1 = COS89,999 prikaže npr. kot 0,00001745. Krmilni sistem zelo velike ali zelo majhne vrednosti prikaže eksponentno. Krmilni sistem rezultat Q1 = COS 89,999 * 0,001 prikaže kot +1,74532925e-08, pri čemer e-08 predstavlja faktor $10^{-8}$.

# 9.8 Dodatne funkcije

## Pregled

Dodatne funkcije se prikažejo s pritiskom na gumb **RAZLICNE FUNKCIJE** TNC prikaže naslednje gumbe

| Gumb | Funkcija | Stran |
|---|---|---|
| FN14 NAPAKA= | **FN 14: ERROR** Izpis sporočila o napaki | 343 |
| FN16 F-TISK | **FN 16: F-PRINT** Izpis oblikovanih besedil ali vrednosti Q-parametrov | 347 |
| FN18 BRANJE SIST.POD. | **FN 18: SYSREAD** Branje sistemskih podatkov | 352 |
| FN19 PLC= | **FN 19: PLC** Prenos vrednosti v PLC | 361 |
| FN20 ČAKAJ FOR | **FN 20: WAIT FOR** Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja | 361 |
| FN26 ODPRI TABELO | **FN 26: TABOPEN** Odpiranje prosto definirane preglednice | 466 |
| FN27 PIŠI V TABELO | **FN 27: TABWRITE** Pisanje v prosto definirano preglednico | 467 |
| FN28 BERI IZ TABELE | **FN 28: TABREAD** Branje iz prosto definirane preglednice | 468 |
| FN29 PLC LIST= | **FN 29: PLC** Prenos največ osmih vrednosti v PLC | 362 |
| FN37 EXPORT | **FN 37: EXPORT** (Izvoz)Izvoz lokalnih Q-parametrov ali QS-parametrov v program, ki ga uporabljate za priklic | 362 |
| FN38 POŠILJ. | **FN 38: SEND** Pošiljanje informacij iz NC-programa | 362 |

## FN 14: ERROR – Izpis sporočil o napakah

S funkcijo **FN 14: ERROR** lahko prikažete programsko krmiljena sporočila o napakah, ki jih je določil proizvajalec stroja ali HEIDENHAIN: ko TNC med Programskim tekom ali Programskim testom naleti na niz z **FN 14: ERROR**, se izvajanje prekine in TNC sporoči napako. V tem primeru morate program znova zagnati.

| Območje številk napak | Standardno pogovorno okno |
|---|---|
| 0 ... 999 | Pogovorno okno, odvisno od stroja |
| 1000 ... 1199 | Sporočila o notranjih napakah |

**Primer NC-stavka**

TNC mora prikazati sporočilo, ki je shranjeno pod številko napake 1000.

```
180 FN 14: ERROR = 1000
```

**Sporočilo o napaki, ki ga je določil HEIDENHAIN**

| Številka napake | Besedilo |
|---|---|
| 1000 | Vreteno? |
| 1001 | Manjka orodna os |
| 1002 | Premajhen polmer orodja |
| 1003 | Polmer orodja je prevelik |
| 1004 | Prekoračeno območje |
| 1005 | Napačen začetni položaj |
| 1006 | ROTACIJA ni dovoljena |
| 1007 | FAKTOR MERILA ni dovoljen |
| 1008 | ZRCALJENJE ni dovoljeno |
| 1009 | Zamik ni dovoljen |
| 1010 | Manjka pomik |
| 1011 | Napačna vrednost vnosa |
| 1012 | Napačen predznak |
| 1013 | Kot ni dovoljen |
| 1014 | Tipalna točka ni dosegljiva |
| 1015 | Preveč točk |
| 1016 | Protislovni vnos |
| 1017 | Nepopoln CIKEL |
| 1018 | Napačno definirana ravnina |
| 1019 | Programirana je napačna os |
| 1020 | Napačno število vrtljajev |
| 1021 | Popravek polmera ni definiran |
| 1022 | Zaobljenost ni definirana |

| Številka napake | Besedilo |
|---|---|
| 1023 | Prevelik polmer zaobljenja |
| 1024 | Nedefiniran zagon programa |
| 1025 | Prevelika programska razvejanost |
| 1026 | Manjka referenca kota |
| 1027 | Nedefiniran obdelovalni cikel |
| 1028 | Premajhna širina utora |
| 1029 | Premajhen žep |
| 1030 | Q202 ni definiran |
| 1031 | Q205 ni definiran |
| 1032 | Q218 mora biti večji od Q219 |
| 1033 | CIKEL 210 ni dovoljen |
| 1034 | CIKEL 211 ni dovoljen |
| 1035 | Q220 je prevelik |
| 1036 | Q222 mora biti večji od Q223 |
| 1037 | Q244 mora biti večji od 0 |
| 1038 | Q245 ne sme biti enak Q246 |
| 1039 | Območje kota mora biti 360° |
| 1040 | Q223 mora biti večji od Q222 |
| 1041 | Q214: 0 ni dovoljeno |
| 1042 | Nedefinirana smer premikanja |
| 1043 | Nobena preglednica ničelnih točk ni aktivna |
| 1044 | Napaka položaja: sredina 1. osi |
| 1045 | Napaka položaja: sredina 2. osi |
| 1046 | Premajhna vrtina |
| 1047 | Prevelika vrtina |
| 1048 | Premajhen čep |
| 1049 | Prevelik čep |
| 1050 | Premajhen žep: dodelava 1. osi |
| 1051 | Premajhen žep: dodelava 2. osi |
| 1052 | Prevelik žep: izvržek 1. osi |
| 1053 | Prevelik žep: izvržek 2. osi |
| 1054 | Premajhen čep: izvržek 1. osi |
| 1055 | Premajhen čep: izvržek 2. osi |
| 1056 | Prevelik čep: dodelava 1. osi |
| 1057 | Prevelik čep: dodelava 2. osi |
| 1058 | TCHPROBE 425: napaka največje mere |
| 1059 | TCHPROBE 425: napaka najmanjše mere |

| Številka napake | Besedilo |
|---|---|
| 1060 | TCHPROBE 426: napaka največje mere |
| 1061 | TCHPROBE 426: napaka najmanjše mere |
| 1062 | TCHPROBE 430: prevelik premer |
| 1063 | TCHPROBE 430: premajhen premer |
| 1064 | Definirana ni nobena merilna os |
| 1065 | Prekoračena toleranca loma orodja |
| 1066 | Q247 ne sme biti enak 0 |
| 1067 | Vnos Q247 mora biti večji od 5 |
| 1068 | Preglednica ničelnih točk? |
| 1069 | Način rezkanja Q351 ne sme biti enak 0 |
| 1070 | Zmanjšanje globine navoja |
| 1071 | Izvedba umerjanja |
| 1072 | Prekoračena toleranca |
| 1073 | Aktiven premik na niz |
| 1074 | ORIENTACIJA ni dovoljena |
| 1075 | 3D-ROT ni dovoljena |
| 1076 | Aktivacija 3D-ROT |
| 1077 | Vnos negativne globine |
| 1078 | Q303 v merilnem ciklu ni definiran! |
| 1079 | Orodna os ni dovoljena |
| 1080 | Napačno izračunane vrednosti |
| 1081 | Protislovne merilne točke |
| 1082 | Napačno vnesena varna višina |
| 1083 | Protisloven način vboda |
| 1084 | Nedovoljen obdelovalni cikel |
| 1085 | Vrstica je zaščitena pred pisanjem |
| 1086 | Nadmera je večja od globine |
| 1087 | Nedefiniran kot konice |
| 1088 | Protislovni podatki |
| 1089 | Položaj utora 0 ni dovoljen |
| 1090 | Primik ne sme biti enak 0 |
| 1091 | Preklop Q399 ni dovoljen |
| 1092 | Orodje ni definirano |
| 1093 | Številka orodja ni dovoljena |
| 1094 | Ime orodja ni dovoljeno |
| 1095 | Programska možnost ni aktivna |
| 1096 | Obnovitev kinematike ni mogoča |

| Številka napake | Besedilo |
|---|---|
| 1097 | Funkcija ni dovoljena |
| 1098 | Neskladne mere surovca |
| 1099 | Merilni položaj ni dovoljen |
| 1100 | Dostop do kinematike ni mogoč |
| 1101 | Merilni pol. ni v obm. premik. |
| 1102 | Kompenzacija prednastavitve ni mogoča |
| 1103 | Polmer orodja je prevelik |
| 1104 | Način vboda ni mogoč |
| 1105 | Kot vboda je napačno definiran |
| 1106 | Kot odprt. ni definiran |
| 1107 | Prevelika širina utora |
| 1108 | Merilni faktorji niso enaki |
| 1109 | Podatki o orodju so neskladni |

## FN16: F-PRINT – Izpis oblikovanih vrednosti Q-parametrov in besedila

S funkcijo **FN16: F-PRINT** v NC-programu na zaslon izpišete poljubna sporočila. Taka sporočila TNC prikaže v pojavnem oknu.

S funkcijo **FN16: F-PRINT** lahko izpišete oblikovane vrednosti Q-parametrov in besedila. Če vrednosti izpišete, TNC podatke shrani v datoteko, ki ste jo definirali v nizu **FN16**. Največja velikost izpisane datoteke znaša 20 kilobajtov.

Za uporabo funkcije **FN16: F-PRINT** najprej programirajte besedilno datoteko, ki določa obliko za prenos.

### Razpoložljive funkcije

Če želite ustvariti besedilno datoteko, uporabite naslednje funkcije za oblikovanje:

| Posebni znaki | Funkcija |
|---|---|
| **“.....“** | Določitev oblike za prenos besedila in spremenljivk med prej naštetimi navednicami. |
| **%9.3F** | Oblika za Q-parametre:<br>■ Določitev oblike<br>■ 9.3: 9 mest skupno (vključno z decimalno vejico), od tega 3 mesta za decimalno vejico<br>■ F: Floating (decimalna vejica), oblika za Q, QL, QR |
| **%+7.3F** | Oblika za Q-parametre:<br>■ Določitev oblike<br>■ +: številka z desno poravnavo<br>■ 7.3: 7 mest skupno (vključno z decimalno vejico), od tega 3 mesta za decimalno vejico<br>■ F: Floating (decimalna vejica), oblika za Q, QL, QR |
| **%S** | Oblika za besedilno spremenljivko QS |
| **%D** ali **%I** | Oblika za celo število (integralno) |
| **,** | Ločilo med obliko za prenos in parametrom. |
| **;** | Znak za konec niza, konča vrstico. |
| \n | prelom vrstic |
| + | Vrednost Q-parametra z desno poravnavo |
| - | Vrednost Q-parametra z levo poravnavo |

Za prenos različnih informacij s protokolno datoteko so na voljo naslednje funkcije:

| Ključna beseda | Funkcija |
|---|---|
| CALL_PATH | Prikaže ime poti NC-programa, v katerem je funkcija FN16. Primer: "Merilni program: %S",CALL_PATH; |
| M_CLOSE | Zapre datoteko, v katero zapisujete s FN16. Primer: M_CLOSE; |
| M_APPEND | Pripne protokol pri prikazu k obstoječemu protokolu. Primer: M_APPEND; |
| M_APPEND_MAX | Pripne protokol pri ponovnem prikazu k obstoječemu protokolu, dokler ni presežena največja velikost datoteke v kilobajtih. Primer: M_APPEND_MAX20; |
| M_TRUNCATE | Prepiše protokol pri ponovnem prikazu. Primer: M_TRUNCATE; |
| L_ENGLISH | Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v angleščini. |
| L_GERMAN | Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v nemščini. |
| L_CZECH | Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v češčini. |
| L_FRENCH | Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v francoščini. |
| L_ITALIAN | Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v italijanščini. |
| L_SPANISH | Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v španščini. |
| L_PORTUGUE | Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v portugalščini. |
| L_SWEDISH | Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v švedščini. |
| L_DANISH | Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v danščini. |
| L_FINNISH | Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v finščini. |
| L_DUTCH | Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v nizozemščini. |
| L_POLISH | Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v poljščini. |
| L_HUNGARIA | Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v madžarščini. |
| L_CHINESE | Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v kitajščini. |
| L_CHINESE_TRAD | Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v tradicionalni kitajščini |
| L_SLOVENIAN | Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v slovenščini. |

| Ključna beseda | Funkcija |
|---|---|
| L_NORWEGIAN | Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v norveščini. |
| L_ROMANIAN | Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v romunščini. |
| L_SLOVAK | Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v slovaščini. |
| L_TURKISH | Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v turščini. |
| L_ALL | Besedilo v pogovornih oknih se prikaže neodvisno od jezika. |
| HOUR | Število ur v realnem času. |
| MIN | Število minut v realnem času. |
| SEC | Število sekund v realnem času. |
| DAY | Dan v realnem času. |
| MONTH | Mesec kot število v realnem času. |
| STR_MONTH | Mesec kot okrajšava niza v realnem času. |
| YEAR2 | Dvomestna letnica v realnem času. |
| YEAR4 | Štirimestna letnica v realnem času. |

**Ustvarjanje besedilne datoteke**

Za prenos oblikovanega besedila in vrednosti Q-parametrov ustvarite z urejevalnikom besedil TNC-ja besedilno datoteko, v kateri določite oblike in Q-parametre za prenos. Ustvarite to datoteko s končnico **.A**.

Primer besedilne datoteke, ki določa obliko za prenos:

```
"MERILNI PROTOKOL TEŽIŠČA LOPATASTEGA KOLESA";
“DATUM: %02d.%02d.%04d“,DAY,MONTH,YEAR4;
“ČAS: %02d:%02d:%02d“,HOUR,MIN,SEC;
"ŠTEVILO MERILNIH VREDNOSTI: = 1";
“X1 = %9.3F“, Q31;
“Y1 = %9.3F“, Q32;
“Z1 = %9.3F“, Q33;
```

**V obdelovalnem programu programirajte FN 16: F-PRINT, da aktivirate izpis.**

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

TNC nato ustvari datoteko PROT1.TXT:

```
MERILNI PROTOKOL TEŽIŠČA LOPATASTEGA KOLESA
DATUM: 15.7.2015
ČAS: 8:56:34
ŠTEVILO MERILNIH VREDNOSTI: = 1
X1 = 149,360
Y1 = 25,509
Z1 = 37,000
```

Če v programu večkrat prenesete isto datoteko, TNC doda vsa besedila znotraj ciljne datoteke za že prenesena besedila.

Če funkcijo **FN16** večkrat uporabite v programu, TNC vsa besedila shrani v datoteko, ki ste jo določili pri prvi funkciji **FN16**. Datoteka pa se pošlje šele, ko TNC prebere niz **END PGM**, ko pritisnete tipko **NC-STOP** ali ko datoteko zaprete z **M_CLOSE**.

V nizu **FN16** oblikovano datoteko in datoteko protokola vedno programirajte s pripono vrste datoteke.

Če kot ime poti za datoteko protokola vnesete samo ime datoteke, potem TNC shrani datoteko protokola v imeniku, v katerem je NC-program s funkcijo **FN16**.

V strojnih parametrih **fn16DefaultPath** (št. 102202) in **fn16DefaultPathSim** (št. 102203) lahko določite standardno pot za prikaz datotek dnevnika.

Če uporabljate **FN16**, potem datoteka ne sme biti kodirana UTF-8.

### Prikaz sporočil na zaslonu

Funkcijo **FN16: F-PRINT** lahko uporabite tudi za prikaz poljubnih sporočil NC-programa v pojavnem oknu na zaslonu TNC-ja. Tako so lahko na preprost način na poljubnem mestu v programu prikazani tudi daljši napotki, na katere se mora upravljavec odzvati. Prikažejo se lahko tudi vsebine Q-parametrov, če datoteka protokola vsebuje ustrezne ukaze.

Da bi se sporočilo pojavilo na TNC-zaslonu, morate kot ime datoteke protokola vnesti samo **SCREEN:**.

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:
```

Če je sporočilo daljše od prikaza v pojavnem oknu, se lahko po pojavnem oknu premikate s puščičnimi tipkami.

Če želite pojavno okno zapreti, pritisnite tipko **CE**. Če želite, da se okno zapre programsko krmiljeno, programirajte naslednji NC-niz:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```



Če v programu večkrat prenesete isto datoteko, TNC doda vsa besedila znotraj ciljne datoteke za že prenesena besedila.

### Prenos sporočil na druge naprave

S funkcijo **FN 16** lahko datoteke protokola tudi zunanje shranite.

V funkcijo **FN 16** vnesite celotno ime ciljne poti:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A/PC325:\LOG\PRO1.TXT
```



Če v programu večkrat prenesete isto datoteko, TNC doda vsa besedila znotraj ciljne datoteke za že prenesena besedila.

## FN 18: SYSREAD – Branje sistemskih podatkov

S funkcijo **FN 18: SYSREAD** lahko sistemske podatke preberete in jih shranite v Q-parametre. Sistemski datum lahko izberete prek številke skupine (ID-št.), številke in po potrebi tudi prek indeksa.

Prebrane vrednosti funkcije **FN 18: SYSREAD** so vedno prikazane v metričnih enotah.

| Ime skupine, ID-št. | orodja | Indeks | Pomen |
|---|---|---|---|
| Programske informacije, 10 | 3 | - | Številka aktivnega obdelovalnega cikla |
| | 103 | Številka Q-parametra | Pomembno v NC-ciklih; za ugotavljanje, ali je bil Q-parameter, naveden pod IDX, natančno vnesen v ustrezen CYCL DEF. |
| Naslov skoka sistema, 13 | 1 | - | Oznaka, kamor sistem skoči pri M2/M30, namesto da bi končal trenutni program.<br>Vrednost = 0: M2/M30 deluje normalno. |
| | 2 | - | Oznaka, kamor sistem skoči pri FN14: ERROR z dejanjem NC-CANCEL, namesto da bi prekinil program z napako. Številko napake, programirano v ukazu FN14, lahko preberete pod ID992 NR14.<br>Vrednost = 0: FN14 deluje normalno. |
| | 3 | - | Oznaka, kamor sistem skoči pri notranji napaki strežnika (SQL, PLC, CFG), namesto da bi prekinil program z napako.<br>Vrednost = 0: napaka strežnika, normalno delovanje. |
| Stanje stroja, 20 | 1 | - | Aktivna številka orodja (brez indeksa) |
| | 2 | - | Pripravljena številka orodja (brez indeksa) |
| | 3 | - | Aktivna orodna os<br>0 = X, 1 = Y, 2 = Z, 6 = U, 7 = V, 8 = W |
| | 4 | - | Programirano število vrtljajev vretena |
| | 5 | - | Stanje aktivnega vretena: −1 = nedefinirano, 0 = M3 aktivna,<br>1 = M4 aktivna, 2 = M5 po M3, 3 = M5 po M4 |
| | 7 | - | Stopnja gonila |
| | 8 | - | Stanje hladila: 0 = izklop, 1 = vklop |
| | 9 | - | Aktiven pomik |
| | 10 | - | Indeks pripravljenega orodja |
| | 11 | - | Indeks aktivnega orodja |
| Podatki o kanalu, 25 | 1 | - | Številka kanala |

| Ime skupine, ID-št. | orodja | Indeks | Pomen |
|---|---|---|---|
| Parameter cikla, 30 | 1 | - | Varnostna razdalja pri aktivnem obdelovalnem ciklu |
| | 2 | - | Globina vrtanja ali rezkanja v aktivnem obdelovalnem ciklu |
| | 3 | - | Globina primika aktivnega obdelovalnega cikla |
| | 4 | - | Globinski pomik aktivnega obdelovalnega cikla |
| | 5 | - | Dolžina prve stranice pri ciklu za pravokotne žepe |
| | 6 | - | Dolžina druge stranice pri ciklu za pravokotne žepe |
| | 7 | - | Dolžina prve stranice pri ciklu za utore |
| | 8 | - | Dolžina druge stranice pri ciklu za utore |
| | 9 | - | Polmer pri ciklu za krožne žepe |
| | 10 | - | Pomik pri rezkanju pri aktivnem obdelovalnem ciklu |
| | 11 | - | Smer rotacije pri aktivnem obdelovalnem ciklu |
| | 12 | - | Čas zadrževanja pri aktivnem obdelovalnem ciklu |
| | 13 | - | Višina navoja pri ciklu 17, 18 |
| | 14 | - | Predizmera finega rezkanja pri aktivnem obdelovalnem ciklu |
| | 15 | - | Kot izvrtanja pri aktivnem obdelovalnem ciklu |
| | 21 | - | Kot tipanja |
| | 22 | - | Pot tipanja |
| | 23 | - | Tipalni pomik |
| Načinovno stanje, 35 | 1 | - | Dimenzioniranje:<br>0 = absolutno (G90) 1 = inkrementalno (G91) |
| Podatki o SQL-preglednicah, 40 | 1 | - | Koda rezultata za zadnji SQL-ukaz |
| Podatki iz preglednice orodij, 50 | 1 | Št. orodja | Dolžina orodja |
| | 2 | Št. orodja | Polmer orodja |
| | 3 | Št. orodja | Polmer orodja R2 |
| | 4 | Št. orodja | Predizmera dolžine orodja DL |
| | 5 | Št. orodja | Predizmera polmera orodja DR |
| | 6 | Št. orodja | Predizmera polmera orodja DR2 |
| | 7 | Št. orodja | Blokirano orodje (0 ali 1) |
| | 8 | Št. orodja | Številka nadomestnega orodja |
| | 9 | Št. orodja | Maksimalna življenjska doba TIME1 |
| | 10 | Št. orodja | Maksimalna življenjska doba TIME2 |
| | 11 | Št. orodja | Trenutna življenjska doba CUR. TIME |

| Ime skupine, ID-št. | orodja | Indeks | Pomen |
|---|---|---|---|
| | 12 | Št. orodja | PLC-stanje |
| | 13 | Št. orodja | Maksimalna dolžina rezila LCUTS |
| | 14 | Št. orodja | Maksimalni kot vboda ANGLE |
| | 15 | Št. orodja | TT: število rezil CUT |
| | 16 | Št. orodja | TT: toleranca obrabe po dolžini LTOL |
| | 17 | Št. orodja | TT: toleranca obrabe po polmeru RTOL |
| | 18 | Št. orodja | TT: smer rotacije DIRECT (0 = pozitivno/-1 = negativno) |
| | 19 | Št. orodja | TT: zamik ravnine R-OFFS |
| | 20 | Št. orodja | TT: zamik dolžine L-OFFS |
| | 21 | Št. orodja | TT: toleranca loma po dolžini LBREAK |
| | 22 | Št. orodja | TT: toleranca loma po polmeru RBREAK |
| | 23 | Št. orodja | PLC-vrednost |
| | 25 | Št. orodja | Sredinski zamik tipala Pomožna os CAL_OF2 |
| | 26 | Št. orodja | Kot vretena pri umerjanju CAL_ANG |
| | 27 | Št. orodja | Vrsta orodja za preglednico mest |
| | 28 | Št. orodja | Maksimalno štev. vrt. NMAX |
| | 32 | Št. orodja | Kot konice TANGLE |
| | 34 | Št. orodja | Dviganje dovoljeno LIFTOFF (0=ne, 1=da) |
| | 35 | Št. orodja | Toleranca obrabe polmera R2TOL |
| | 37 | Št. orodja | Pripadajoča vrstica v preglednici tipalnega sistema |
| | 38 | Št. orodja | Časovni žig zadnje uporabe |
| Podatki iz preglednice mest, 51 | 1 | Št. mesta | Številka orodja |
| | 2 | Št. mesta | Posebno orodje: 0 = ne, 1 = da |
| | 3 | Št. mesta | Stalno mesto: 0 = ne, 1 = da |
| | 4 | Št. mesta | Blokirano mesto: 0 = ne, 1 = da |
| | 5 | Št. mesta | PLC-stanje |
| Mesto orodja, 52 | 1 | Št. orodja | Številka položaja P |
| | 2 | Št. orodja | Številka zalogovnika |
| Informacije o datoteki, 56 | 1 | - | Število vrstic izbrane preglednice orodij |
| | 2 | - | Število vrstic izbrane preglednice ničelnih točk |
| | 4 | - | Število vrstic odprte poljubno določljive preglednice<br>Vrednost −1: nobena preglednica ni odprta |
| Neposredno po priklicu orodja programirana vrednost, 60 | 1 | - | Številka orodja T. |

| Ime skupine, ID-št. | orodja | Indeks | Pomen |
|---|---|---|---|
| | 2 | - | Aktivna orodna os<br>0 = X 6 = U<br>1 = Y 7 = V<br>2 = Z 8 = W |
| | 3 | - | Število vrtljajev vretena S |
| | 4 | - | Predizmera dolžine orodja DL |
| | 5 | - | Predizmera polmera orodja DR |
| | 6 | - | SamodejniTOOL CALL<br>0 = da, 1 = ne |
| | 7 | - | Predizmera polmera orodja DR2 |
| | 8 | - | Indeks orodja |
| | 9 | - | Aktiven pomik |
| Neposredno po določitvi orodja TOOL DEF programirana vrednost, 61 | 1 | - | Številka orodja T. |
| | 2 | - | orodja |
| | 3 | - | Polmer |
| | 4 | - | Indeks |
| | 5 | - | Podatki o orodju, programirani v TOOL DEF<br>1 = da, 0 = ne |
| Popravek aktivnega orodja, 200 | 1 | 1 = brez predizmere<br>2 = s predizmero<br>3 = s predizmero in Predizmera iz TOOL CALL | Aktiven polmer |
| | 2 | 1 = brez predizmere<br>2 = s predizmero<br>3 = s predizmero in Predizmera iz TOOL CALL | Aktivna dolžina |
| | 3 | 1 = brez predizmere<br>2 = s predizmero<br>3 = s predizmero in Predizmera iz TOOL CALL | Polmer zaobljenosti R2 |
| Aktivne transformacije, 210 | 1 | - | Osnovna rotacija, način Ročno |
| | 2 | - | Programirana rotacija s ciklom 10 |
| | 3 | - | Aktivna zrcaljena os |
| | | | 0: neaktivno zrcaljenje |
| | | | +1: zrcaljena X-os |
| | | | +2: zrcaljena Y-os |

| Ime skupine, ID-št. | orodja | Indeks | Pomen |
|---|---|---|---|
| | | | +4: zrcaljena Z-os |
| | | | +64: zrcaljena U-os |
| | | | +128: zrcaljena V-os |
| | | | +256: zrcaljena W-os |
| | | | Kombinacije = vsota posameznih osi |
| | 4 | 1 | Aktivni faktor merila X-osi |
| | 4 | 2 | Aktivni faktor merila Y-osi |
| | 4 | 3 | Aktivni faktor merila Z-osi |
| | 4 | 7 | Aktivni faktor merila U-osi |
| | 4 | 8 | Aktivni faktor merila V-osi |
| | 4 | 9 | Aktivni faktor merila W-osi |
| | 5 | 1 | 3D-ROT A-osi |
| | 5 | 2 | 3D-ROT B-osi |
| | 5 | 3 | 3D-ROT C-osi |
| | 6 | - | Aktivno/neaktivno vrtenje obdelovalne ravnine (-1/0) v načinu Programski tek |
| | 7 | - | Aktivno/neaktivno vrtenje obdelovalne ravnine (-1/0) v ročnem načinu |
| Aktivni zamik ničelne točke, 220 | 2 | 1 | Os X |
| | | 2 | Y-os |
| | | 3 | Z-os |
| | | 4 | A-os |
| | | 5 | B-os |
| | | 6 | Os C |
| | | 7 | U-os |
| | | 8 | V-os |
| | | 9 | W-os |
| | 3 | 1 do 9 | Razlika med referenčno točko in izhodiščna točka osi 1 do 9 |
| Območje premikanja, 230 | 2 | 1 do 9 | Negativno programsko končno stikalo ali meja območja premikanja osi 1 do 9 |
| | 3 | 1 do 9 | Pozitivno programsko končno stikalo ali meja območja premikanja osi 1 do 9 |
| | 5 | - | Vklop ali izklop programskega končnega stikala:<br>0 = vklop, 1 = izklop |
| Želeni položaj v koordinatnem sistemu stroja, 240 | 1 | 1 | Os X |
| | | 2 | Y-os |
| | | 3 | Z-os |

| Ime skupine, ID-št. | orodja | Indeks | Pomen |
|---|---|---|---|
| | | 4 | A-os |
| | | 5 | B-os |
| | | 6 | Os C |
| | | 7 | U-os |
| | | 8 | V-os |
| | | 9 | W-os |
| Trenutni položaj v aktivnem koordinatnem sistemu, 270 | 1 | 1 | Os X |
| | | 2 | Y-os |
| | | 3 | Z-os |
| | | 4 | A-os |
| | | 5 | B-os |
| | | 6 | Os C |
| | | 7 | U-os |
| | | 8 | V-os |
| | | 9 | W-os |
| Interpretacija koordinat pri struženju, 310 | 20 | 1 do 3 (X, Y, Z) | Koordinate se nanašajo na: 0 = premer, -1 = polmer |
| Obdelovalni čas, 320 | 3 | - | Trenutni obdelovalni čas aktivnega NC-programa v minutah |
| Stikalni tipalni sistem TS, 350 | 50 | 1 | Vrsta tipalnega sistema |
| | | 2 | Vrstica v preglednici tipalnega sistema |
| | 51 | - | Aktivna dolžina |
| | 52 | 1 | Aktivni polmer krogle |
| | | 2 | Polmer zaobljenosti |
| | 53 | 1 | Sredinski zamik (glavne osi) |
| | | 2 | Sredinski zamik (pomožne osi) |
| | 54 | - | Kot orientacije vretena v stopinjah (sredinski zamik) |
| | 55 | 1 | Hitri tek |
| | | 2 | Pomik pri merjenju |
| | 56 | 1 | Najdaljša pot meritve |
| | | 2 | Varnostna razdalja |
| | 57 | 1 | Možna nastavitev orientacije vretena: 0 = ne, 1 = da |
| | | 2 | Kot orientacije vretena |
| Namizni tipalni sistem TT | 70 | 1 | Vrsta tipalnega sistema |
| | | 2 | Vrstica v preglednici tipalnega sistema |
| | 71 | 1 | Središče glavne osi (REF-sistem) |
| | | 2 | Središče pomožne osi (REF-sistem) |

| Ime skupine, ID-št. | orodja | Indeks | Pomen |
|---|---|---|---|
| | | 3 | Središče orodne osi (REF-sistem) |
| | 72 | - | Polmer okrogle plošče |
| | 75 | 1 | Hitri tek |
| | | 2 | Merilni pomik pri mirujočem vretenu |
| | | 3 | Merilni pomik pri vrtečem se vretenu |
| | 76 | 1 | Najdaljša pot meritve |
| | | 2 | Varnostna razdalja za merjenje dolžine |
| | | 3 | Varnostna razdalja za merjenje polmera |
| | 77 | - | Število vrtljajev vretena |
| | 78 | - | Smer tipanja |
| Izhodiščna točka iz cikla tipalnega sistema, 360 | 1 | 1 do 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) | Zadnja izhodiščna točka ročnega cikla tipalnega sistema ali zadnja tipalna točka iz cikla 0 brez popravka dolžine tipala, temveč s popravkom polmera tipala (koordinatni sistem obdelovanca) |
| | 2 | 1 do 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) | Zadnja izhodiščna točka ročnega cikla tipalnega sistema ali zadnja tipalna točka iz cikla 0 brez popravka dolžine in polmera tipala (koordinatni sistem stroja) |
| | 3 | 1 do 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) | Rezultat meritve ciklov tipalnega sistema 0 in 1 brez popravka polmera in dolžine tipala |
| | 4 | 1 do 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) | Zadnja izhodiščna točka ročnega cikla tipalnega sistema ali zadnja tipalna točka iz cikla 0 brez popravka dolžine in polmera tipala (koordinatni sistem obdelovanca) |
| | 10 | - | Orientacija vretena |
| | 11 | - | Stanje napake pri preklicanem sporočilu o napaki<br>0 = postopek tipanja je uspel<br>−1 = tipalna točka ni bila dosežena |
| Vrednost iz aktivne preglednice ničelnih točk v aktivnem koordinatnem sistemu, 500 | niz | Stolpec | Branje vrednosti |
| Osnovna pretvorba, 507 | niz | 1 do 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC) | Branje osnovne pretvorbe posamezne prednastavitve |
| Zamik osi, 508 | niz | 1 do 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS) | Branje zamika osi določene prednastavitve |

| Ime skupine, ID-št. | orodja | Indeks | Pomen |
|---|---|---|---|
| Aktivna prednastavitev, 530 | 1 | - | Branje številke aktivne prednastavitve |
| SIK, 630 | 2 | - | Branje SIK-ID |
| Branje podatkov trenutnega orodja, 950 | 1 | - | Dolžina orodja L |
| | 2 | - | Polmer orodja R |
| | 3 | - | Polmer orodja R2 |
| | 4 | - | Predizmera dolžine orodja DL |
| | 5 | - | Predizmera polmera orodja DR |
| | 6 | - | Predizmera polmera orodja DR2 |
| | 7 | - | Orodje je zaklenjeno TL<br>0 = ni zaklenjeno, 1 = zaklenjeno |
| | 8 | - | Številka nadomestnega orodja RT |
| | 9 | - | Maksimalna življenjska doba TIME1 |
| | 10 | - | Maksimalna življenjska doba TIME2 |
| | 11 | - | Trenutna življenjska doba CUR. TIME |
| | 12 | - | PLC-stanje |
| | 13 | - | Maksimalna dolžina rezila LCUTS |
| | 14 | - | Maksimalni kot vboda ANGLE |
| | 15 | - | TT: število rezil CUT |
| | 16 | - | TT: toleranca obrabe po dolžini LTOL |
| | 17 | - | TT: toleranca obrabe po polmeru RTOL |
| | 18 | - | TT: smer rotacije DIRECT<br>(0 = pozitivno/−1 = negativno) |
| | 19 | - | TT: zamik ravnine R-OFFS |
| | 20 | - | TT: zamik dolžine L-OFFS |
| | 21 | - | TT: toleranca loma po dolžini LBREAK |
| | 22 | - | TT: toleranca loma po polmeru RBREAK |
| | 23 | - | PLC-vrednost |
| | 24 | - | Vrsta orodja TYP<br>0 = rezkalo, 21 = tipalni sistem |
| | 27 | - | Pripadajoča vrstica v preglednici tipalnega sistema |
| | 32 | - | Ostri kot |
| | 34 | - | Dvig |
| Branje podatkov trenutnega vrtalnega orodja, 951 | 1 | - | Številka orodja |
| | 2 | - | Dolžina orodja XL |
| | 4 | - | Dolžina orodja ZL |
| | 5 | - | Predizmera dolžine orodja DXL |
| | 7 | - | Predizmera dolžine orodja DZL |
| | 8 | - | Rezalni polmer RS |

| Ime skupine, ID-št. | orodja | Indeks | Pomen |
|---|---|---|---|
| | 9 | - | Orientacija orodja TO |
| | 10 | - | Orientacijski kot vretena ORI |
| | 11 | | Nastavitveni kot |
| | 12 | | Ostri kot |
| | 13 | | Širina graverja |
| | 14 | | Tip orodja |
| Preverjanje uporabe orodja, 975 | 1 | - | Preverjanje uporabe orodja trenutnega NC-programa<br>-2= Preverjanje ni mogoče, deaktivira izdelovalec stroja<br>-1 = Preverjanje ni mogoče, manjka datoteka uporabe orodja<br>0 = Preverjanje v redu, vsa orodja na voljo<br>1 = Preverjanje ni v redu, orodja manjka ali je blokirano |
| Cikli tipalnega sistema, 990 | 1 | - | Delovanje pri primiku:<br>0 = standardno delovanje<br>1 = aktivni polmer, ničelna varnostna razdalja |
| | 2 | - | 0 = izklop tipalnega nadzora<br>1 = vklop tipalnega nadzora |
| | 4 | - | 0 = tipalna glava ni na položaju za tipanje<br>1 = tipalna glava je na položaju za tipanje |
| | 8 | - | Trenutni kot vretena |
| Številka orodja, 990 | 10 | Številka Q-parametra | Številka orodja, ki spada k imenu orodja Q-parametra IDX<br>-1 = Ime ne obstaja ali orodje blokirano |
| Stanje obdelave, 992 | 10 | - | Aktiven premik na stavek<br>1 = da, 0 = ne |
| | 11 | - | Faza iskanja |
| | 14 | - | Številka zadnje FN14-napake |
| | 16 | - | Dejanska obdelava aktivna<br>1 = obdelava, 0 = simulacija |
| | 31 | - | Dovoljen popravek polmera v načinu MDI pri nizih premikanja, vzporednih z osjo<br>0 = ni dovoljen, 1 = dovoljen |

**Primer: dodelitev vrednosti aktivnega faktorja merila Z-osi na Q25**

```
55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

## FN 19: PLC – Prenos vrednosti v PLC

To funkcijo lahko uporabljate samo ob dogovoru s proizvajalcem stroja!

S funkcijo **FN 19: PLC** lahko na PLC prenesete do dve številski vrednosti ali Q-parametra.

## FN 20: WAIT FOR – Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja

To funkcijo lahko uporabljate samo ob dogovoru s proizvajalcem stroja!

S funkcijo **FN 20: WAIT FOR** lahko med programskim tekom izvedete sinhronizacijo med NC-jem in PLC-jem. NC zaustavi izvajanje, dokler ni izpolnjen pogoj, ki ste ga programirali v stavku **FN 20: WAIT FOR-**.

Funkcijo **SYNC** uporabite, ko npr. s funkcijo **FN18: SYSREAD** berete sistemske podatke, ki zahtevajo sinhronizacijo z realnim časom. TNC nato zaustavi izračunavanje in izvede naslednji NC-niz šele, ko NC-program dejansko doseže ta niz.

**Primer: Zaustavitev notranjega izračunavanja, branje trenutnega položaja na X-osi**

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

## FN 29: PLC – Prenos vrednosti v PLC

To funkcijo lahko uporabljate samo ob dogovoru s proizvajalcem stroja!

S funkcijo **FN 29: PLC** lahko v PLC prenesete do osem številskih vrednosti ali Q-parametrov.

## FN 37: IZVOZ

To funkcijo lahko uporabljate samo ob dogovoru s proizvajalcem stroja!

Funkcijo **FN 37: EXPORT** uporabite, ko ustvarite lastne cikle, ki jih želite vključiti v TNC.

## FN 38: SEND – Pošiljanje informacije iz NC-programa

S funkcijo **FN 38: SEND** lahko iz NC-programa zapišete besedila in vrednosti Q-parametra v dnevnik in jih pošljete na DNC-aplikacijo.

Prenos datotek poteka preko običajnega TCP/IP-računalniškega omrežja.

Dodatne informacije najdete v priročniku Remo Tools SDK.

**Primer**

Dokumentiranje vrednosti Q1 in Q23 v dnevniku

```
FN 38: SEND /"Q-PARAMETER Q1: %F Q23: %F"/+Q1/+Q23
```

## 9.9 Dostop do preglednic z SQL-ukazi

### Uvod

Dostop do preglednic v TNC-ju programirate s SQL-ukazi v sklopu **transakcije**. Transakcijo sestavlja več SQL-ukazov, ki zagotavljajo pravilno obdelavo vnosov v preglednici.

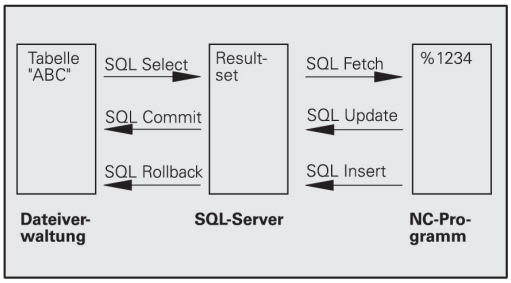


Preglednice konfigurira proizvajalec stroja. Pri tem določi tudi imena in oznake, ki so v obliki parametrov potrebni za SQL-ukaze.

**Pojmi**, uporabljeni v nadaljevanju:

- **Preglednica:** preglednica je sestavljena iz x stolpcev in y vrstic. Shranjena je kot datoteka v upravitelju datotek TNC-ja in naslovljena z imenoma poti in datoteke (= ime preglednice). Namesto naslavljanja z imenoma poti in datoteke je mogoče naslavljanje tudi s sinonimi
- **Stolpci:** število in oznake stolpcev se določijo pri konfiguraciji preglednice. Oznaka stolpca se pri različnih SQL-ukazih uporabi za naslov
- **Vrstice:** število vrstic je spremenljivo. Lahko dodajate nove vrstice. Vrstice niso oštevilčene ali kako podobno označene. Lahko pa jih izbirate na podlagi vsebine v stolpcih. Brisanje vrstic je mogoče samo v urejevalniku preglednic – ne z NC-programom
- **Celica:** stolpec iz ene vrstice
- **Vnos v preglednici:** vsebina celice
- **Niz rezultatov:** med transakcijo se izbrane vrstice in stolpci upravljajo v nizu rezultatov. Niz rezultatov si je mogoče predstavljati kot vmesni pomnilnik, v katerem so začasno shranjene izbrani celice in stolpci. (Result-set = angleško za nabor rezultatov)
- **Sinonim:** ta pojem označuje ime preglednice, ki se uporabi namesto naslavljanja z imenoma poti in datoteke. Sinonime določi proizvajalec stroja v konfiguracijskih podatkih

## Transakcija




Transakcijo praviloma sestavljajo naslednji postopki:

- Naslavljanje preglednice (datoteke), izbiranje vrstic in njihov prenos v niz rezultatov
- Branje vrstic iz niza rezultatov, spreminjanje in/ali dodajanje novih vrstic.
- Zaključek transakcije. Pri spreminjanju/dopolnjevanju se vrstice prenesejo iz niza rezultatov v preglednico (datoteko)

Potrebni pa so še drugi postopki, ki omogočajo nadaljnjo obdelavo vnosov v preglednici NC-programa in preprečujejo hkratno spreminjanje enakih vrstic v preglednici. Zato je **potek transakcije** takšen:

1 Za vsak stolpec, ki ga želite obdelati, določite Q-parameter. Q-parameter se dodeli stolpcu – se z njim poveže (**SQL BIND...**).

2 Naslavljanje preglednice (datoteke), izbiranje vrstic in njihov prenos v niz rezultatov. Poleg tega določite stolpce, ki naj se prenesejo v niz rezultatov (**SQL SELECT...**). Izbrane vrstice lahko zaklenete. Če to naredite, je sicer v drugih postopkih mogoče dostopati do teh vrstic in jih brati, ni pa mogoče spreminjati vnosov v preglednici. Izbrane vrstice zaklenite med vsakim izvajanjem sprememb (**SQL SELECT ... FOR UPDATE**)

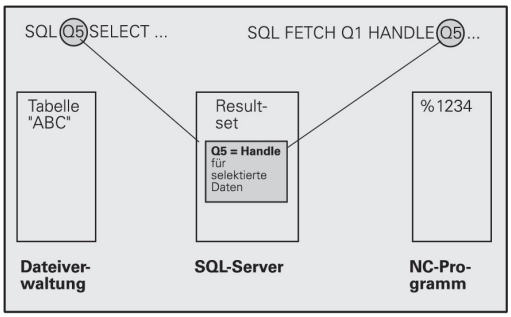
3 Branje vrstic iz niza rezultatov, spreminjanje in/ali dodajanje novih vrstic: – Vrstico iz niza rezultatov prenesite v Q-parametre NC-programa (**SQL FETCH...**) – V Q-parametrih pripravite spremembe in jih prenesite v vrstico niza rezultatov (**SQL UPDATE...**). – V Q-parametrih pripravite novo vrstico preglednice in jo kot novo vrstico prenesite v niz rezultatov (**SQL INSERT...**).

4 Zaključek transakcije. – Vnosi v preglednici so bili spremenjeni/dopolnjeni: podatki se iz niza rezultatov prenesejo v preglednico (datoteko). Shranjeni so v datoteki. Morebitne zapore se razveljavijo, niz rezultatov se sprosti (**SQL COMMIT...**). – Vnosi v preglednici **niso** bili spremenjeni/dopolnjeni (dostop omogočen samo za branje): morebitne zapore se razveljavijo, niz rezultatov se sprosti (**SQL ROLLBACK... BREZ INDEKSA**).

Mogoče je izvajati več transakcij hkrati.

Zagnano transakcijo nujno zaključite – tudi če uporabljate samo dostope za branje. Samo tako lahko zagotovite, da se spremembe/dopolnitve ne izgubijo, zapore ne razveljavijo in se niz rezultatov ne sprosti.

### Niz rezultatov




Izbrane vrstice v nizu rezultatov so oštevilčene od 0 naprej. Tovrstno oštevilčenje se imenuje **indeks**. Pri dostopih za branje in pisanje se vnese indeks, ki ustreza točno določeni vrstici niza rezultatov.

Pogosto je lažje, če vrstice v nizu rezultatov shranite v določenem zaporedju. To lahko naredite z določitvijo stolpca v preglednici, ki vsebuje kriterij razporeditve. Poleg tega je mogoče izbrati naraščajoče ali padajoče zaporedje (**SQL SELECT ... ORDER BY ...**).

Izbrana vrstica, ki je bila prenesena v niz rezultatov, se naslovi z **IDENTIFIKATORJEM**. Vsi naslednji SQL-ukazi uporabijo identifikator kot referenco podnačina delovanja za to količino izbranih vrstic in stolpcev.

Ko transakcijo zaključite, se identifikator znova sprosti (**SQL COMMIT...** ali **SQL ROLLBACK...**). Nato ni več veljaven.

Mogoča je hkratna obdelava več nizov rezultatov. SQL-strežnik pri vsakem ukazu Select dodeli nov identifikator.

### Povezovanje Q-parametrov s stolpci

NC-program nima neposrednega dostopa do vnosov v preglednici, ki je shranjena v nizu rezultatov. Podatke je treba prenesti v Q-parametre. Nasprotno se podatki najprej obdelajo v Q-parametrih, nato pa se prenesejo v niz rezultatov.

S **SQL BIND ...** določite, kateri stolpci preglednice naj se prenesejo v katere Q-parametre. Q-parametri se povežejo s stolpci (se jim dodelijo). Stolpci, ki niso povezani s Q-parametri, se pri branju/pisanju ne upoštevajo.

Če s **SQL INSERT...** ustvarite novo vrstico v preglednici, se v stolpce, ki niso povezani s Q-parametri, vnesejo privzete vrednosti.

## Programiranje SQL-ukazov

To funkcijo lahko programirate samo, če ste vnesli številko ključa 555343.

SQL-ukaze programirate v načinu **Programiranje**:

SPEC FCT

- Pritisnite tipko **SPEC FCT**

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**.

▷

- Preklopite med orodnimi vrsticami.

SQL

- Za izbiro SQL-funkcije pritisnite gumb **SQL**.
- SQL-ukaz izberite z gumbom ali pritisnite gumb **SQL EXECUTE** in programirajte SQL-ukaz.

Če berete s pomočjo SQL-ukazov iz preglednice ali zapisujete v preglednico, potem se vedno prikažejo metrične enote.

## Pregled gumbov

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| SQL BIND | **SQL BIND**<br>Povezava Q-parametrov s stolpci v preglednici (dodelitev) |
| SQL SELECT | **SQL SELECT**<br>Izbira vseh vrstic v preglednici |
| SQL EXECUTE | **SQL EXECUTE**<br>Programiranje ukaza Select |
| SQL FETCH | **SQL FETCH**<br>Branje vrstic preglednice iz niza rezultatov in njihov prenos v Q-parametre |
| SQL ROLLBACK | **SQL ROLLBACK**<br>■ **INDEKS** ni programiran: preklic dosedanjih sprememb/dopolnitev in zaključek transakcije<br>■ **INDEKS** programiran: izbrana vrstica ostane v nizu rezultatov – vse ostale vrstice se odstranijo iz niza rezultatov. Transakcija **ni** zaključena |
| SQL COMMIT | **SQL COMMIT**<br>Prenos vrstic preglednice iz niza rezultatov v preglednico in zaključka transakcije |
| SQL UPDATE | **SQL UPDATE**<br>Prenos podatkov iz Q-parametrov v obstoječo vrstico preglednice v nizu rezultatov |
| SQL INSERT | **SQL INSERT**<br>Prenos podatkov iz Q-parametrov v novo vrstico preglednice v nizu rezultatov |

## SQL BIND

**SQL BIND** poveže Q-parameter s stolpcem preglednice. SQL-ukazi Fetch, Update in Insert ocenijo to povezavo (dodelitev) med prenosom podatkov med nizom rezultatov in NC-programom.

**SQL BIND** brez imen preglednice in stolpca prekliče povezavo. Povezava se konča najpozneje ob koncu NC-programa ali podprograma.

- Programirate lahko poljubno število povezav. Pri branju/pisanju se upoštevajo izključno stolpci, ki so bili navedeni v ukazu Select.
- **SQL BIND...** je treba programirati **pred** ukazom Fetch, Update ali Insert. Ukaz Select lahko programirate brez prejšnjih ukazov Bind.
- Če v ukazu Select vnesete stolpce, ki nimajo programirane povezave, se med branjem/pisanjem pojavi napaka (prekinitev programa).

SQL BIND

- **Št. parametra za rezultat**: Q-parameter, ki se poveže s stolpcem preglednice (se mu dodeli)
- **Zbirka podatkov: ime stolpca**: vnesite ime preglednice in oznako stolpca, ločeno s **.**
  **Ime preglednice**: sinonim ali imeni poti in datoteke te preglednice. Sinonim se vnese neposredno, imeni poti in datoteke pa se navedeta med enojnimi narekovaji
  **Oznaka stolpca**: oznaka stolpca preglednice, določena v konfiguracijskih podatkih

**Povezava Q-parametrov s stolpci v preglednici**

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
```

**Preklic povezave**

```
91 SQL BIND Q881
92 SQL BIND Q882
93 SQL BIND Q883
94 SQL BIND Q884
```

## SQL SELECT

**SQL SELECT** izbere vrstice preglednice in jih prenese v niz rezultatov.

SQL-strežnik shrani podatke v nizu rezultatov po vrsticah. Vrstice se oštevilčijo od 0 navzgor. Te številke vrstic oz. **INDEKS** se uporabijo pri SQL-ukazih Fetch in Update.

V funkciji **SQL SELECT...WHERE...** navedite merila za izbor. Tako lahko omejite število vrstic za prenos. Če te možnosti ne uporabite, se prenesejo vse vrstice preglednice.

V funkciji **SQL SELECT...ORDER BY...** navedete merilo za razvrščanje. Sestavljata ga oznaka stolpca in ključna beseda za naraščajoče/padajoče razvrščanje. Če te možnosti ne uporabite, se vrstice shranijo po naključnem zaporedju.

S funkcijo **SQL SELCT...FOR UPDATE** zaklenete izbrane vrstice za druge aplikacije. Druge aplikacije lahko te vrstice še vedno berejo, ne morejo pa jih spreminjati. To možnost morate nujno uporabiti med spreminjanjem vnosov v preglednici.

**Prazen niz rezultatov:** če nobena vrstica ne ustreza merilu za izbor, SQL-strežnik prikaže veljaven identifikator, vnosov iz preglednice pa ne.

SQL EXECUTE

- **Št. parametra za rezultat**: Q-parameter za identifikator. SQL-strežnik navede identifikator za skupino vrstic in stolpcev, izbranih s trenutnim ukazom Select.
  V primeru napake (izbire ni bilo mogoče izvesti) SQL-strežnik vrne vrednost 1. 0 pomeni, da je identifikator neveljaven
- **Zbirka podatkov: SQL-ukazno besedilo**: z naslednjimi elementi:
  - **SELECT** (ključna beseda):
    Oznaka SQL-ukaza, oznake stolpcev preglednice za prenos – če je stolpcev več, jih ločite z **,** .
    Vsi vneseni stolpci morajo biti povezani s Q-parametri.
  - **FROM** Ime preglednice:
    Sinonim ali imeni poti in datoteke te preglednice. Sinonim se vnese neposredno, imeni poti in preglednice pa se navedeta med enojnimi narekovaji, oznaka SQL-ukaza, oznake stolpcev preglednice za prenos – če je stolpcev več, jih ločite. Vsi vneseni stolpci morajo biti povezani s Q-parametri.

**Izbira vseh vrstic v preglednici**

```
11 SQL BIND
    Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
    Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
    Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
    Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
    "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
```

**Izbira vrstic v preglednici s funkcijo WHERE**

```
. . .
20 SQL Q5
    "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE
    WHERE MESS_NR<20"
```

**Izbira vrstic v preglednici s funkcijo WHERE in Q-parametri**

```
. . .
20 SQL Q5
    "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE
    WHERE MESS_NR==:’Q11’"
```

**Ime preglednice, sestavljeno iz imen poti in datoteke**

```
. . .
20 SQL Q5
    "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM ’V:\TABLE
    \TAB_EXAMPLE’ WHERE
    MESS_NR<20"
```

- Izbirno: merila za izbor
  **WHERE**: merilo za izbor sestavljajo oznaka stolpca, pogoj in referenčna vrednost. Več meril za izbor povežite z logičnim IN oz. ALI. Referenčno vrednost programirajte neposredno ali v Q-parametru. Q-parameter je naveden med dvema enojnima narekovajema, pred levim narekovajem pa je:
- Izbirno:
  **ORDER BY** oznaka stolpca **ASC** za naraščajočo razvrstitev ali **ORDER BY** oznaka stolpca **DESC** za padajočo razvrstitev. Če ne izberete niti **ASC** niti **DESC**, se privzeto nastavi naraščajoča razvrstitev. TNC shrani izbrane vrstice v vnesene stolpce.
- Izbirno:
  **FOR UPDATE** (ključna beseda): Ostalim postopkom je onemogočen dostop za pisanje do izbranih vrstic.

| **Pogoj** | **programiranje** |
|---|---|
| Je enako | = == |
| Ni enako | != <> |
| Manjše | < |
| Manjše ali enako | <= |
| Večje | > |
| Večje ali enako | >= |
| **Povezovanje več pogojev:** | |
| Logični IN | AND |
| Logični ALI | OR |

## SQL FETCH

**SQL FETCH** prebere z **INDEKSOM** označeno vrstico iz niza rezultatov in shrani vnose iz preglednice v povezani (dodeljeni) Q-parameter. Niz rezultatov se poimenuje z **IDENTIFIKATORJEM**.

**SQL FETCH** upošteva vse stolpce, ki so bili vneseni pri ukazu Select.

SQL FETCH

- **Številka parametra za rezultat**: Q-parameter, v katerem SQL-strežnik prikaže rezultat:
  0: brez napake
  1: napaka (napačen identifikator ali prevelik indeks)
- **Zbirka podatkov: ID SQL-dostopa**: Q-parameter z **identifikatorjem** za prepoznavo niza rezultatov
  **Dodatne informacije:** "SQL SELECT", Stran 369
- **Zbirka podatkov: indeks za SQL-rezultat**: številka vrstice v nizu rezultatov. Vnosi v tej vrstici preglednice se preberejo in prenesejo v povezane Q-parametre. Če ne vnesete indeksa, se prebere prva vrstica (n=0).
  Številko vrstice lahko vnesete neposredno ali pa programirate Q-parameter, ki vsebuje indeks.

**Prenos številke vrstice v Q-parametru**

```
11 SQL BIND
    Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
    Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
    Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
    Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
    "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
    +Q2
```

**Neposredno programiranje številke vrstice**

```
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX5
```

## SQL UPDATE

**SQL UPDATE** prenese v Q-parametrih pripravljene podatke v vrstico niza rezultatov, označeno z **INDEKSOM**. Obstoječa vrstica v nizu rezultata se popolnoma prepiše.

**SQL UPDATE** upošteva vse stolpce, ki so bili vneseni pri ukazu Select.

SQL UPDATE

- **Številka parametra za rezultat**: Q-parameter, v katerem SQL-strežnik prikaže rezultat:
  0: brez napake
  1: napaka (napačen identifikator, indeks je prevelik, območje vrednosti prekoračeno/ni doseženo ali napačna oblika zapisa podatkov)
- **Zbirka podatkov: ID SQL-dostopa**: Q-parameter z **identifikatorjem** za prepoznavo niza rezultatov
  **Dodatne informacije:** "SQL SELECT", Stran 369
- **Zbirka podatkov: indeks za SQL-rezultat**: številka vrstice v nizu rezultatov. V te vrstice se zapišejo vnosi iz preglednice, pripravljeni v Q-parametrih. Če ne vnesete indeksa, se zapolni prva vrstica (n=0). Številko vrstice lahko vnesete neposredno ali pa programirate Q-parameter, ki vsebuje indeks.

**Neposredno programiranje številke vrstice**

```
. . .
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX5
```

## SQL INSERT

**SQL INSERT** ustvari novo vrstico v nizu rezultatov in vanjo prenese podatke, pripravljene v Q-parametrih.

**SQL INSERT** upošteva vse stolpce, ki so bili vneseni pri ukazu Select – stolpci preglednice, ki pri ukazu Select niso bili upoštevani, se zapolnijo s privzetimi vrednostmi.

SQL INSERT

- **Številka parametra za rezultat**: Q-parameter, v katerem SQL-strežnik prikaže rezultat:
  0: brez napake
  1: napaka (napačen identifikator, območje vrednosti prekoračeno/ni doseženo ali napačna oblika zapisa podatkov)
- **Zbirka podatkov: ID SQL-dostopa**: Q-parameter z **identifikatorjem** za prepoznavo niza rezultatov
  **Dodatne informacije:** "SQL SELECT", Stran 369

**Prenos številke vrstice v Q-parametru**

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
40 SQL INSERTQ1 HANDLE Q5
```

## SQL COMMIT

**SQL COMMIT** prenese vse vrstice iz niza rezultatov nazaj v preglednico. Z možnostjo **SELCT...FOR UPDATE** nastavljena zapora se ponastavi.

Pri ukazu **SQL SELECT** dodeljeni identifikator preneha veljati.

SQL COMMIT

- **Številka parametra za rezultat**: Q-parameter, v katerem SQL-strežnik prikaže rezultat:
  0: brez napake
  1: napaka (napačen identifikator ali enaki vnosi v stolpcih, ki zahtevajo enolične vnose)
- **Zbirka podatkov: ID SQL-dostopa**: Q-parameter z **identifikatorjem** za prepoznavo niza rezultatov
  **Dodatne informacije:** "SQL SELECT", Stran 369

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
. . .
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
. . .
50 SQL COMMITQ1 HANDLE Q5
```

## SQL ROLLBACK

Izvedba **SQL ROLLBACK** je odvisna od tega, ali je **INDEKS** programiran:

- **INDEKS** ni programiran: niz rezultatov se **ne** prepiše nazaj v preglednico (morebitne spremembe/dopolnitve se izgubijo). Transakcija se konča – pri ukazu **SQL SELECT** dodeljeni identifikator preneha veljati. Običajen postopek: končajte transakcijo z dostopi, ki omogočajo izključno branje
- **INDEKS** je programiran: izbrana vrstica se ohrani – vse ostale vrstice se odstranijo iz niza rezultatov. Transakcija **ni** zaključena. Zapora, določena z ukazom **SELCT...FOR UPDATE**, se za izbrano vrstico ohrani, za vse ostale pa se ponastavi

SQL ROLLBACK

- **Številka parametra za rezultat**: Q-parameter, v katerem SQL-strežnik prikaže rezultat:
  0: brez napake
  1: napaka (napačen identifikator)
- **Zbirka podatkov: ID SQL-dostopa**: Q-parameter z **identifikatorjem** za prepoznavo niza rezultatov
  **Dodatne informacije:** "SQL SELECT", Stran 369
- **Zbirka podatkov: indeks za SQL-rezultat**: vrstica, ki naj ostane v nizu rezultatov. Številko vrstice lahko vnesete neposredno ali pa programirate Q-parameter, ki vsebuje indeks.

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
. . .
50 SQL ROLLBACKQ1 HANDLE Q5
```

# 9.10 Neposredni vnos formule

## Vnos formule

Z gumbi lahko matematične formule, ki vsebujejo več matematičnih operacij, vnesete neposredno v obdelovalni program.

Funkcije matematičnih operacij se prikažejo, ko pritisnete gumb **FORMULA**. TNC prikazuje naslednje gumbe v več vrsticah:

| Gumb | Logična funkcija |
|---|---|
| + | **Seštevanje**<br>npr. **Q10 = Q1 + Q5** |
| - | **Odštevanje**<br>npr. **Q25 = Q7 - Q108** |
| * | **Množenje**<br>npr. **Q12 = 5 * Q5** |
| / | **Deljenje**<br>npr. **Q25 = Q1/Q2** |
| ( | **Oklepaj**<br>npr. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)** |
| ) | **Zaklepaj**<br>npr. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)** |
| SQ | **Kvadriranje vrednosti (angl. square)**<br>npr.**Q15 = SQ 5** |
| SQRT | **Korenjenje (angl. square root)**<br>npr.**Q22 = SQRT 25** |
| SIN | **Sinus kota**<br>npr. **Q44 = SIN 45** |
| COS | **Kosinus kota**<br>npr. **Q45 = COS 45** |
| TAN | **Tangens kota**<br>npr. **Q46 = TAN 45** |
| ASIN | **Arkus sinus**<br>Obratna funkcija sinusa; določanje kota iz razmerja nasprotna kateta/hipotenuza<br>npr.**Q10 = ASIN 0,75** |
| ACOS | **Arkus kosinus**<br>Obratna funkcija kosinusa; določanje kota iz razmerja priležna kateta/hipotenuza.<br>npr.**Q11 = ACOS Q40** |
| ATAN | **Arkus tangens**<br>Obratna funkcija tangensa; določanje kota iz razmerja nasprotna kateta/priležna kateta.<br>npr.**Q12 = ATAN Q50** |
| ^ | **Potenciranje vrednosti**<br>npr. **Q15 = 3^3** |
| PI | **Konstanta PI (3,14159)**<br>npr.**Q15 = PI** |

| Gumb | Logična funkcija |
|---|---|
| LN | **Naravni logaritem (LN) števila**<br>Osnovno število 2,7183<br>npr.**Q15 = LN Q11** |
| LOG | **Logaritem števila, osnovno število 10**<br>npr. **Q33 = LOG Q22** |
| EXP | **Eksponentna funkcija, 2,7183 na n-potenco**<br>npr. **Q1 = EXP Q12** |
| NEG | **Negiranje vrednosti (množenje z −1)**<br>npr.**Q2 = NEG Q1** |
| INT | **Zaokroževanje na decimalno vejico**<br>Celo število<br>npr.**Q3 = INT Q42** |
| ABS | **Absolutna vrednost števila**<br>npr. **Q4 = ABS Q22** |
| FRAC | **Zaokroževanje pred decimalno vejico**<br>Ulomki<br>npr.**Q5 = FRAC Q23** |
| SGN | **Preverjanje predznaka števila**<br>npr. **Q12 = SGN Q50**<br>Če je povratna vrednost Q12 = 1, potem je Q50 >= 0<br>Če je povratna vrednost Q12 = -1, potem je Q50 < 0. |
| % | **Izračun načinovne vrednosti (ostanek deljenja)**<br>npr. **Q12 = 400 % 360** Rezultat: Q12 = 40 |

## Matematična pravila

Za programiranje matematičnih formul veljajo naslednja pravila:

**Vrstni red matematičnih operacij**

```
12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1 Računski korak 5 * 3 = 15
2 Računski korak 2 * 10 = 20
3 Računski korak 15 +20 = 35

**ali**

```
13 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

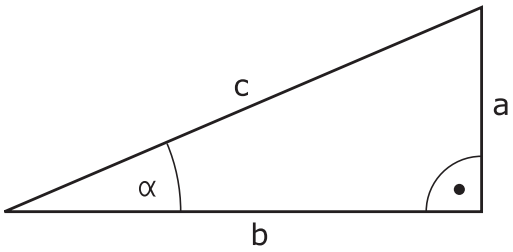
1 Kvadriranje računskega koraka 10 = 100
2 Potenciranje računskega koraka 3 s 3 = 27
3 Računski korak 100 – 27 = 73

**Distributivnostni zakon**

Zakon o porazdelitvi pri računanju z oklepaji
a * (b + c) = a * b + a * c

## Primer vnosa

Izračun kota z arctan iz nasprotne katete (Q12) in prileže katete (Q13); dodelitev rezultata Q25:




Q

- Izbira vnosa formule: pritisnite tipko **Q** in gumb **FORMULA**ali pa uporabite hitri zagon.

FORMULA

Q

- Pritisnite tipko **Q** na ASCII-tipkovnici.

**ŠT. PARAMETRA ZA REZULTAT?**

ENT

- Vnesite **25** (št. parametra) in pritisnite tipko **ENT** .

▷

- Pomaknite se po orodni vrstici in pritisnite gumb za funkcijo za arkus tangens.

ATAN

◁

- Pomaknite se po orodni vrstici in pritisnite gumb Oklepaj.

(

Q

- Vnesite **12** (št. Q-parametra).

/

- Pritisnite gumb Deljenje.

Q

- Vnesite **13** (št. Q-parametra).

)

- Pritisnite gumb zaklepaj in končajte vnos formule.

END

### Primer NC-stavka

```
37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

# 9.11 Parametri nizov

## Funkcije obdelave nizov

Obdelavo nizov s **QS**-parametri lahko uporabite, da ustvarite spremenljive nize. Tovrstne nize lahko npr. izpišete s funkcijo **FN 16:F-PRINT**, da ustvarite spremenljive protokole.

Parametrskemu nizu lahko dodelite niz (črke, številke, posebni znaki, krmilni znaki in presledki) z dolžino do 255 znakov. Dodeljene ali vnesene vrednosti lahko obdelujete in preverjate s funkcijami, ki so opisane v nadaljevanju. Tako kot pri programiranju Q-parametrov imate skupno na voljo 2000 QS-parametrov.

**Dodatne informacije:** "Načela in pregled funkcij", Stran 328

V funkcijah Q-parametrov **STRING FORMULA** (FORMULA NIZA) in **FORMULA** so različne funkcije za izvedbo parametrov nizov.

| Gumb | Funkcije STRING FORMULA | Stran |
|---|---|---|
| STRING | Dodelitev parametra niza | 379 |
| CFGREAD | Prebiranje strojnega parametra | 387 |
| | Povezovanje parametrov nizov | 379 |
| TOCHAR | Pretvorba številske vrednosti v parameter niza | 380 |
| SUBSTR | Kopiranje delnega niza iz parametra niza | 381 |
| SYSSTR | Prebiranje sistemskega parametra | 382 |

| Gumb | Funkcije niza v funkciji FORMULA | Stran |
|---|---|---|
| TONUMB | Pretvorba parametra niza v številsko vrednost | 383 |
| INSTR | Preverjanje parametra niza | 384 |
| STRLEN | Ugotavljanje dolžine parametra niza | 385 |
| STRCOMP | Primerjanje abecednega zaporedja | 386 |

Če uporabljate funkcijo **STRING FORMULA**, je rezultat izvedene matematične operacije vedno niz. Če uporabljate funkcijo **FORMULA**, je rezultat izvedene računske operacije vedno številska vrednost.

## Dodeljevanje parametrov nizov

Preden lahko uporabite spremenljivko niza, jo morate najprej dodeliti. Za to uporabite ukaz **DECLARE STRING**.

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Odpiranje menija funkcij

STRING FUNKCIJE
- Pritisnite gumb funkcije niza.

DECLARE STRING
- Pritisnite gumb **DECLARE STRING** (DOLOČITEV NIZA).

**Primer NC-stavka**

```
37 DECLARE STRING QS10 = "OBDELOVANEC"
```

## Povezovanje parametrov nizov

S povezovalnim operatorjem (parameter niza **||** parameter niza) lahko med seboj povežete več parametrov niza.

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Odpiranje menija funkcij

STRING FUNKCIJE
- Pritisnite gumb funkcije niza.

STRING FORMULA
- Pritisnite gumb **STRING FORMULA**
- Vnesite številko parametra niza, v katerem naj TNC shrani povezani niz, in potrdite s tipko **ENT**.
- Vnesite številko parametra niza, v katerem je shranjen **prvi** delni niz, in potrdite s tipko **ENT**: TNC prikaže povezovalni simbol **||**.
- Potrdite s tipko **ENT**.
- Vnesite številko parametra niza, v katerem je shranjen **drugi** delni niz, in potrdite s tipko **ENT**.
- Postopek ponavljajte, dokler ne izberete vseh delnih nizov za povezavo, in končajte s tipko **END**.

**Primer: za QS10 želite, da vsebuje celotno besedilo iz QS12, QS13 in QS14.**

```
37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14
```

Vsebine parametrov:

- **QS12**: **Obdelovanec**
- **QS13**: **Stanje:**
- **QS14**: **Izvržek**
- **QS10**: **Stanje obdelovanca: izvržek**

## Pretvorba številske vrednosti v parameter niza

S funkcijo **TOCHAR** TNC pretvori številsko vrednost v parameter niza. Na ta način lahko številske vrednosti povežete s spremenljivkami niza.

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Odpiranje menija funkcij

STRING FUNKCIJE

- Pritisnite gumb funkcije niza.

STRING FORMULA

- Pritisnite gumb **STRING FORMULA** (FORMULA NIZA).

TOCHAR

- Izberite funkcijo za pretvorbo številske vrednosti v parameter niza.
- Vnesite številko ali želeni Q-parameter, ki naj ga TNC pretvori, in potrdite s tipko **ENT**.
- Po želji lahko vnesete število mest za decimalno vejico, ki naj jih TNC hkrati pretvori, in potrdite s tipko **ENT**.
- Oklepaj zaprite s tipko **ENT** in vnos končajte s tipko **END**.

**Primer: parameter Q50 želite pretvoriti v parameter niza QS11 ter uporabiti 3 decimalna mesta.**

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

## Kopiranje delnega niza iz parametra niza

S funkcijo **SUBSTR** lahko iz parametra niza kopirate definirano območje.

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Odpiranje menija funkcij

STRING FUNKCIJE

- Pritisnite gumb funkcije niza

STRING FORMULA

- Pritisnite gumb **STRING FORMULA**
- Vnesite številko parametra, v katerem naj TNC shrani kopirano zaporedje znakov, in potrdite s tipko **ENT**.

SUBSTR

- Izberite funkcijo za izrez delnega niza.
- Vnesite številko QS-parametra, iz katerega želite kopirati delni niz, in potrdite s tipko **ENT**
- Vnesite številko mesta, od katerega naprej želite kopirati delni niz, in potrdite s tipko **ENT**.
- Vnesite število znakov, ki jih želite kopirati, in potrdite s tipko **ENT**.
- Oklepaj zaprite s tipko **ENT** in vnos končajte s tipko **END**.



Upoštevajte, da se prvi znak besedilnega zaporedja začne na 0. mestu.

**Primer: želite, da se iz parametra niza QS10 od tretjega mesta (BEG2) preberejo štiri znake dolg delni nizi (LEN4).**

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

## Branje sistemskih podatkov

S funkcijo **SYSSTR** lahko sistemske podatke preberete in jih shranite v parametre nizov. Sistemski datum lahko izberete prek številke skupine (ID) in številke.

Vnosa IDX in DAT nista potrebna.

| Ime skupine, ID-št. | orodja | Pomen |
|---|---|---|
| Programske informacije, 10010 | 1 | Pot trenutnega glavnega programa |
| | 3 | Pot s **CYCL DEF 12 PGM CALL** izbranega cikla |
| | 10 | Pot s **SEL PGM** izbranim programom |
| Podatki o kanalu, 10025 | 1 | Ime kanala |
| Vrednosti, programirane v priklicu orodja, 10060 | 1 | Ime orodja |
| Kinematika, 10290 | 10 | V zadnjem nizu **FUNCTION MODE** programirana kinematika |
| Podatki tipalnega sistema, 10350 | 50 | Vrsta tipke aktivnega tipalnega sistema TS |
| | 70 | Vrsta tipke aktivnega tipalnega sistema TT |
| | 73 | Ime ključev aktivnega tipalnega sistema TT iz MP **activeTT** |
| Podatki za obdelavo palet, 10510 | 1 | Ime palete |
| | 2 | Pot trenutne izbrane preglednice palet |
| Različica programske opreme NC, 10630 | 10 | Prepoznavanje različice programske opreme NC |
| Informacije za ravnovesni cikel, 10855 | 1 | Pot ravnovesne preglednice kalibriranja, ki spada k aktivni kinematiki |
| Podatki o orodju, 10950 | 1 | Ime orodja |
| | 2 | DOC-vnos orodja |
| | 3 | Krmilne nastavitve AFC |
| | 4 | Kinematika nosilca orodja |

## Pretvorba parametra niza v številsko vrednost

Funkcija **TONUMB** pretvori parameter niza v številsko vrednost. Vrednost za pretvorbo naj bo sestavljena samo iz številskih vrednosti.



QS-parameter za pretvorbo lahko vsebuje samo številsko vrednost, ker TNC v nasprotnem primeru sporoči napako.



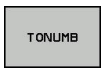

- Izberite funkcije Q-parametrov




- Pritisnite gumb **FORMULA**
- Vnesite številko parametra niza, v katerem naj TNC shrani številsko vrednost, in potrdite s tipko **ENT**.




- Preklop med orodnimi vrsticami.




- Izberite funkcijo za pretvorbo parametra niza v številsko vrednost.
- Vnesite številko QS-parametra, ki naj ga TNC pretvori, in potrdite s tipko **ENT**.
- Oklepaj zaprite s tipko **ENT** in vnos končajte s tipko **END**.

**Primer: če želite parameter niza QS11 pretvoriti v številski parameter Q82.**

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

## Preverjanje parametra niza

S funkcijo **INSTR** lahko preverite, ali oz. kje je parameter niza v nekem drugem parametru niza.

Q

- Izberite funkcije Q-parametrov

FORMULA

- Pritisnite gumb **FORMULA**
- Vnesite številko Q-parametra za rezultat in potrdite s tipko **ENT**. TNC shrani v parameter položaj, na katerem se začne iskano besedilo

◁

- Preklop med orodnimi vrsticami.

INSTR

- Izberite funkcijo za preverjanje parametra niza.
- Vnesite številko QS-parametra, v katerem je shranjeno iskano besedilo, in potrdite s tipko **ENT**.
- Vnesite številko QS-parametra, ki naj ga TNC preišče, in potrdite s tipko **ENT**.
- Vnesite številko mesta, od katerega naprej naj TNC išče delni niz, in potrdite s tipko **ENT**.
- Oklepaj zaprite s tipko **ENT** in vnos končajte s tipko **END**.

Upoštevajte, da se prvi znak besedilnega zaporedja začne na 0. mestu.

Če TNC ne najde iskanega delnega niza, shrani celotno dolžino preiskanega niza (štetje se tukaj začne z 1) v parameter rezultatov.

Če se iskani delni niz pojavi večkrat, TNC sporoči prvo mesto, na katerem najde delni niz.

**Primer: če želite v QS10 poiskati besedilo, ki je shranjeno v parametru QS13. Iskanja začnite od tretjega mesta.**

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

## Ugotavljanje dolžine parametra niza

Funkcija **STRLEN** prikaže dolžino besedila, ki je shranjeno v izbranem parametru niza.

Q

- Izberite funkcijo Q-parametra.

FORMULA

- Pritisnite gumb **FORMULA**
- Vnesite številko Q-parametra, v katerem naj TNC shrani ugotovljeno dolžino niza, in potrdite s tipko **ENT**.

◁

- Preklop med orodnimi vrsticami.

STRLEN

- Izberite funkcijo za ugotavljanje dolžine besedila parametra niza.
- Vnesite številko QS-parametra, pri katerem naj TNC ugotovi dolžino, in potrdite s tipko **ENT**.
- Oklepaj zaprite s tipko **ENT** in vnos končajte s tipko **END**.

**Primer: ugotoviti želite dolžino QS15.**

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Če izbrani parameter niza ni določen, krmilni sistem poda rezultat **-1**.

## Primerjanje abecednega zaporedja

S funkcijo **STRCOMP** lahko primerjate abecedno zaporedje parametrov niza.

Q

- Izberite funkcijo Q-parametra.

FORMULA

- Pritisnite gumb **FORMULA**
- Vnesite številko Q-parametra, v katerem naj TNC shrani rezultat primerjave, in potrdite s tipko **ENT**.

◁

- Preklop med orodnimi vrsticami.

STRCOMP

- Izberite funkcijo za primerjavo parametrov nizov.
- Vnesite številko prvega QS-parametra, ki naj ga TNC primerja, in potrdite s tipko Taste **ENT**.
- Vnesite številko drugega QS-parametra, ki naj ga TNC primerja, in potrdite s tipko **ENT**.
- Oklepaj zaprite s tipko **ENT** in vnos končajte s tipko **END**.

TNC vrne naslednje rezultate:

- **0**: primerjani QS-parametri so identični
- **-1**: prvi QS-parameter je abecedno **pred** drugim QS-parametrom
- **+1**: prvi QS-parameter je abecedno **za** drugim QS-parametrom

**Primer: primerjati želite abecedno zaporedje med QS12 in QS14.**

```
37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

## Branje strojnih parametrov

S funkcijo **CFGREAD** lahko strojne parametre TNC-ja preberete kot številske vrednosti ali nize. Prebrane vrednosti so vedno prikazane v metričnih enotah.

Če želite prebrati posamezni strojni parameter, morate v konfiguracijskem urejevalniku TNC-ja ugotoviti ime parametra, objekt parametra, ime skupine (če obstaja) in indeks.

| Simbol | Vrsta | Pomen | Primer |
|---|---|---|---|
|  | **Ključ** | Ime skupine strojnega parametra (če je na voljo) | CH_NC |
|  | **Enota** | Objekt parametra (ime se začne s "**Cfg** ...") | CfgGeoCycle |
|  | **Atributi:** | Ime strojnega parametra | displaySpindleErr |
|  | **Indeks** | Indeks seznama strojnega parametra (če je na voljo) | [0] |



Če imate odprt konfiguracijski urejevalnik za uporabniške parametre, lahko spremenite prikaz obstoječih parametrov. Pri standardni nastavitvi so parametri prikazani s kratkimi razlagami. Če želite prikazati dejanska sistemska imena parametrov, pritisnite tipko za postavitev zaslona, nato pa gumb **PRIKAZ IMENA SISTEMA**. Za povrnitev standardnega prikaza ponovite postopek.

Preden lahko s funkcijo **CFGREAD** poiščete strojni parameter, morate definirati QS-parameter z atributom, enoto in ključem.

V pogovornem oknu funkcije CFGREAD bodo prikazani naslednji parametri:

- **KEY_QS**: ime skupine (ključ) strojnega parametra
- **TAG_QS**: ime objekta (enota) strojnega parametra
- **ATR_QS**: ime (atribut) strojnega parametra
- **IDX**: indeks strojnega parametra

**Branje niza strojnega parametra**

Shranjevanje vsebine strojnega parametra v obliki niza v QS-parameter:

Q

- Pritisnite tipko **Q**.

STRING FORMULA

- Pritisnite gumb **STRING FORMULA**
- Vnesite številko parametra niza, v katerega bo TNC shranil strojni parameter, in potrdite s tipko **ENT**.
- Izberite funkcijo **CFGREAD**.
- Vnesite številke parametra niza za ključ, enoto in atribut, in potrdite s tipko **ENT**.
- Po potrebi vnesite številko za indeks ali preskočite pogovorno okno z **NO ENT**.
- Oklepaj zaprite s tipko **ENT** in vnos končajte s tipko **END**.

**Primer: branje oznake četrte osi v obliki niza**

**Nastavljanje parametrov v konfiguracijskem urejevalniku**

DisplaySettings
CfgDisplayData
axisDisplayOrder
od [0] do [5]

| | |
|---|---|
| **14 QS11 = ""** | Dodeljevanje parametra niza za ključ |
| **15 QS12 = "CFGDISPLAYDATA"** | Dodeljevanje parametra niza za enoto |
| **16 QS13 = "AXISDISPLAY"** | Dodeljevanje parametra niza za ime parametra |
| **17 QS1 = CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3 )** | Prebiranje strojnega parametra |

### Branje številske vrednosti strojnega parametra

Shranjevanje vrednosti strojnega parametra v obliki številske vrednosti v Q-parameter:

Q

- Izberite funkcijo Q-parametra.

FORMULA

- Pritisnite gumb **FORMULA**
- Vnesite številko Q-parametra, v katerem naj TNC shrani strojni parameter, in potrdite s tipko **ENT**.
- Izberite funkcijo **CFGREAD**.
- Vnesite številke parametra niza za ključ, enoto in atribut, in potrdite s tipko **ENT**.
- Po potrebi vnesite številko za indeks ali preskočite pogovorno okno z **NO ENT**.
- Oklepaj zaprite s tipko **ENT** in vnos končajte s tipko **END**.

### Primer: branje faktorja prekrivanja kot Q-parameter

**Nastavljanje parametrov v konfiguracijskem urejevalniku**

ChannelSettings
CH_NC
CfgGeoCycle
pocketOverlap

| | |
|---|---|
| **14 QS11 = "CH_NC"** | Dodeljevanje parametra niza za ključ |
| **15 QS12 = "CFGGEOCYCLE"** | Dodeljevanje parametra niza za enoto |
| **16 QS13 = "POCKETOVERLAP"** | Dodeljevanje parametra niza za ime parametra |
| **17 Q50 = CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 )** | Prebiranje strojnega parametra |

## 9.12 Privzeti Q-parametri

Q-parametrom Q100 do Q199 TNC določi vrednosti. Q-parametrom se dodelijo:

- Vrednosti iz PLC-ja
- Podatki o orodju in vretenu
- Podatki o stanju delovanja
- Merilni rezultati iz ciklov tipalnega sistema itd.

TNC shrani privzete Q-parametre Q108, Q114 in Q115–Q117 v merski enoti trenutnega programa.

Privzetih Q-parametrov (QS-parametrov) med **Q100** in **Q199** (**QS100** in **QS199**) ni dovoljeno uporabljati v NC-programih kot računskih parametrov, ker lahko pride do neželenih učinkov.

### Vrednosti iz PLC-ja: Q100 do Q107

TNC uporablja parametre Q100 do Q107 za prevzem vrednosti iz PLC-ja v NC-program.

### Polmer aktivnega orodja: Q108

Aktivna vrednost polmera orodja se dodeli parametru Q108. Q108 je sestavljen iz:

- Polmera orodja R (preglednica orodij ali niz **TOOL DEF**)
- Delta vrednost DR iz preglednice orodij
- Delta vrednosti DR iz niza **TOOL CALL**

Polmer orodja ostane shranjen v TNC-ju tudi po prekinitvi električnega napajanja.

### Orodna os: Q109

Vrednost parametra Q109 je odvisna od trenutne orodne osi:

| Orodna os | Vrednost parametra |
|---|---|
| Definirana ni nobena orodna os | Q109 = –1 |
| X-os | Q109 = 0 |
| Y-os | Q109 = 1 |
| Z-os | Q109 = 2 |
| U-os | Q109 = 6 |
| V-os | Q109 = 7 |
| W-os | Q109 = 8 |

### Stanje vretena: Q110

Vrednost parametra Q110 je odvisna od nazadnje programirane M-funkcije za vreteno:

| M-funkcija | Vrednost parametra |
|---|---|
| Definirano ni nobeno stanje vretena | Q110 = –1 |
| M3: VKLOPLJENO vreteno, v smeri urinih kazalcev | Q110 = 0 |
| M4: VKLOPLJENO vreteno, v nasprotni smeri urinih kazalcev | Q110 = 1 |
| M5 za M3 | Q110 = 2 |
| M5 za M4 | Q110 = 3 |

### Dovod hladila: Q111

| M-funkcija | Vrednost parametra |
|---|---|
| M8: VKLOP hladila | Q111 = 1 |
| M9: IZKLOP hladila | Q111 = 0 |

### Faktor prekrivanja: Q112

TNC dodeli Q112 faktorju prekrivanja pri rezkanju žepov.

### V program vnesene mere: Q113

Vrednost parametra Q113 je pri gnezdenju s funkcijo **PGM CALL** odvisna od vnesenih mer programa, ki kot prvi prikliče druge programe.

| Vnesene mere glavnega programa | Vrednost parametra |
|---|---|
| Metrični sistem (mm) | Q113 = 0 |
| Palčni sistem (palci) | Q113 = 1 |

### Dolžina orodja: Q114

Trenutna vrednosti dolžine orodja se dodeli parametru Q114.



Dolžina orodja ostane shranjena v TNC-ju tudi po prekinitvi električnega napajanja.

### Koordinate po tipanju med programskim tekom

Parametri Q115 do Q119 prejmejo po programiranem merjenju s 3D-tipalnim sistemom koordinate položaja vretena v času tipanja. Koordinate se navezujejo na referenčno točko, ki je aktivna v načinu **Ročno obratovanje**.

Dolžina tipala in polmer tipalne glave se za te koordinate ne upoštevata.

| Koordinatna os | Vrednost parametra |
|---|---|
| X-os | Q115 |
| Y-os | Q116 |
| Z-os | Q117 |
| IV. Os<br>Odvisno od stroja | Q118 |
| V. os<br>Odvisno od stroja | Q119 |

### Odstopanje med dejansko in želeno vrednostjo pri samodejnem merjenju orodja s TT 130

| Odstopanje med dejansko in želeno vrednostjo | Vrednost parametra |
|---|---|
| Dolžina orodja | Q115 |
| Polmer orodja | Q116 |

### Vrtenje obdelovalne ravnine s koti obdelovanca: koordinate, ki jih je izračunal TNC, za rotacijske osi

| Koordinate | Vrednost parametra |
|---|---|
| A-os | Q120 |
| B-os | Q121 |
| C-os | Q122 |

## Merilni rezultati ciklov tipalnega sistema

**Dodatne informacije:** uporabniški priročnik za programiranje ciklov

| **Izmerjene dejanske vrednosti** | **Vrednost parametra** |
|---|---|
| Kot premic | Q150 |
| Sredina na glavni osi | Q151 |
| Sredina na pomožni osi | Q152 |
| Premer | Q153 |
| Dolžina žepa | Q154 |
| Širina žepa | Q155 |
| Dolžina v ciklu izbrane osi | Q156 |
| Položaj sredinske osi | Q157 |
| Kot A-osi | Q158 |
| Kot B-osi | Q159 |
| Koordinata v ciklu izbrane osi | Q160 |

| **Ugotovljeno odstopanje** | **Vrednost parametra** |
|---|---|
| Sredina na glavni osi | Q161 |
| Sredina na pomožni osi | Q162 |
| premer | Q163 |
| Dolžina žepa | Q164 |
| Širina žepa | Q165 |
| Izmerjena dolžina | Q166 |
| Položaj sredinske osi | Q167 |

| **Ugotovljeni prostorski kot** | **Vrednost parametra** |
|---|---|
| Rotacija okoli A-osi | Q170 |
| Rotacija okoli B-osi | Q171 |
| Rotacija okoli C-osi | Q172 |

| **Stanje obdelovanca** | **Vrednost parametra** |
|---|---|
| Dobro | Q180 |
| Dodelava | Q181 |
| Izvržek | Q182 |

| Izmera orodja z BLUM-laserjem | Vrednost parametra |
|---|---|
| Rezervirano | Q190 |
| Rezervirano | Q191 |
| Rezervirano | Q192 |
| Rezervirano | Q193 |

| Rezervirano za notranjo uporabo | Vrednost parametra |
|---|---|
| Označevalnik za cikle | Q195 |
| Označevalnik za cikle | Q196 |
| Označevalnik za cikle (obdelovalne slike) | Q197 |
| Številka nazadnje aktivnega merilnega cikla | Q198 |

| Stanje izmere orodja s TT | Vrednost parametra |
|---|---|
| Orodje znotraj tolerance | Q199 = 0,0 |
| Orodje je obrabljeno (prekoračen LTOL/RTOL) | Q199 = 1,0 |
| Orodje je zlomljeno (prekoračen LBREAK/RBREAK) | Q199 = 2,0 |

### Preverjanje vpenjalne situacije: Q601

Vrednost parametra Q601 prikaže stanje preverjanja vpenjalne situacije s kamero VSC.

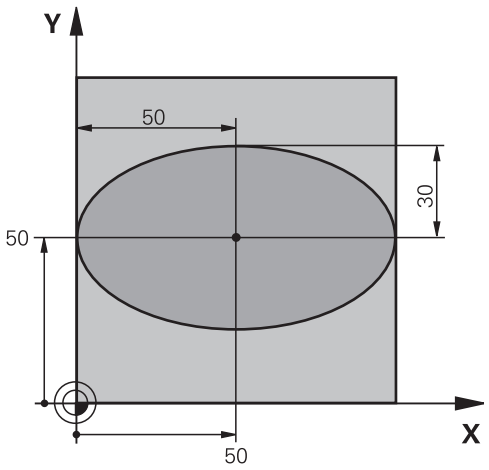
| Stanje | Vrednost parametra |
|---|---|
| Brez napake | Q601 = 1 |
| Napaka | Q601 = 2 |
| Območje nadzora ni definirano ali pa je na voljo premalo referenčnih slik | Q601 = 3 |
| Notranja napaka (ni signala, napaka kamere itn.) | Q601 = 10 |

## 9.13 Primeri programiranja

### Primer: elipsa

Tek programa

- Kontura elipse se približa s številnimi majhnimi premicami (definirano s Q7). Več kot je definiranih izračunskih korakov, bolj gladka bo kontura.
- Smeri rezkanja določite z začetnim in končnim kotom v ravnini
  Smer obdelovanja v smeri urinega kazalca:
  začetni kot > končni kot
  Smer obdelovanja v nasproti smeri urinega kazalca
  začetni kot < končni kot
- Polmer orodja se ne upošteva.



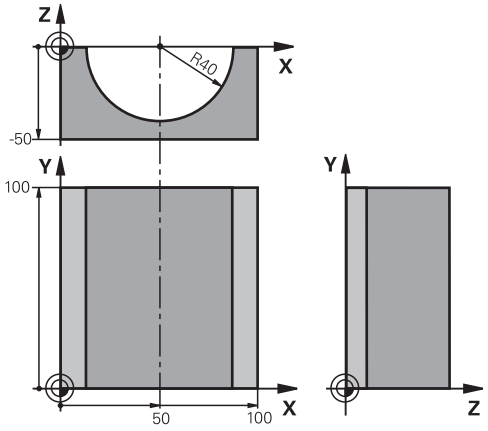

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM ELIPSA MM** | |
| **1 FN 0: Q1 = +50** | Sredina X-osi |
| **2 FN 0: Q2 = +50** | Sredina Y-osi |
| **3 FN 0: Q3 = +50** | Polos X |
| **4 FN 0: Q4 = +30** | Polos Y |
| **5 FN 0: Q5 = +0** | Začetni kot v ravnini |
| **6 FN 0: Q6 = +360** | Končni kot v ravnini |
| **7 FN 0: Q7 = +40** | Število računskih korakov |
| **8 FN 0: Q8 = +0** | Rotacijski položaj elipse |
| **9 FN 0: Q9 = +5** | Globina rezkanja |
| **10 FN 0: Q10 = +100** | Globinski pomik |
| **11 FN 0: Q11 = +350** | Pomik pri rezkanju |
| **12 FN 0: Q12 = +2** | Varnostna razdalja za predpozicioniranje |
| **13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20** | Definicija surovca |
| **14 BLK FORM 0.2 X+100 Y100 Z+0** | |
| **15 TOOL CALL 1 Z S4000** | Priklic orodja |
| **16 L Z+250 R0 FMAX** | Odmik orodja |
| **17 CALL LBL 10** | Priklic obdelave |
| **18 L Z+100 R0 FMAX M2** | Odmik orodja, konec programa |
| **19 LBL 10** | Podprogram 10: obdelava |
| **20 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA** | Zamik ničelne točke v središče elipse |
| **21 CYCL DEF 7.1 X+Q1** | |
| **22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2** | |
| **23 CYCL DEF 10.0 ROTACIJA** | Izračun rotacijskega položaja v ravnini |
| **24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8** | |
| **25 Q35 = (Q6 -Q5)/Q7** | Izračun kotnega koraka |
| **26 Q36 = Q5** | Kopiranje začetnega kota |

| | |
|---|---|
| 27 Q37 = 0 | Nastavitev števca rezanja |
| 28 Q21 = Q3 *COS Q36 | Izračun X-koordinate začetne točke |
| 29 Q22 = Q4 *SIN Q36 | Izračun Y-koordinate začetne točke |
| 30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3 | Primik na začetno točko v ravnini |
| 31 L Z+Q12 R0 FMAX | Predpozicioniranje na varnostno razdaljo na osi vretena |
| 32 L Z-Q9 R0 FQ10 | Premik na obdelovalno globino |
| | |
| 33 OZNAKA1 | |
| 34 Q36 = Q36 +Q35 | Posodobitev kota |
| 35 Q37 = Q37 +1 | Posodobitev števca rezanja |
| 36 Q21 = Q3 *COS Q36 | Izračun trenutne X-koordinate |
| 37 Q22 = Q4 *SIN Q36 | Izračun trenutne Y-koordinate |
| 38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11 | Premik na naslednjo točko |
| 39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1 | Poizvedba, ali še ni gotovo, in če drži, skok nazaj na LBL 1 |
| 40 CYCL DEF 10.0 ROTACIJA | Ponastavitev rotacije |
| 41 CYCL DEF 10.1 ROT+0 | |
| 42 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA | Ponastavitev zamika ničelne točke |
| 43 CYCL DEF 7.1 X+0 | |
| 44 CYCL DEF 7.2 Y+0 | |
| 45 L Z+Q12 R0 FMAX | Premik na varnostno razdaljo |
| 46 LBL 0 | Konec podprograma |
| 47 END PGM ELIPSA MM | |

## Primer: vbočen valj s krožnim rezkalom

Tek programa

- Program deluje samo s krožnim rezkalom in dolžina orodja se nanaša na središče krogle.
- Kontura valja se približa s številnimi majhnimi premicami (definirano s Q13). Več kot je definiranih rezov, bolj gladka bo kontura.
- Valj se rezka z vzdolžnimi rezi (tukaj: vzporedno z Y-osjo).
- Smer rezkanja določite z začetnim in končnim kotom v prostoru:
  Smer obdelave v smeri urinih kazalcev:
  začetni kot > končni kot
  Smer obdelave v nasprotni smeri urinih kazalcev:
  začetni kot < končni kot
- Polmer orodja je popravljen samodejno



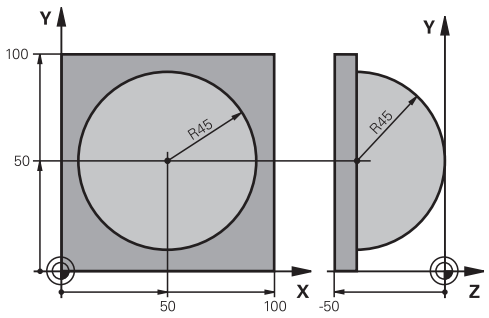

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM VALJ MM** | |
| **1 FN 0: Q1 = +50** | Sredina X-osi |
| **2 FN 0: Q2 = +0** | Sredina Y-osi |
| **3 FN 0: Q3 = +0** | Sredina Z-osi |
| **4 FN 0: Q4 = +90** | Začetni kot prostora (ravnina Z/X) |
| **5 FN 0: Q5 = +270** | Končni kot prostora (ravnina Z/X) |
| **6 FN 0: Q6 = +40** | Polmer valja |
| **7 FN 0: Q7 = +100** | Dolžina valja |
| **8 FN 0: Q8 = +0** | Rotacijski položaj v ravnini X/Y |
| **9 FN 0: Q10 = +5** | Nadmera polmera valja |
| **10 FN 0: Q11 = +250** | Pomik pri globinskem primiku |
| **11 FN 0: Q12 = +400** | Pomik pri rezkanju |
| **12 FN 0: Q13 = +90** | Število rezov |
| **13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50** | Definicija surovca |
| **14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | |
| **15 TOOL CALL 1 Z S4000** | Priklic orodja |
| **16 L Z+250 R0 FMAX** | Odmik orodja |
| **17 CALL LBL 10** | Priklic obdelave |
| **18 FN 0: Q10 = +0** | Ponastavitev nadmere |
| **19 CALL LBL 10** | Priklic obdelave |
| **20 L Z+100 R0 FMAX M2** | Odmik orodja, konec programa |

| | |
|---|---|
| 21 LBL 10 | Podprogram 10: obdelava |
| 22 Q16 = Q6 -Q10 - Q108 | Izračun predizmere in orodja glede na polmer valja |
| 23 FN 0: Q20 = +1 | Nastavitev števca rezanja |
| 24 FN 0: Q24 = +Q4 | Kopiranje začetnega kota prostora (ravnina Z/X) |
| 25 Q25 = (Q5 -Q4)/Q13 | Izračun kotnega koraka |
| 26 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA | Zamik ničelne točke v sredino valja (X-os) |
| 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 ROTACIJA | Izračun rotacijskega položaja v ravnini |
| 31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8 | |
| 32 L X+0 Y+0 R0 FMAX | Predpozicioniranje v ravnini v sredini valja |
| 33 L Z+5 R0 F1000 M3 | Predpozicioniranje na osi vretena |
| 34 LBL 1 | |
| 35 CC Z+0 X+0 | Določanje pola v ravnini Z/X |
| 36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11 | Primik na začetni položaj na valju, poševni vbod v material |
| 37 L Y+Q7 R0 FQ12 | Vzdolžni rez v smeri Y+ |
| 38 FN 1: Q20 = +Q20 + +1 | Posodobitev števca rezanja |
| 39 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25 | Posodobitev prostorskega kota |
| 40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99 | Poizvedba, ali je že gotovo, in če drži, skok na konec |
| 41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11 | Premik na približani "lok" za naslednji vzdolžni rez |
| 42 L Y+0 R0 FQ12 | Vzdolžni rez v smeri Y- |
| 43 FN 1: Q20 = +Q20 + +1 | Posodobitev števca rezanja |
| 44 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25 | Posodobitev prostorskega kota |
| 45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1 | Poizvedba, ali še ni gotovo, in če drži, skok nazaj na LBL 1 |
| 46 LBL 99 | |
| 47 CYCL DEF 10.0 ROTACIJA | Ponastavitev rotacije |
| 48 CYCL DEF 10.1 ROT+0 | |
| 49 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA | Ponastavitev zamika ničelne točke |
| 50 CYCL DEF 7.1 X+0 | |
| 51 CYCL DEF 7.2 Y+0 | |
| 52 CYCL DEF 7.3 Z+0 | |
| 53 LBL 0 | Konec podprograma |
| 54 END PGM VALJ | |

## Primer: izbočena krogla s čelnim rezkalom

Tek programa

- Program deluje samo s čelnim rezkalom.
- Kontura krogle se približa s številnimi majhnimi premicami (ravnina Z/X, definirano s Q14). Manjši kot je definirani kotni korak, bolj gladka bo kontura.
- Število konturnih rezov določite s kotnim korakom v ravnini (s Q18).
- Krogla se rezka s 3D-rezom od spodaj navzgor.
- Polmer orodja je popravljen samodejno




| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM KROGLA MM** | |
| **1 FN 0: Q1 = +50** | Sredina X-osi |
| **2 FN 0: Q2 = +50** | Sredina Y-osi |
| **3 FN 0: Q4 = +90** | Začetni kot prostora (ravnina Z/X) |
| **4 FN 0: Q5 = +0** | Končni kot prostora (ravnina Z/X) |
| **5 FN 0: Q14 = +5** | Korak kota v prostoru |
| **6 FN 0: Q6 = +45** | Polmer krogle |
| **7 FN 0: Q8 = +0** | Začetni kot rotacijskega položaja v ravnini X/Y |
| **8 FN 0: Q9 = +360** | Končni kot rotacijskega položaja v ravnini X/Y |
| **9 FN 0: Q18 = +10** | Kotni korak v ravnini X/Y za grobo rezkanje |
| **10 FN 0: Q10 = +5** | Nadmera polmera krogle za grobo rezkanje |
| **11 FN 0: Q11 = +2** | Varnostna razdalja za predpozicioniranje na osi vretena |
| **12 FN 0: Q12 = +350** | Pomik pri rezkanju |
| **13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50** | Definicija surovca |
| **14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | |
| **15 TOOL CALL 1 Z S4000** | Priklic orodja |
| **16 L Z+250 R0 FMAX** | Odmik orodja |
| **17 CALL LBL 10** | Priklic obdelave |
| **18 FN 0: Q10 = +0** | Ponastavitev predizmere |
| **19 FN 0: Q18 = +5** | Kotni korak v ravnini X/Y za fino rezkanje |
| **20 CALL LBL 10** | Priklic obdelave |
| **21 L Z+100 R0 FMAX M2** | Odmik orodja, konec programa |
| **22 LBL 10** | Podprogram 10: obdelava |
| **23 FN 1: Q23 = +Q11 + +Q6** | Izračun Z-koordinate za predpozicioniranje |
| **24 FN 0: Q24 = +Q4** | Kopiranje začetnega kota prostora (ravnina Z/X) |
| **25 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108** | Popravek polmera krogle za predpozicioniranje |
| **26 FN 0: Q28 = +Q8** | Kopiranje rotacijskega položaja v ravnini |
| **27 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10** | Upoštevanje nadmere pri polmeru krogle |
| **28 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA** | Zamik ničelne točke v središče krogle |
| **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 ROTACIJA** | Izračun začetnega kota rotacijskega položaja v ravnini |
| **33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8** | |
| **34 LBL 1** | Predpozicioniranje na osi vretena |
| **35 CC X+0 Y+0** | Določanje pola v ravnini X/Y za predpozicioniranje |
| **36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12** | Predpozicioniranje v ravnini |
| **37 CC Z+0 X+Q108** | Določanje pola v ravnini Z/X za zamik polmera orodja |
| **38 L Y+0 Z+0 FQ12** | Premik na globino |
| **39 LBL 2** | |
| **40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12** | Premik približanega "loka" navzgor |
| **41 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14** | Posodobitev prostorskega kota |
| **42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2** | Poizvedba, ali je lok gotov, in če ne drži, potem nazaj na LBL 2 |
| **43 LP PR+Q6 PA+Q5** | Premik na končni kot v prostoru. |
| **44 L Z+Q23 R0 F1000** | Odmik na osi vretena |
| **45 L X+Q26 R0 FMAX** | Predpozicioniranje za naslednji lok. |
| **46 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18** | Posodobitev rotacijskega položaja v ravnini |
| **47 FN 0: Q24 = +Q4** | Ponastavitev prostorskega kota |
| **48 CYCL DEF 10.0 ROTACIJA** | Aktiviranje novega rotacijskega položaja |
| **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** | Poizvedba, ali še ni gotovo, in če drži, skok nazaj na LBL 1 |
| **52 CYCL DEF 10.0 ROTACIJA** | Ponastavitev rotacije |
| **53 CYCL DEF 10.1 ROT+0** | |
| **54 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA** | Ponastavitev zamika ničelne točke |
| **55 CYCL DEF 7.1 X+0** | |
| **56 CYCL DEF 7.2 Y+0** | |
| **57 CYCL DEF 7.3 Z+0** | |
| **58 LBL 0** | Konec podprograma |
| **59 END PGM KROGLA MM** | |

# 10

# Dodatne funkcije

# 10.1 Vnos dodatnih funkcij M in STOP

## Osnove

Z dodatnimi funkcijami TNC-ja, imenovanimi tudi M-funkcije, upravljate:

- Programski tek, npr. prekinitev Programskega teka
- strojne funkcije, kot so vklop in izklop vrtenja vretena in hladila
- podajanje orodja

Na koncu pozicionirnega niza ali v posebnem nizu lahko vnesete največ štiri dodatne funkcije M. TNC prikaže pogovorno okno: **Dodatna funkcija M?**

Običajno v pogovorno okno vnesete samo številko dodatne funkcije. Pri nekaterih dodatnih funkcijah se pogovorno okno nadaljuje, kar omogoča vnos parametrov k tem funkcijam.

V načinih **Ročno obratovanje** in **El. ročno kolo** vnašate dodatne funkcije z gumbom **M**.

### Delovanje dodatnih funkcij

Upoštevajte, da so nekatere dodatne funkcije aktivne na začetku pozicionirnega niza, druge pa na koncu, kar pa ni odvisno od zaporedja, v katerem so v posameznem NC-nizu.

Dodatne funkcije delujejo od niza, v katerem so bile priklicane.

Nekatere dodatne funkcije veljajo samo v nizu, v katerem so programirane. V kolikor dodatna funkcija ni dejavna samo po nizih, jo je treba v naslednjem nizu spet preklicati s posebno M-funkcijo ali pa jo TNC na koncu programa prekliče samodejno.

Če je v NC-nizu programiranih več M-funkcij, se izvedejo po naslednjem zaporedju:

- M-funkcije, ki delujejo na začetku niza, se izvedejo pred funkcijami, ki delujejo na koncu niza.
- Če vse M-funkcije delujejo na začetku ali koncu niza, se funkcije izvedejo v programiranem zaporedju.

### Vnos dodatne funkcije v niz STOP

Programirani niz **STOP** prekine Programski tek ali Programski test, npr. za preverjanje orodja. V nizu **STOP** lahko programirate dodatno funkcijo M:

STOP

- Za programiranje prekinitve Programskega teka pritisnite tipko **STOP**.
- Vnesite dodatno funkcijo **M**.

### Primeri NC-stavkov

```
87 STOP M6
```

## 10.2 Dodatne funkcije za nadzor teka programa, vreteno in hladilo

### Pregled



Proizvajalec stroja lahko vpliva na delovanje dodatnih funkcij, navedenih v nadaljevanju. Upoštevajte priročnik za stroj!

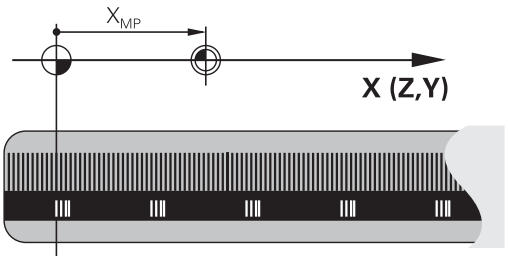
| M | Delovanje | Delovanje | na začetku stavka | na koncu stavka |
|---|---|---|---|---|
| **M0** | ZAUSTAVITEV programskega teka<br>ZAUSTAVITEV vretena | | | ■ |
| **M1** | Izbirna ZAUSTAVITEV teka programa<br>po potrebi ZAUSTAVITEV vretena<br>po potrebi ZAUSTAVITEV hladila<br>(funkcijo določi proizvajalec stroja) | | | ■ |
| **M2** | ZAUSTAVITEV teka programa<br>ZAUSTAVITEV vretena<br>Izklop hladila<br>Vrnitev na niz 1<br>Izbris prikaza stanja<br>Obseg delovanja funkcije je odvisen od strojnega parametra **clearMode** (Nr. 100901) | | | ■ |
| **M3** | VKLOP vretena v smeri urinih kazalcev | | ■ | |
| **M4** | VKLOP vretena v nasprotni smeri urinih kazalcev | | ■ | |
| **M5** | ZAUSTAVITEV vretena | | | ■ |
| **M6** | Zamenjava orodja<br>ZAUSTAVITEV vretena<br>ZAUSTAVITEV programskega teka | | | ■ |
| **M8** | VKLOP hladila | | ■ | |
| **M9** | IZKLOP hladila | | | ■ |
| **M13** | VKLOP vretena v smeri urnih kazalcev<br>VKLOP hladila | | ■ | |
| **M14** | VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev<br>VKLOP hladila | | ■ | |
| **M30** | kot M2 | | | ■ |

# 10.3 Dodatne funkcije za koordinatne vnose

## Programiranje koordinat, odvisnih od stroja: M91/ M92

### Ničelna točka merila

Referenčna oznaka na merilu določa položaj ničelne točke merila.




### Ničelna točka stroja

Ničelna točka stroja je potrebna za:

- Določitev omejitev območja premikanja (končno stikalo programske opreme)
- primik na nespremenljive strojne položaje (npr. položaj za zamenjavo orodja)
- določitev izhodiščne točke obdelovanca

Proizvajalec stroja za vsako os v strojnem parametru navede razdaljo med ničelno točko stroja in ničelno točko merila.

### Standardno delovanje

TNC izpelje koordinate iz ničelne točke obdelovanca.

**Dodatne informacije:** "Določitev referenčne točke brez 3D-tipalnega sistema", Stran 597

### Delo z M91 – ničelna točka stroja

Če se koordinate v pozicionirnih nizih navezujejo na ničelno točko stroja, v te nize vnesite M91.

Če v M91-stavku programirate inkrementalne koordinate, se te koordinate navezujejo na nazadnje programiran položaj M91. Če v aktivnem NC-programu ni programiran položaj M91, se koordinate nanašajo na trenutni položaj orodja.

TNC prikazuje vrednosti koordinat glede na ničelno točko stroja. Na prikazu stanja preklopite prikaz koordinat na REF.

**Dodatne informacije:** "Prikazi stanja", Stran 90

### Delo z M92 – referenčna točka stroja

Poleg ničelne točke stroja lahko proizvajalec stroja določi še en dodaten nespremenljiv strojni položaj (izhodiščno točko stroja).

Proizvajalec stroja določi za vsako os razdaljo med izhodiščno točko stroja in ničelno točko stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!

Če se koordinate v pozicionirnih nizih navezujejo na referenčno točko stroja, v te nize vnesite M92.

Tudi z M91 ali M92 TNC pravilno izvede popravek polmera. Dolžina orodja pa kljub temu **ni** upoštevana.

### Delovanje

M91 in M92 delujeta samo v NC-nizih, v katerih je programirana funkcija M91 ali M92.

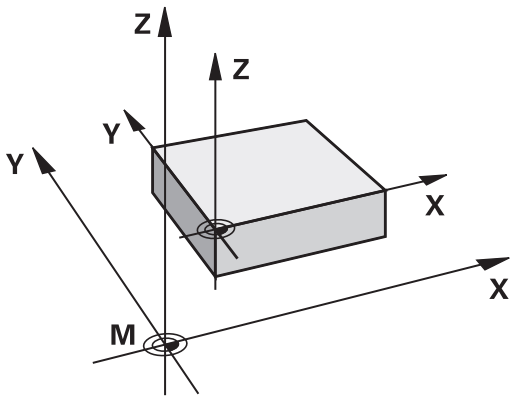
M91 in M92 delujeta na začetku niza.

### Izhodiščna točka obdelovanca

Če se koordinate vedno navezujejo na ničelno točko stroja, je mogoče blokirati določitev referenčnih točk za eno ali več osi.

Če je določanje referenčne točke blokirano za vse osi, TNC v načinu **Ročno obratovanje** ne prikaže gumba **NAVEZNA TOČKA**.

Na sliki sta prikazana koordinatna sistema z ničelno točko stroja in obdelovanca.




### M91/M92 v načinu Programski test

Če želite premike funkcije M91/M92 tudi grafično simulirati, morate aktivirati nadzor delovnega območja in prikazati surovec glede na določeno referenčno točko.

**Dodatne informacije:** "Prikaz surovca v delovnem prostoru ", Stran 660

## Premik na položaje v nezavrtenih koordinatnih sistemih pri zavrteni obdelovalni ravnini: M130

**Standardne lastnosti pri zavrteni obdelovalni ravnini**

TNC povezuje koordinate v pozicionirnih nizih z zavrtenim koordinatnim sistemom obdelovane ravnine.

**Delo z M130**

TNC povezuje koordinate v nizih za premočrtno premikanje pri aktivni zavrteni obdelovalni ravnini z nezavrtenim koordinatnim sistemom obdelovanca.

TNC nato pozicionira zavrteno orodje na programirano koordinato nezavrtenega koordinatnega sistema obdelovanca.

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Naslednji pozicionirni bloki oz. obdelovalni cikli se vedno izvajajo v zavrtenem koordinatnem sistemu obdelovane ravnine, kar pa lahko pri obdelovalnih ciklih z absolutnim predpozicioniranjem povzroči težave.

Funkcija M130 je dovoljena samo, če je aktivna funkcija Vrtenje obdelovalne ravnine.

**Delovanje**

Funkcija M130 je dejavna po nizih za nize za premočrtno premikanje brez popravka polmera orodja.

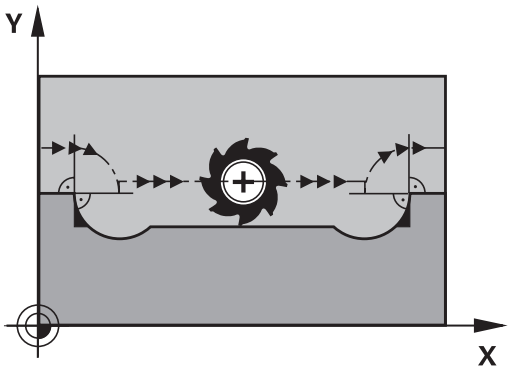
# 10.4 Dodatne funkcije za podajanje orodja

## Obdelava majhnih konturnih stopenj: M97

### Standardno delovanje

TNC doda na zunanjem robu prehodni krog. Pri zelo majhnih konturnih stopnjah bi orodje s tem poškodovalo konturo.

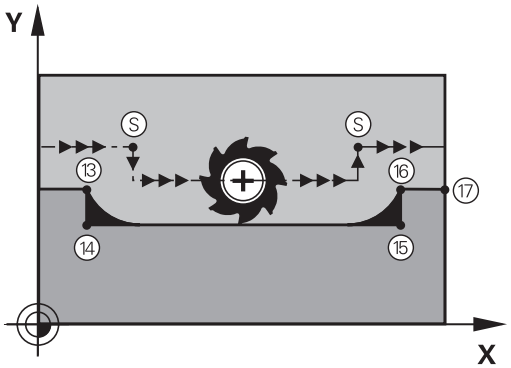
TNC na takih mestih prekine programski tek in prikaže sporočilo o napaki »Prevelik polmer orodja«.




### Delo z M97

TNC poišče presečišče poti za konturne elemente (kot pri notranjih robovih) in orodje premakne čez to točko.

Funkcijo M97 programirajte v stavku, v katerem je določena točka zunanjega roba.




Namesto **M97** uporabite bistveno zmogljivejšo funkcijo **M120 LA**. **Dodatne informacije:** "Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE): M120", Stran 412

### Delovanje

M97 deluje samo v programskem nizu, v katerem je programiran M97.

Obdelava roba konture z M97 je nepopolna. Po potrebi je treba rob konture dodatno obdelati z manjšim orodjem.

### Primeri NC-stavkov

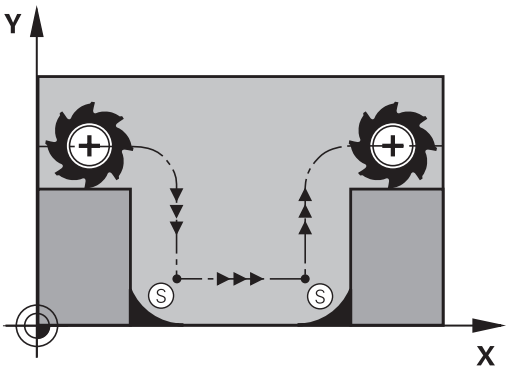
| | |
|---|---|
| **5 TOOL DEF L ... R+20** | Večji polmer orodja |
| **...** | |
| **13 L X... Y... R... F... M97** | Primik na konturno točko 13 |
| **14 L IY-0.5 ... R... F...** | Obdelava majhnih konturnih stopenj 13 in 14 |
| **15 L IX+100 ...** | Primik na konturno točko 15 |
| **16 L IY+0.5 ... R... F... M97** | Obdelava majhnih konturnih stopenj 15 in 16 |
| **17 L X... Y...** | Primik na konturno točko 17 |

## Popolna obdelava odprtih konturnih robov: M98

### Standardno delovanje

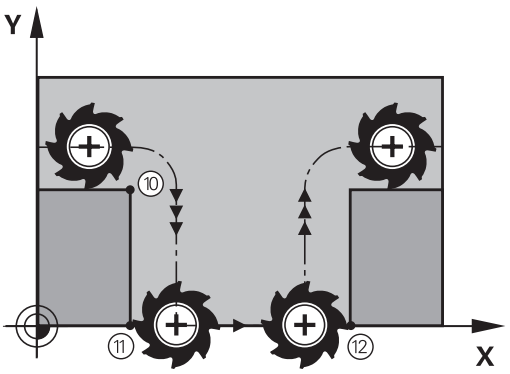
TNC na notranjih robovih ugotovi sečišče poti pri rezkanju in orodje s te točke premakne v novo smer.

Če je kontura na robovih odprta, lahko pride do nepopolne obdelave:




### Delo z M98

Z dodatno funkcijo M98 premakne TNC orodje tako daleč, da lahko dejansko obdela vsako konturno točko:




### Delovanje

M98 deluje samo v programskih nizih, v katerih je programirana funkcija M98.

M98 deluje na koncu niza.

### Primeri NC-stavkov

Zaporedni primiki na konturne točke 10, 11 in 12:

```
10 L X... Y... RL F
11 L X... IY... M98
12 L IX+ ...
```

## Faktor pomika pri spuščanju: M103

### Standardno delovanje

TNC premakne orodje neodvisno od smeri premikanja z zadnjim programiranim pomikom.

### Delo z M103

Če se orodje premika v negativni smeri orodne osi, TNC zmanjša pomik pri podajanju orodja. Pomik pri vbodu FZMAX se izračuna iz zadnjega programiranega pomika FPROG in faktorja F%:

FZMAX = FPROG x F%

### Vnos M103

Če v pozicionirni niz vnesete M103, TNC nadaljuje pogovorno okno, v katerega je treba vnesti faktor F.

### Delovanje

M103 deluje na začetku stavka.
Ukinitev M103 M103 brez faktorja ponovno programirajte

M103 deluje tudi pri aktivni zavrteni obdelovalni ravni. Zmanjšanje pomika nato deluje pri premikanju v negativni smeri **zavrtene** orodne osi.

### Primeri NC-stavkov

Pomik pri vbodu znaša 20 % pomika v ravnini.

| … | Dejanski pomik pri podajanju orodja (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 |

## Pomik v mm/vrtljaj vretena: M136

**Standardno delovanje**

TNC premika orodje s pomikom F v mm/min, ki je določen v programu.

**Delo z M136**



V programih, ki uporabljajo palce, funkcija M136 v kombinaciji z novo uvedenim nadomestnim pomikom FU ni dovoljena.

Pri aktivni funkciji M136 vreteno ne sme biti krmiljeno.

S funkcijo M136 TNC orodja ne premika v mm/min, temveč s pomikom F v mm/vrtljaj vretena, določenem v programu. Če spremenite število vrtljajev z vrtljivim gumbom, TNC samodejno prilagodi pomik.

**Delovanje**

M136 deluje na začetku stavka.

M136 prekličete, ko programirate funkcijo M137.

## Hitrost pomika pri krožnih lokih: M109/M110/M111

### Standardno delovanje

TNC povezuje programirano hitrost pomika s središčno potjo orodja.

### Delo pri krožnih lokih z M109

TNC vzdržuje pri notranjih in zunanjih obdelavah enakomeren pomik krožnih lokov na rezilu orodja.

**Pozor: nevarnost za orodje in obdelovanec!**

Pri zelo majhnih zunanjih robovih TNC po potrebi poveča pomik, zato lahko pride do poškodb orodja ali obdelovanca. Funkcije **M109** pri majhnih zunanjih robovih raje ne uporabljajte.

### Delo pri krožnih lokih z M110

TNC vzdržuje enakomeren pomik pri krožnih lokih samo pri notranji obdelavi. Pri zunanji obdelavi krožnega loka se ne izvaja prilagajanje pomika.

Če M109 ali M110 definirate pred priklicem obdelovalnega cikla s številko nad 200, deluje prilagoditev premika tudi pri krožnih lokih v teh obdelovalnih ciklih. Na koncu ali po prekinitvi obdelovalnega cikla se znova vzpostavi začetno stanje.

### Delovanje

M109 in M110 sta dejavna na začetku niza. M109 in M110 ponastavite z M111.

## Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE): M120

**Standardno delovanje**

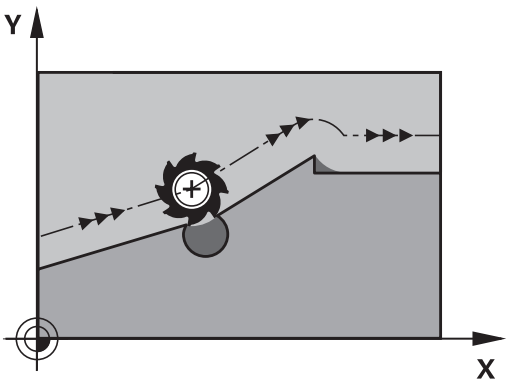
Če je premer orodja večji od konturne stopnje, ki jo je treba premakniti s popravljenim polmerom, TNC prekine Programski tek in prikaže sporočilo o napaki. M97 prepreči prikaz sporočila o napaki, povzroči pa označevanje prostega rezanja in dodatno zamakne kot.

**Dodatne informacije:** "Obdelava majhnih konturnih stopenj: M97", Stran 407

Pri spodrezavanju TNC v določenih primerih poškoduje konturo.

**Delo z M120**

TNC preveri konturo s popravljenim polmerom zaradi morebitnih spodrezavanj in prekrivanj ter izračuna pot orodja od trenutnega niza dalje. Mesta, na katerih bi orodje lahko poškodovalo konturo, ostanejo neobdelana (na sliki so temneje obarvana). M120 lahko uporabljate tudi za to, da digitaliziranim podatkom ali podatkom, ki so bili ustvarjeni z zunanjim programirnim sistemom, dodate popravek polmera. Tako se zmanjšajo odstopanja od teoretičnega polmera orodja.




Število nizov (največ 99), ki jih TNC izračuna vnaprej, določite s funkcijo LA (angl. **L**ook **A**head: načrtovanje) za funkcijo M120. Tem večje je izbrano število nizov, ki naj jih TNC izračuna vnaprej, toliko počasnejša je obdelava nizov.

**Vnos**

Če vnesete pozicionirni niz M120, TNC nadaljuje pogovorno okno za ta niz, v katerega je treba vnesti število nizov LA, ki naj jih TNC izračuna vnaprej.

**Delovanje**

M120 mora biti v NC-stavku, ki vsebuje tudi popravek polmera **RL** ali **RR**. M120 deluje od tega stavka, dokler:

- ne prekličete popravka polmera z **R0**
- ne programirate M120 LA0
- ne programirate M120 brez LA
- s **PGM CALL** ne prikličete drugega programa
- s ciklom **19** ali funkcijo PLANE ne zavrtite obdelovalne ravnine

M126 deluje na začetku niza.

**Omejitve**

- Vnovični vbod v konturo po zunanji/notranji zaustavitvi se lahko izvede samo s funkcijo **PREMIK NA NIZ N**. Pred zagonom delovanja niza je treba preklicati M120, saj TNC v nasprotnem primeru prikaže sporočilo o napaki.
- Če izvedete tangencialen primik na konturo, je treba uporabiti funkcijo **APPR LCT**, niz z **APPR LCT** pa lahko vsebuje samo koordinate obdelovalne ravnine.
- Če izvedete tangencialen odmik od konture, je treba uporabiti funkcijo **DEP LCT**, niz z **DEP LCT** pa lahko vsebuje samo koordinate obdelovalne ravnine.
- Pred uporabo v nadaljevanju navedenih funkcij je treba preklicati M120 in popravek polmera:
  - Cikel **32** Toleranca
  - Cikel **19** Obdelovalna ravnina
  - Funkcija PLANE
  - M114
  - M128
  - FUNCTION TCPM

## Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom: M118

**Standardno delovanje**

TNC premakne orodje v načinih Programskega teka, kot je določeno v obdelovalnem programu.

**Delo z M118**

Z M118 lahko med programskim tekom s krmilnikom opravljate ročne popravke. V ta namen programirajte M118 in vnesite vrednost osi (linearna os ali rotacijska os) v mm.



Funkcija Prekrivanje krmilnika **M118** je v povezavi z dinamičnim protikolizijskim nadzorom mogoča samo v zaustavljenem stanju.

**M118** v povezavi s protikolizijskim nadzorom in skupaj s funkcijo **TCPM** ali **M128** ni omogočena.

Za neomejeno uporabo M118 onemogočite DCM z gumbom v meniju ali pa aktivirajte kinematiko brez kolizantov (CMO).



**Pozor, nevarnost kolizije!**

Če s funkcijo prekrivanja s krmilnikom **M118** spremenite položaj rotacijske osi in nato izvedete funkcijo **M140**, TNC pri vračanju prezre prekrivajoče se vrednosti.

S tem lahko pri strojih z rotacijsko osjo v glavi pride do neželenih premikov oz. kolizij.

**Vnos**

Če v pozicionirnem nizu vnesete M118, TNC nadaljuje pogovorno okno, v katerega je treba vnesti vrednosti osi. Uporabite oranžne tipke za osi ali ASCII-tipkovnico za vnos koordinat.

**Delovanje**

Pozicioniranje s krmilnikom prekličete tako, da M118 znova programirate brez vnosa koordinat.

M118 deluje na začetku niza.

**Primeri NC-stavkov**

Med programskim tekom se mora biti mogoče s krmilnikom premikati od programirane vrednosti v obdelovalni ravnini X/Y za ±1 mm in na rotacijski osi B za ±5°:

```
L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1 B5
```



M118 deluje v zavrtenem koordinatnem sistemu, kadar aktivirate vrtenje obdelovalne ravnine za ročni način. Če ni aktivirano vrtenje obdelovalne ravnine za ročni način, deluje izvorni nezavrten koordinatni sistem obdelovanca.

M118 deluje tudi v načinu **Pozicionranje z ročno navedbo**!

**Navidezna orodna os VT**



Proizvajalec stroja mora TNC prilagoditi tej funkciji. Upoštevajte priročnik za stroj!

Z navidezno orodno osjo se na strojih z vrtljivo glavo s krmilnikom lahko premikate tudi v smeri poševnega orodja. Če se želite s krmilnikom pomakniti v smeri navidezne orodne osi, na zaslonu krmilnika izberite Os VT.

**Dodatne informacije:** "Premikanje z elektronskimi krmilniki", Stran 573

S krmilnikom HR 5xx lahko navidezno os po potrebi izberete neposredno z oranžno tipko za os VI (upoštevajte priročnik za stroj).

Skupaj s funkcijo M118 lahko prekrivanje s krmilnikom izvedete tudi v trenutno aktivni usmeritvi orodja. V ta namen morate v funkciji M118 določiti vsaj os vretena z dovoljenim območjem premikanja (npr. M118 Z5) in izbrati os VT na krmilniku.

## Odmik s konture v smeri orodne osi: M140

**Standardno delovanje**

TNC orodja v načinih delovanja **Potek progr. posam. blok** in **Potek progr. po blokih** krmili, kot je določeno v obdelovalnem programu.

**Delo z M140**

Z M140 MB (vrnitev) lahko izvedete premik po poti, ki jo je mogoče vnesti, v smeri orodne osi, stran od konture.



**Pozor, nevarnost kolizije!**

V povezavi z dinamičnim protikolizijskim nadzorom **DCM** določi izdelovalec stroja, ali se orodje samo pelje do mesta, kjer se zazna kolizija, in nato NC-program nadaljuje brez sporočila o napaki. **Takšno delovanje ni odvisno od aktivnosti ali neaktivnosti protikolizijskega nadzora.** Zaradi tega lahko pride do premikov, ki niso bili tako programirani!

Upoštevajte priročnik za stroj!

**Vnos**

Če v pozicionirnem nizu vnesete M103, TNC nadaljuje pogovorno okno, v katerega je treba vnesti pot, ki naj jo orodje opravi stran od konture. Navedite želeno pot za odmik orodja s konture ali pritisnite gumb MB MAKS, da izvedete premik do roba območja premikanja.

Poleg tega je mogoče programirati pomik, s katerim se orodje premika po poti, ki ste jo vnesli. Če pomika ne vnesete, TNC izvede programirano pot v hitrem teku.

**Delovanje**

M140 deluje samo v NC-nizu, v katerem je programirana funkcija M140.

M140 deluje na začetku niza.

**Primeri NC-stavkov**

Stavek 250: odmik orodja od konture za 50 mm.

Stavek 251: premik orodja na rob območja premikanja.

```
250 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750
251 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX
```



M140 deluje tudi, če je aktivna funkcija vrtenja obdelovalne ravnine. Pri strojih z vrtljivimi glavami TNC nato premika orodje v zavrtenem sistemu.

Z **M140 MB MAX** lahko izvedete odmik samo v pozitivni smeri.

Pred **M140** je praviloma treba definirati priklic orodja z orodno osjo, sicer smer premikanja ni definirana.



**Pozor, nevarnost kolizije!**

Če s funkcijo prekrivanja s krmilnikom **M118** spremenite položaj rotacijske osi in nato izvedete funkcijo **M140**, TNC pri vračanju prezre prekrivajoče se vrednosti.

S tem lahko pri strojih z rotacijsko osjo v glavi pride do neželenih premikov oz. kolizij.

## Preklic nadzora tipalnega sistema: M141

**Standardno delovanje**

Ko želite premakniti strojno os in je tipalna glava v položaju za delovanje, TNC prikaže sporočilo o napaki.

**Delo z M141**

TNC premakne strojne osi tudi, ko je tipalni sistem v položaju za delovanje. Ta funkcija je potrebna, ko pišete lasten merilni cikel v povezavi z merilnim ciklom 3, s čimer želite tipalni sistem po premiku na položaj za delovanje s pozicionirnim nizom spet odmakniti.

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Če uporabite funkcijo M141, pazite, da se tipalni sistem odmaknete v pravilni smeri.

M141 deluje samo pri premikanju z nizi premic.

**Delovanje**

M141 deluje samo v programskem nizu, v katerem je programirana funkcija M141.

M141 deluje na začetku stavka.

## Brisanje osnovne rotacije: M143

**Standardno delovanje**

Osnovna rotacija ostane dejavna, dokler je ne ponastavite ali ji ne pripišete nove vrednosti.

**Delo z M143**

TNC izbriše programirano osnovno rotacijo v NC-programu.

Funkcija **M143** pri premiku niza ni dovoljena.

**Delovanje**

M143 deluje samo v NC-nizu, v katerem je funkcija M143 programirana.

M143 deluje na začetku niza.

M143 izbriše vnose v stolpcih SPA, SPB in SPC v preglednici prednastavitev, pri čemer vnovično aktiviranje ustrezne vrstice prednastavitev ne aktivira izbrisanega osnovnega vrtenja.

## Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi: M148

### Standardno delovanje

TNC pri NC-zaustavitvi ustavi vsa premikanja. Orodje se zaustavi na točki prekinitve.

### Delo z M148



Funkcijo M148 mora omogočiti proizvajalec stroja. Proizvajalec stroja v strojnem parametru definira pot, ki jo TNC opravi pri **DVIGU**.

V preglednici orodij vstavitev v stolpec **LIFTOFF** za aktivna orodja parameter **Y**. TNC nato premakne orodje do 2 mm nazaj v smeri orodne os konture.

**Dodatne informacije:** "Vnos podatkov o orodju v preglednico", Stran 206

**LIFTOFF** deluje v naslednjih primerih:

- Ko sami sprožite NC-zaustavitev.
- Ko programska oprema sproži NC-zaustavitev, če je npr. v pogonskem sistemu prišlo do napake.
- Pri prekinitvi električnega napajanja.



**Pozor, nevarnost kolizije!**

Pri vnovičnem premiku na konturo, še posebej pri ukrivljenih površinah, lahko pride do poškodb kontur. Orodje pred vnovičnim primikom najprej odmaknite!

V strojnem parametru **CfgLiftOff** (št. 201400) definirajte vrednost, za katero naj se orodje dvigne. V strojnem parametru **CfgLiftOff** (št. 201400) lahko funkcijo povsem onemogočite.

### Delovanje

M148 deluje tako dolgo, dokler izvajanja ne prekinete z M149.

M148 deluje na začetku niza, M149 pa na koncu niza.

## Zaokroževanje kotov: M197

**Standardno delovanje**

Če je popravek polmera aktiven, TNC na zunanjem robu doda prehodni krog. To lahko vodi v brušenje robov.

**Delo z M197**

S funkcijo M197 se kontura na robu tangencialno podaljša in nato doda manjši prehodni krog. Ko programirate funkcijo M197 in pritisnete tipko ENT, TNC odpre polje za vnos **DL**. V polju **DL** določite dolžino, za katero naj TNC podaljša konturne elemente. S funkcijo M197 se polmer vogala zmanjša, brušenje roba je manjše in izvede se rahlo premikanje.

**Delovanje**

Funkcija M197 učinkuje po stavkih in deluje le na zunanje robove.

**Primeri NC-stavkov**

```
L X... Y... RL M197 DL0.876
```

# 11

# Posebne funkcije

# 11.1 Pregled posebnih funkcij

TNC ima za različne aplikacije na voljo naslednje zmogljive posebne funkcije:

| Funkcija | Opis |
|---|---|
| Dinamičen protikolizijski nadzor DCM z vgrajenim upravljanjem vpenjal (možnost št. 40) | Stran 425 |
| Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC (možnost št. 45) | Stran 436 |
| Zmanjševanje tresenja ACC (možnost št. 145) | Stran 448 |
| Delo z besedilnimi datotekami | Stran 459 |
| Delo s prosto definiranimi preglednicami | Stran 463 |

S tipko **SPEC FCT** in ustreznimi gumbi lahko dostopate do dodatnih posebnih funkcij TNC-ja. V naslednjih preglednicah si lahko ogledate razpoložljive funkcije.

## Glavni meni Posebne funkcije (SPEC FCT)

SPEC FCT

- Za izbiro posebnih funkcij pritisnite tipko SPEC FCT.

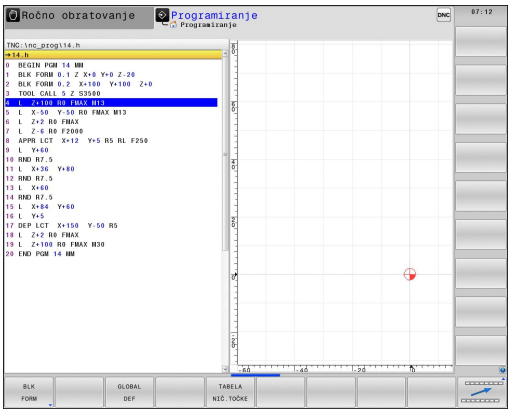
| Gumb | Funkcija | Opis |
|---|---|---|
| PROGRAMSKA DOLOčILA | Definiranje programskih prednastavitev | Stran 423 |
| KONTURNA TOčKA OBDEL. | Funkcije za konturne in točkovne obdelave | Stran 423 |
| OBRAčANJE OBDELOV. NIVOJA | Definiranje funkcije **PLANE** | Stran 479 |
| PROGRAMSKE FUNKCIJE | Definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom | Stran 424 |
| FUNKCIJE PROGRAMA VRTENJE | Definiranje funkcij struženja | Stran 539 |
| POMOč PRI PROGR. | Pomoč pri programiranju | Stran 175 |

Po pritisku tipke **SPEC FCT** lahko s tipko **GOTO** odprete okno za izbiro **smartSelect**. TNC prikazuje strukturni pregled vseh funkcij, ki so na voljo. Po drevesni strukturi se lahko hitro pomikate s kazalcem ali miško in izbirate funkcije. V desnem oknu prikazuje TNC spletno pomoč za posamezne funkcije.

## Meni Programske prednastavitve

PROGRAMSKA DOLOČILA

- Pritisnite gumb Programske prednastavitve.

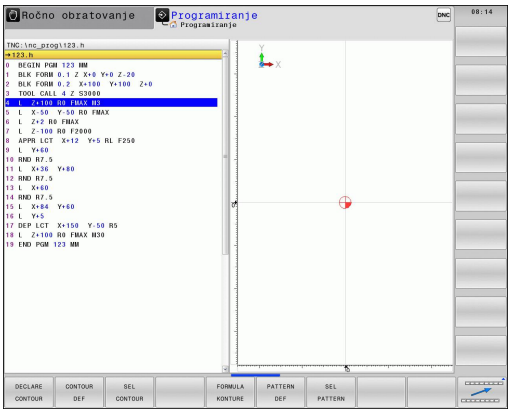


| Gumb | Funkcija | Opis |
|---|---|---|
| BLK FORM | Definiranje surovca | Stran 135 |
| TABELA NIČ.TOČKE | Izbira tabele ničelnih točk | Oglejte si uporabniški priročnik za-cikle. |
| GLOBAL DEF | Definiranje globalnih parametrov ciklov | Oglejte si uporabniški priročnik za-cikle. |

## Meni Funkcije za konturne in točkovne obdelave

KONTURNA TOČKA OBDEL.

- Pritisnite Gumb Funkcije za konturno in točkovno obdelavo.

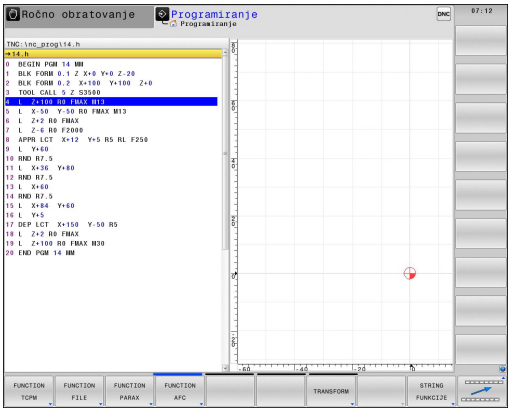


| Gumb | Funkcija | Opis |
|---|---|---|
| DECLARE CONTOUR | Dodelitev opisa konture | Oglejte si uporabniški priročnik za-cikle. |
| CONTOUR DEF | Definiranje enostavne konturne formule | Oglejte si uporabniški priročnik za-cikle. |
| SEL CONTOUR | Izbira definicije konture | Oglejte si uporabniški priročnik za-cikle. |
| FORMULA KONTURE | Definiranje zapletene konturne formule | Oglejte si uporabniški priročnik za-cikle. |
| PATTERN DEF | Definiranje pogostega vzorca obdelave | Oglejte si uporabniški priročnik za-cikle. |
| SEL PATTERN | Izbira datoteke s točkami z obdelovalnimi položaji | Oglejte si uporabniški priročnik za-cikle. |

## Meni za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

PROGRAMSKE FUNKCIJE

▶ Pritisnite gumb za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom.

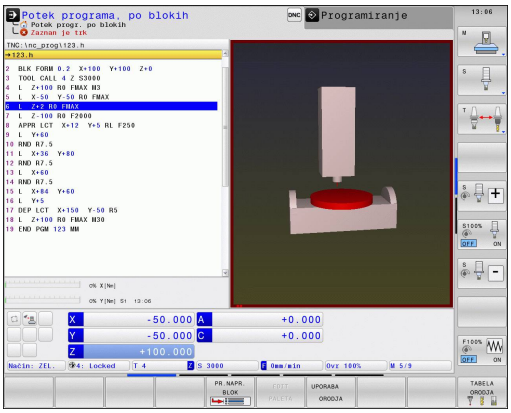



| Gumb | Funkcija | Opis |
|---|---|---|
| FUNCTION TCPM | Definiranje pozicioniranja rotacijskih osi | Stran 509 |
| FUNCTION FILE | Definiranje funkcij datoteke | Stran 456 |
| FUNCTION PARAX | Določanje pozicioniranja za vzporedne osi U, V, W | Stran 450 |
| FUNCTION AFC | Definiranje prilagodljivega krmiljenja pomika AFC | Stran 436 |
| TRANSFORM | Definiranje pretvorbe koordinat | Stran 457 |
| STRING FUNKCIJE | Definiranje funkcij nizov | Stran 378 |
| FUNCTION SPINDLE | Določanje pulzirajočega števila vrtljajev | Stran 469 |
| FUNCTION FEED | Definiranje časa zadrževanja | Stran 471 |
| FUNCTION DCM | Definiranje dinamičnega protikolizijskega nadzora DCM | Stran 425 |
| VNOS KOMENTARJA | Vnos komentarja | Stran 176 |

## 11.2 Dinamičen protikolizijski nadzor (možnost št. 40)

### Funkcija

Dinamičen protikolizijski nadzor **DCM** (angl.: **D**ynamic **C**ollision **M**onitoring) za krmilni sistem in stroj prilagodi proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!




Proizvajalec stroja lahko določiti poljubne objekte, ki jih TNC nadzira pri vseh premikih stroja. Če se zmanjša najmanjši razmik med dvema protikolizijsko nadzorovanima objektoma, TNC javi napako in zaustavi premikanje.

TNC lahko določene kolizijske objekte grafično prikaže v vseh načinih delovanja stroja.

**Dodatne informacije:** "Grafični prikaz definiranih kolizijskih objektov", Stran 426

TNC z vidika kolizije nadzoruje tudi aktivno orodje in ga ustrezno grafično prikaže. TNC ob tem praviloma upošteva valjasta orodja. TNC v skladu z definicijami v preglednici orodij nadzoruje tudi stopenjska orodja.

Krmilni sistem upošteva naslednje definicije iz preglednice orodij:

- Dolžine orodij
- Polmeri orodij
- Predizmere orodij
- Kinematika nosilca orodja

**Splošno veljavne omejitve:**

- DCM pomaga zmanjšati nevarnost kolizije. Vendar TNC ne more upoštevati vseh položajev med delovanjem.
- TNC ne zazna kolizije strojnih komponent in obdelovanca ter kolizije orodja in obdelovanca.
- DCM lahko pred kolizijo zaščiti samo strojne komponente, ki jih je proizvajalec stroja pravilno določil glede na mere, usmerjenost in položaj v strojnem koordinatnem sistemu.
- TNC lahko nadzoruje le orodja, za katera ste v preglednici orodij definirali **pozitivne polmere orodja** in **pozitivne dolžine orodja**.
- TNC upošteva predizmeri orodja **DL** in **DR** iz preglednice orodij. Predizmere orodja v nizu **TOOL CALL** ne bodo upoštevane.
- Pri določenih orodjih, npr. pri glavah nožev, je lahko polmer, ki povzroči kolizijo, večji od vrednosti polmera, definirane v preglednici orodij.
- Po zagonu cikla tipalnega sistema TNC ne nadzira več dolžine in premera tipalne glave, da bi lahko tipali tudi kolizijske objekte.

## Grafični prikaz definiranih kolizijskih objektov

Grafični prikaz kolizijskih objektov aktivirate tako, da upoštevate naslednji postopek:

- Izberite poljuben strojni način.



- Pritisnite preklopno tipko za zaslon.

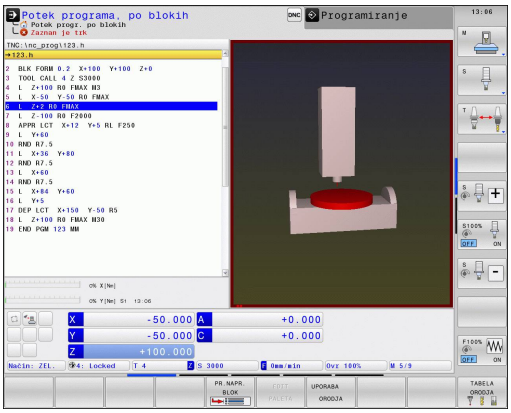









- Izberite želeno postavitev zaslona.




Po potrebi lahko prikaz kolizijskih objektov prilagodite z gumbi.

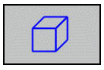
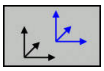
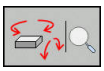
Grafični prikaz kolizijskih objektov spremenite tako, da upoštevate naslednji postopek:

- Po potrebi preklopite med orodnimi vrsticami.




- Pritisnite gumb **KINEMAT.**
- Grafični prikaz kolizijskih objektov lahko spremenite z naslednjimi funkcijami.

Na voljo so naslednje funkcije:

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
|  | Preklop med žičnim in prostorninskim prikazom |
|  | Preklop med zasenčenim in prosojnim prikazom |
|  | Prikaz/skrivanje koordinatnih sistemov, ki nastanejo s transformacijami v opisu kinematike |
|  | Funkcije za vrtenje, povečevanje in premikanje. |

Prikazane kolizijske objekte lahko spreminjate tudi z miško.

Na voljo so naslednje funkcije:

- 3D-vrtenje prikaza: kliknite in držite desno miškino tipko, miško pa premikajte. Če obenem pritisnete tipko Shift, lahko model zavrtite le vodoravno ali navpično.
- Premikanje prikazanega modela: pritisnite in pridržite srednjo miškino tipko ali kolesce ter premikajte miško. Če obenem pritisnete tipko Shift, lahko model premikate le vodoravno ali navpično.
- Povečava določenega območja: pritisnite in pridržite levo miškino tipko ter izberite območje. Ko levo miškino tipko spustite, TNC poveča prikaz.
- Hitro povečanje oz. pomanjšanje poljubnega območja: miškino kolesce zavrtite naprej oz. nazaj.
- Vrnitev v standardni pogled: pritisnite tipko Shift in hkrati dvokliknite z desno miškino tipko. Če zgolj dvokliknete z desno miškino tipko, se rotacijski kot ohrani.

## 11.2 Dinamičen protikolizijski nadzor (možnost št. 40)

### Protikolizijski nadzor v ročnih načinih

V načinih delovanja **Ročno obratovanje** in **El. ročno kolo** TNC zaustavi premikanje, če je najmanjši razmik med dvema protikolizijsko nadzorovanima objektoma manjši od 2 mm. V tem primeru TNC prikaže sporočilo o napaki, v katerem sta navedena oba kolizijska objekta.

TNC tik pred opozorilom o koliziji dinamično zmanjša pomik premikanj, s čimer zagotovi, da se osi pravočasno zaustavijo in ne pride do kolizije.

Če postavitev zaslona izberete tako, da so na desni strani prikazani kolizijski objekti, TNC objekte s potencialno kolizijo dodatno označi rdeče.



Po prikazu opozorila o koliziji je strojno premikanje mogoče s smerno tipko osi ali krmilnikom samo, če premik poveča razdaljo med kolizijskimi objekti.

Premiki, ki razdaljo zmanjšajo ali ohranijo, niso dovoljeni, dokler je protikolizijski nadzor aktiven.

**Dodatne informacije:** "Aktiviranje in deaktiviranje protikolizijskega nadzora", Stran 430



Upoštevajte splošno veljavne omejitve.

**Dodatne informacije:** "Funkcija", Stran 425

## Protikolizijski nadzor v načinih Programski tek

V načinih **Pozicionranje z ročno navedbo**, **Potek progr. posam. blok** in **Potek programa, po blokih** TNC zaustavi programski tek pred izvedbo NC-niza, če bi se dva protikolizijsko nadzorovana objekta med tovrstnim tekom drug drugemu približala na manj kot 5 mm. V tem primeru TNC prikaže sporočilo o napaki, v katerem sta navedena oba kolizijska objekta.

Če postavitev zaslona izberete tako, da so na desni strani prikazani kolizijski objekti, TNC objekte s potencialno kolizijo dodatno označi rdeče.



**Pozor, nevarnost kolizije!**

V povezavi s funkcijo **M140** bodite pozorni na naslednje:

Izdelovalec stroja določi za vsak kolizijski objekt, ali se orodje pelje do mesta, kjer se zazna kolizija, in nato NC-program nadaljuje brez sporočila o napaki. Takšno delovanje ni odvisno od aktivnosti ali neaktivnosti protikolizijskega nadzora. Zaradi tega lahko pride do premikov, ki niso bili tako programirani!

Upoštevajte priročnik za stroj!



**Omejitve pri Programskem teku:**

- Pri vrtanju navojev z izravnalno vpenjalno glavo kolizijski nadzor upošteva le osnovno postavitev izravnalne vpenjalne glave.
- Funkcijo prekrivanja s krmilnikom **M118** lahko pri aktivnem protikolizijskem nadzoru izvedete le, če je Programski tek zaustavljen.
- Protikolizijski nadzor v povezavi s funkcijo **M118** in skupaj s funkcijo **TCPM** ali **M128** ni omogočen.
- TNC protikolizijskega nadzora ne more izvajati, če funkcije oz. cikli zahtevajo sklapljanje več osi, kot npr. pri izsredinskem struženju.
- TNC protikolizijskega nadzora ne more izvajati, če pri nadzoru zamika ni referencirana vsaj ena os.

Poleg tega upoštevajte splošno veljavne omejitve.

**Dodatne informacije:** "Funkcija", Stran 425

## Aktiviranje in deaktiviranje protikolizijskega nadzora

Včasih je treba protikolizijski nadzor začasno deaktivirati:

- če je treba zmanjšati razmik med dvema protikolizijsko nadzorovanima objektoma
- če je treba preprečiti zaustavitve Programskega teka

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Če deaktivirate protikolizijski nadzor, TNC v primeru nevarnosti kolizije ne prikaže sporočila o napaki!

Poleg tega TNC pri neaktivnem protikolizijskem nadzoru ne prepreči premikov, ki lahko povzročijo kolizijo!

### Trajno ročno aktiviranje in deaktiviranje protikolizijskega nadzora





▶ Način delovanja: pritisnite tipko **Ročno obratovanje** ali **El. ročno kolo**.



▶ Po potrebi preklopite med orodnimi vrsticami.




▶ Pritisnite gumb **KOLIZIJA**.



▶ Izberite načine, za katere želite izvesti prilagoditev:

- **Tek programa**: **Pozicionranje z ročno navedbo**, **Potek programa, posam. blok** in **Potek programa, po blokih**
- **Ročno obratovanje**: **Ročno obratovanje** in **El. ročno kolo**




▶ Pritisnite tipko **POJDI**.

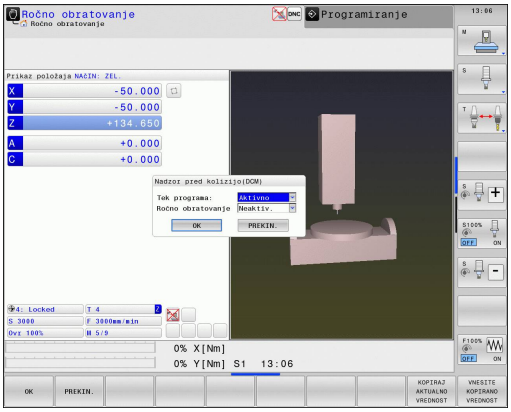


▶ Izberite stanje, ki bo veljalo za izbrane načine:

- **Neaktivno**: deaktiviranje protikolizijskega nadzora
- **Aktivno**: aktiviranje protikolizijskega nadzora




▶ Pritisnite gumb **OK**.



**Začasno programsko krmiljeno aktiviranje in deaktiviranje protikolizijskega nadzora**

- NC-program odprite v načinu **Programiranje**.
- Miškin kazalec premaknite na želeno mesto, npr. pred ciklom 800, da omogočite izsredinsko struženje.

SPEC FCT

- Pritisnite tipko **SPEC FCT**

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**.

▷

- Preklopite med orodnimi vrsticami.

FUNCTION DCM

- Pritisnite gumb **FUNCTION DCM**.

FUNCTION DCM OFF

FUNCTION DCM ON

- Z ustreznim gumbom izberite stanje:
  - **FUNCTION DCM OFF**: ta NC-ukaz začasno izklopi protikolizijski nadzor. Izklop velja le do konca programa oziroma do naslednjega ukaza **FUNCTION DCM ON**. Ob priklicu drugega NC-programa je funkcija DCM znova aktivna.
  - **FUNCTION DCM ON**: ta NC-ukaz prekliče obstoječi ukaz **FUNCTION DCM OFF**.

Nastavitve, ki jih določite s funkcijo **FUNCTION DCM** veljajo izključno v aktivnem NC-programu.

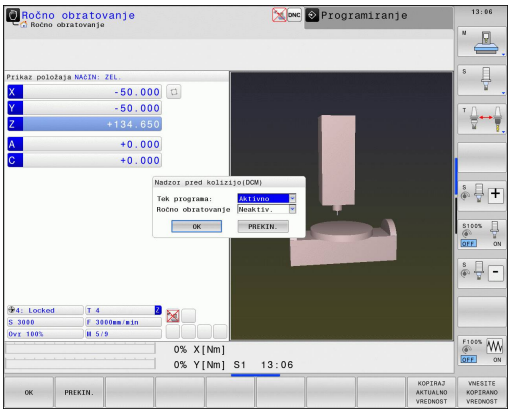
Po koncu programa ali izbir novega programa znova veljajo nastavitve, ki ste jih izbrali za **Tek programa** in **Ročno obratovanje** z gumbom **KOLIZIJA**.

**Dodatne informacije:** "Trajno ročno aktiviranje in deaktiviranje protikolizijskega nadzora", Stran 430

**Simboli**

V prikazu stanja je stanje protikolizijskega nadzora prikazano s simboli:

| Simbol | Funkcija |
|---|---|
|  | Protikolizijski nadzor je aktiven |
|  | Protikolizijski nadzor ni na voljo |
|  | Protikolizijski nadzor ni aktiven |



# 11.3 Upravljanje nosilcev orodij

## Osnove

Z upravljanjem nosilcev orodij lahko ustvarjate in upravljate nosilce orodij. Krmilni sistem nosilce orodij računsko upošteva.

Nosilci pravokotnih kotnih glav so pri 3-osnih strojih v pomoč pri obdelavah na orodnih oseh **X** in **Y**, pri čemer krmilni sistem upošteva mere kotnih glav.

Skupaj s programsko možnostjo št. 8 **Advanced Function Set** 1 lahko obdelovalno ravnino zavrtite v skladu s kotom izmenljive kotne glave in tako nadaljujete delo na orodni osi **Z**.

Skupaj s programsko možnostjo št. 40 **Dynamic Collision Monitoring** lahko nadzorujete vse nosilce orodij in jih zaščitite pred kolizijami.

Če želite, da krmilni sistem računsko upošteva nosilce orodij, izvedite naslednje delovne korake:

- Shranite predloge nosilcev orodij.
- Nastavite parametre za predloge nosilcev orodij.
- Dodelite nosilce orodij z nastavljenimi parametri.

## Shranite predloge nosilcev orodij.

Številni nosilci orodij se med seboj razlikujejo izključno po merah, medtem ko je njihova geometrijska oblika enaka. Predlog nosilcev orodij vam ni treba konstruirati, saj jih lahko pridobite iz ponudbe podjetja HEIDENHAIN. Predloge nosilcev orodij so geometrijsko določeni 3D-modeli s spremenljivimi merami.

Predloge nosilcev orodij morajo biti shranjene v imeniku **TNC:\system\Toolkinematics** in morajo imeti pripono **.cft**.



Če v svojem krmilnem sistemu nimate predlog orodij nosilcev, želene podatke prenesite na naslednjem naslovu:

**http://www.klartext-portal.com/nc-solutions/en**



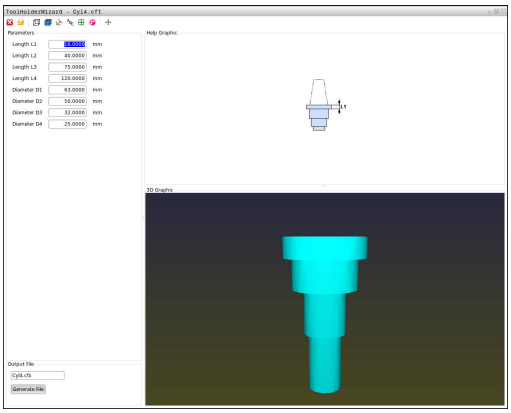
Če potrebujete dodatne predloge nosilcev orodja, se obrnite na proizvajalca stroja ali drugega proizvajalca.



Predloge nosilcev orodja so lahko sestavljene iz več datotek delov. Če so datoteke delov nepopolne, krmilni sistem prikaže sporočilo o napaki.

**Uporabljajte le popolne predloge nosilcev orodij!**

## Nastavitev parametrov za predloge nosilcev orodij



Preden krmilni sistem lahko računsko upošteva nosilce orodij, je treba predloge nosilcev orodij opremiti z dejanskimi merami. Te parametre nastavite v dodatnem orodju **ToolHolderWizard**.

Nosilce orodij z nastavljenimi parametri in pripono **.cfx** shranite v imenik **TNC:\system\Toolkinematics**.

Dodatno orodje **ToolHolderWizard** primarno upravljate z miško. Z miško lahko nastavite tudi želeno postavitev zaslona tako, da ločilne črte med območji **Parameter**, **Pomožna slika** in **3D-grafika** povlečete in držite pritisnjeno levo miškino tipko.

V dodatnem orodju **ToolHolderWizard** so na voljo naslednje ikone:

| Ikona | Funkcija |
|---|---|
| | Zapiranje dodatnega orodja |
| | Odpiranje datoteke |
| | Preklop med žičnim modelom in prostorninskim prikazom |
| | Preklop med zasenčenim in prosojnim prikazom |
| | Prikaz in skrivanje pretvorbenih vektorjev |
| | Prikaz ali skrivanje poimenovanj kolizijskih objektov |
| | Prikaz in skrivanje točk preverjanja |
| | Prikaz in skrivanje merilnih točk |
| | Vnovično vzpostavljanje izhodiščnega prikaza 3D-modela |

Če predloga nosilca orodij ne vsebuje pretvorbenih vektorjev, poimenovanj, točk preverjanja in merilnih točk, dodatno orodje **ToolHolderWizard** ob pritisku ustrezne ikone ne izvede nobene funkcije.

## 11.3 Upravljanje nosilcev orodij

Če želite nastaviti parametre predloge nosilca orodja in jih shraniti, izvedite naslednji postopek:



- Način delovanja: Pritisnite tipko **ROČNO OBRATOVANJE**.




- Pritisnite gumb **TABELA ORODJA**.




- Pritisnite gumb **EDITIR.**



- Kazalec postavite v stolpec **KINEMATIKA**.




- Pritisnite gumb **IZBIRA**.




- Pritisnite gumb **TOOL HOLDER WIZARD**.
- > Krmilni sistem v pojavnem oknu odpre dodatno orodje **ToolHolderWizard**.



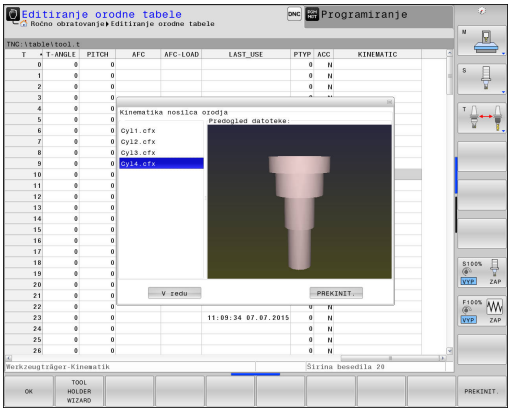
- Pritisnite ikono **ODPRI DATOTEKO**.
- > Krmilni sistem odpre pojavno okno.
- Na podlagi sličice izberite želeno predlogo nosilca orodja.
- Pritisnite gumb **V REDU**.
- > Krmilni sistem odpre izbrano predlogo nosilca orodja.
- > Kazalec je postavljena na prvi vrednosti, ki jo lahko nastavite.
- Prilagodite vrednosti.
- V območje **Izhodna datoteka** vnesite ime za nosilec orodja z nastavljenimi parametri.
- Pritisnite gumb **GENERIRAJ DATOTEKO**.
- Po potrebi izvedite ustrezno dejanje glede na povratno informacijo krmilnega sistema.



- Pritisnite ikono **KONČAJ**.
- > Krmilni sistem zapre dodatno orodje.

## Dodeljevanje nosilcev orodij z nastavljenimi parametri

Če želite, da krmilni sistem računsko upošteva nosilec orodja z nastavljenimi parametri, ga morate dodeliti orodju in **orodje znova priklicati**.



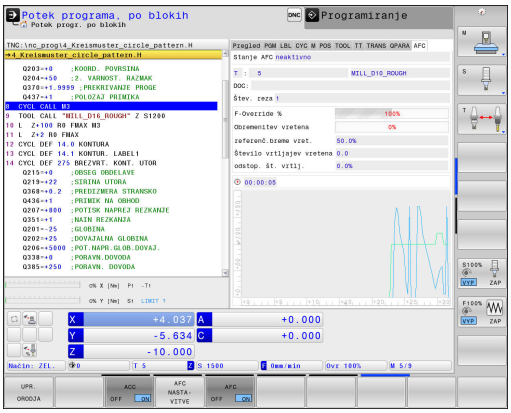

> Nosilci orodja z nastavljenimi parametri so lahko sestavljeni iz več datotek delov. Če so datoteke delov nepopolne, krmilni sistem prikaže sporočilo o napaki.
>
> **Uporabljajte le nosilce orodij, katerih parametri so v celoti nastavljeni!**

Če želite orodju dodeliti nosilec orodja z nastavljenimi parametri, izvedite naslednji postopek:

- Način delovanja: Pritisnite tipko **ROČNO OBRATOVANJE**.
- Pritisnite gumb **TABELA ORODJA**.
- Pritisnite gumb **EDITIR.**
- Kazalec postavite v stolpec **KINEMATIKA** želenega orodja.
- Pritisnite gumb **IZBIRA**.
- Krmilni sistem odpre pojavno okno z nosilci orodij z nastavljenimi parametri.
- Na podlagi sličice izberite želeni nosilec orodja.
- Pritisnite gumb **V REDU**.
- Krmilni sistem ime izbranega nosilca orodja prevzame v stolpec **KINEMATIKA**.
- Zaprite preglednico orodij.

# 11.4 Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC (možnost št. 45)

## Uporaba



Upoštevajte priročnik za stroj!

To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

Proizvajalec stroja lahko določi tudi, ali naj TNC kot začetno vrednost za krmiljenje pomika uporabi moč vretena ali drugo poljubno vrednost.

Za orodja pod 5 mm premera prilagodljivo krmiljenje pomika ni smiselno. Mejni premer je lahko tudi večji, če je nazivna moč vretena zelo visoka.

Pri obdelavah, pri katerih se morata pomik in število vrtljajev vretena ujemati (npr. pri vrtanju navojev), ne smete delati s prilagodljivim krmiljenjem pomika.

Pri prilagodljivem krmiljenju pomika TNC samodejno krmili pomik podajanja orodja pri izvajanju NC-programa glede na trenutno moč vretena. Moč vretena, ki pripada vsakemu obdelovalnemu nizu, je treba ugotoviti v učnem rezu in jo TNC shrani v datoteki, ki pripada obdelovalnemu programu. Pri zagonu posameznega obdelovalnega niza, ki se v normalnem primeru izvede z vklopom vretena, TNC krmili pomik tako, da je ta znotraj definiranega območja.

Če se rezalni pogoji ne spremenijo, lahko moč vretena, pridobljeno pri učnem rezu, trajno definirate kot referenčno moč regulacije, odvisno od stroja. V ta namen uporabite stolpec **AFC-LOAD** iz preglednice orodij. Če v ta stolpec ročno vnesete vrednost, krmilni sistem več ne izvede nobenega učnega reza.

Na ta način lahko preprečite negativne učinke na orodje, obdelovanec in stroj, ki lahko nastanejo pri spremenljivih rezalnih pogojih. Rezalni pogoji se spremenijo še posebej zaradi:

- Obraba orodja
- Spremenljive globine reza, ki se pogosteje pojavljajo pri vlitih kosih
- Spremembe trdote, ki nastanejo zaradi lastnosti materiala

Uporaba prilagodljivega krmiljenja pomika AFC nudi naslednje prednosti:

- Optimiranje obdelovalnega časa

  S krmiljenjem pomika skuša TNC med celotnim časom obdelave ohraniti naučeno največjo moč vretena ali v preglednici orodij podano referenčno moč regulacije (stolpec **AFC-LOAD**). Skupni čas obdelave se skrajša s povečanjem pomika na obdelovalnih območjih z manjšim iznosom materiala.
- Nadzor orodja

  Če moč vretena prekorači naučeno največjo vrednost ali podano (stolpec **AFC-LOAD** iz preglednice orodij), TNC zmanjša pomik za toliko, da se znova doseže referenčna moč vretena. Če se pri obdelavi prekorači največja moč vretena in je obenem najnižji definirani pomik premajhen, izvede TNC izklop. S tem preprečite posledične poškodbe po lomu rezkala ali njegovi obrabi.
- Varovanje strojne mehanike

  S pravočasnim zmanjšanjem pomika oz. z ustreznimi izklopom se preprečijo poškodbe stroja zaradi preobremenitve.

## 11.4 Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC (možnost št. 45)

### Definiranje osnovnih nastavitev AFC-ja

V preglednici **AFC.TAB**, ki mora biti shranjena v imeniku **TNC:\table**, določite nastavitve krmiljenja, s katerimi TNC izvaja krmiljenje pomika.

Podatki v tej preglednici predstavljajo privzete vrednosti, ki se pri učnem rezu kopirajo v odvisno datoteko, ki pripada posameznemu obdelovalnemu programu. Te vrednosti predstavljajo osnovo za krmiljenje.



Če s stolpcem **AFC-LOAD** iz preglednice orodij podate referenčno moč regulacije, odvisno od stroja, krmilni sistem tik pred regulacijo ustvari odvisno datoteko brez učnega reza, ki pripada posameznemu obdelovalnemu programu.

V tej preglednici morajo biti definirani naslednji podatki:

| Stolpec | Funkcija |
|---|---|
| **NR** | Zaporedna številka vrstice v preglednici (sicer nima nobene dodatne funkcije). |
| **AFC** | Ime krmilne nastavitve. To ime morate vnesti v stolpec **AFC** preglednice orodij. Določi pripadnost krmilnih parametrov za orodje. |
| **FMIN** | Pomik, pri katerem naj TNC opravi reakcijo ob preobremenitvi. Vrednost vnesite v odstotkih glede na programirani pomik. Razpon vnosa: 50 do 100 %. |
| **FMAX** | Največji pomik v materialu, do katerega lahko TNC samodejno povečuje. Vrednost vnesite v odstotkih glede na programirani pomik. |
| **FIDL** | Pomik, s katerim naj TNC izvaja premikanje, če orodje ne reže (pomik v zraku). Vrednost vnesite v odstotkih glede na programirani pomik. |
| **FENT** | Pomik, s katerim naj TNC izvaja premikanje, ko orodje vstopi v material ali izstopi iz njega. Vrednost vnesite v odstotkih glede na programirani pomik. Največja vrednost vnosa: 100 %. |

| Stolpec | Funkcija |
|---|---|
| **OVLD** | Reakcija, ki naj jo TNC izvede pri preobremenitvi:<br>■ **M**: izvedba makra, ki ga je določil proizvajalec stroja.<br>■ **S**: izvedba takojšnje NC-zaustavitve.<br>■ **F**: NC-zaustavitev, ko je orodje odmaknjeno.<br>■ **E**: samo prikaz sporočila o napaki na zaslonu.<br>■ **L**: Blokiranje trenutnih orodij<br>■ **-**: brez reakcije ob preobremenitvi.<br>TNC izvede izbrano reakcijo ob preobremenitvi, če je pri aktivnem krmiljenju največja moč vretena prekoračena za več kot 1 sekundo in obenem ni dosežen najmanjši definirani pomik. Želeno funkcijo vnesite z ASCII-tipkovnico.<br>V povezavi z nadzorom obrabe orodja glede na rez oceni krmilni sistem izključno možnosti izbire **M** in **L**!<br>**Dodatne informacije:** "Nadzor obrabe orodja", Stran 447 |
| **POUT** | Moč vretena, pri kateri naj TNC zazna izstop obdelovanca. Vrednost vnesite v odstotkih glede na naučeno referenčno obremenitev. Priporočena vrednost: 8 %. |
| **SENS** | Občutljivost (agresivnost) krmiljenja. Vnesite vrednost med 50 in 200. 50 pomeni počasno, 200 pa zelo agresivno krmiljenje. Agresivno krmiljenje krmili hitro in z visokimi spremembami vrednosti, vendar se nagiba k prekoračevanju. Priporočena vrednost: 100. |
| **PLC** | Vrednost, ki naj jo TNC na začetku obdelovalnega niza prenese na PLC. Funkcijo določi proizvajalec stroja, upoštevajte priročnik za stroj. |



V preglednici **AFC.TAB** lahko definirate poljubno število nastavitev krmilnega sistema (vrstice).

Če v imeniku **TNC:\table** ni preglednice AFC.TAB, TNC za učni rez uporabi fiksno določene nastavitve krmilnega sistema ali referenčno moč regulacije, odvisno od stroja, če je ta podana. Vendar se praviloma priporoča delo s preglednico AFC.TAB.

Sledite naslednjemu postopku, da ustvarite datoteko AFC.TAB (potrebno samo, če datoteka še ne obstaja):

- Izberite način **Programiranje**.
- Izberite upravljanje datotek tako, da pritisnite tipko **PGM MGT**.
- Izberite imenik **TNC:**.
- Odprite novo datoteko **AFC.TAB** in potrdite s tipko **ENT**: TNC prikaže seznam oblik preglednice.
- Izberite obliko preglednice **AFC.TAB** in potrdite s tipko **ENT**: TNC shrani preglednico z nastavitvami krmiljenja **Standard**.

### Izvedba učnega reza

TNC ponuja več funkcij, s katerimi lahko začnete in končate učni rez:

- **FUNCTION AFC CTRL**: funkcija AFC CTRL zažene običajno delovanje z mesta, na katerem bo ta niz obdelan (tudi, če učna faza še ni zaključena).
- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3**: TNC zažene zaporedje rezov z aktivnim AFC. Do preklopa iz učnega reza v običajno delovanje pride takoj, ko je bilo v učni fazi mogoče določiti referenčno moč ali je bil izpolnjen en od podatkov TIME, DIST ali LOAD. S podatkom TIME določite največji čas trajanja učne faze v sekundah. DIST določa največjo pot za učni rez. Z LOAD lahko neposredno določite referenčno obremenitev.
- **FUNCTION AFC CUT END**: Funkcija AFC CUT END konča krmiljenje AFC.

Privzete vrednosti TIME, DIST in LOAD delujejo načinovno. Ponastavite jih lahko z vnosom 0.

Če s stolpcem **AFC-LOAD** iz preglednice orodij podate referenčno moč regulacije, odvisno od orodja, krmilni sistem več ne izvede nobenega učnega reza. Krmilni sistem podano vrednost takoj uporabi za krmiljenje. Vrednost za referenčno moč regulacije, odvisno od orodja, predhodno določite v enem prehodu z učnim rezom. Če se rezalni pogoji spremenijo, npr. pri spremembi materiala obdelovanca, znova izvedite učni rez.

S pomočjo stolpca **AFC LAOD** in z vnosom **LOAD** v NC-programu lahko določite referenčno moč! Pri tem aktivirajte vrednost **AFC LOAD** s priklicom orodja, vrednost **LOAD** s funkcijo **FUNCTION AFC CUT BEGINN**.

Krmilni sistem uporablja prednastavitve, ki so kasneje programirane v NC-programu.

**Programiranje funkcije AFC**

Postopek za programiranje funkcije AFC za zagon in zaključek učnega reza:

- V načinu **Programiranje** izberite tipko **SPEC FCT**.
- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**.
- Pritisnite gumb **FUNCTION AFC**.
- Izbira funkcije

Pri učnem rezu TNC najprej kopira osnovne nastavitve, ki so za vsak obdelovalni niz definirane v preglednici AFC.TAB, v datoteko **<name>.H.AFC.DEP**. **<ime>** pri tem ustreza imenu NC-programa, za katerega ste izvedli učni rez. Dodatno TNC med učnim rezom ugotovi največjo moč vretena in to vrednost prav tako shrani v preglednico.
Vsaka vrstica datoteke **<name>.H.AFC.DEP** ustreza enemu obdelovalnemu nizu, ki ga zaženete z **FUNCTION AFC CUT BEGIN** in končate z **FUNCTION AFC CUT END**. Vse podatke v datoteki **<name>.H.AFC.DEP** lahko urejate, če želite izvesti še optimiranje. Če ste opravili optimiranje v primerjavi z vrednostmi, ki so navedene v preglednici AFC.TAB, TNC v stolpcu AFC zapiše ***** pred nastavitvijo krmiljenja.

**Dodatne informacije:** "Definiranje osnovnih nastavitev AFC-ja", Stran 438
Poleg podatkov iz preglednice AFC.TAB, TNC v datoteko **<name>.H.AFC.DEP** shrani še naslednje dodatne informacije:

| Stolpec | Funkcija |
|---|---|
| **NR** | Številka obdelovalnega niza. |
| **TOOL** | Številka ali ime orodja, s katerem je bil izveden obdelovalni niz (urejanje ni mogoče). |
| **IDX** | Indeks orodja, s katerem je bil izveden obdelovalni niz (urejanje ni mogoče). |
| **N** | Razlikovanje za priklic orodja:<br>■ **0**: orodje je bilo priklicano s svojo številko orodja.<br>■ **1**: orodje je bilo priklicano s svojim imenom orodja. |
| **PREF** | Referenčna obremenitev vretena. TNC ugotovi vrednost v odstotkih glede na nazivno moč vretena. |
| **ST** | Stanje obdelovalnega niza:<br>■ **L**: pri naslednji izvedbi se za ta obdelovalni niz izvede učni rez in TNC prepiše že vnesene vrednosti v tej vrstici.<br>■ **C**: učni rez je bil uspešno izveden. Pri naslednji obdelavi lahko uporabljate samodejno krmiljenje pomika. |
| **AFC** | Ime krmilne nastavitve. |

Preden opravite učni rez, pazite na naslednje pogoje:

- Po potrebi krmilne nastavitve prilagodite v preglednici AFC.TAB.
- Želeno krmilno nastavitev za vsa orodja vnesite v stolpec **AFC** preglednice orodij TOOL.T.
- Izberite program, v katerem želite izvesti učenje.
- Z gumbom aktivirajte funkcijo AFC
  **Dodatne informacije:** "Aktiviranje/deaktiviranje AFC-ja ", Stran 445



Funkcije za začetek in konec obdelovalnega niza so odvisne od stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!

Za orodje lahko izvedete učenje poljubnega števila obdelovalnih korakov. Zato vam proizvajalec stroja da na voljo ali funkcijo ali vgradi to možnost v funkcije za vklop vretena. Upoštevajte priročnik za stroj!

Ko izvedete učni rez, prikaže TNC v pojavnem oknu do zdaj ugotovljeno referenčno moč vretena.

Referenčno moč lahko kadarkoli ponastavite tako, da pritisnete gumb **PONASTAVI IZBIRO**. TNC nato znova zažene učenje.

Če opravite učni rez, TNC notranje nastavi prednostno nastavitev vretena na 100%. Nato števila vrtljajev vretena ne morete več spremeniti.

Med učnim rezom lahko poljubno spreminjate pomik pri obdelovanju s prednostnim pomikom in s tem vpliv na ugotovljeno referenčno obremenitev.

V načinu učenja vam ni treba izvesti celotnega obdelovalnega niza. Če se rezni pogoji ne bodo več bistveno spreminjali, lahko takoj preklopite v način za krmiljenje. Za to pritisnite gumb **KONEC UČENJA** in stanje se nato spremeni iz **L** v **C**.

Učni rez lahko po potrebi poljubno pogosto ponovite. Stanje **ST** znova ročno nastavite na **L**. Ponavljanje učnega reza je lahko potrebno, če je programirani pomik programiran mnogo previsoko in ste morali med obdelovalnim korakom zavrteti vrtljivi gumb za preglasitev pomika močno nazaj.

TNC spremeni stanje iz učenja (**L**) v krmiljenje (**C**) samo, če je ugotovljena referenčna obremenitev večja od 2 %. Pri manjših vrednostih prilagodljivo krmiljenje pomika ni mogoče.

## 11.4 Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC (možnost št. 45)

Za izbiro in morebitno urejanje datoteke **<name>.H.AFC.DEP** upoštevajte naslednji postopek:



- Način delovanja: Pritisnite tipko **Potek programa, po blokih**.



- Preklopite med orodnimi vrsticami.




- Pritisnite gumb Nastavitve AFC.
- Po potrebi izvedite optimiranje.



Upoštevajte, da datoteke **<name>.H.AFC.DEP** ni mogoče urejati, dokler se izvaja NC-program **<name>.H**.

TNC omogoči urejanje šele, ko je bila izvedena ena od naslednjih funkcij:

- **M02**
- **M30**
- **END PGM**

Datoteko **<name>.H.AFC.DEP** lahko spreminjate tudi v načinu **Programiranje**. Po potrebi lahko v tem načinu obdelovalni niz (celotno vrstico) tudi izbrišete.



Za urejanje datoteke **<name>.H.AFC.DEP** morate po potrebi upravljanje datoteke nastaviti tako, da so prikazane vse vrste datotek (pritisnite gumb **IZBOR TIPA**).

**Dodatne informacije:** "Datoteke", Stran 146

## Aktiviranje/deaktiviranje AFC-ja



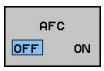
- Način delovanja: Pritisnite tipko **Potek programa, po blokih**.



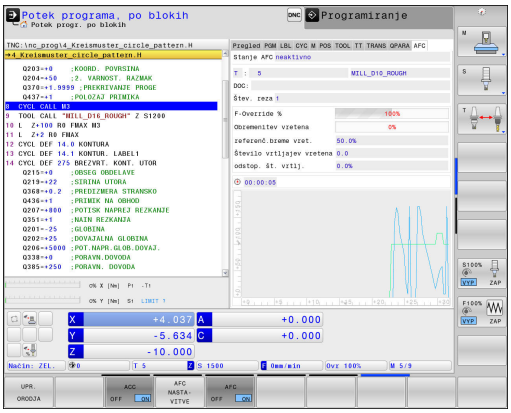
- Preklopite med orodnimi vrsticami.




- Za aktiviranje prilagodljivega krmiljenja pomika nastavite gumb na **VKLOP** in TNC v prikazu položaja prikaže simbol za AFC
  **Dodatne informacije:** "Prikazi stanja", Stran 90




- Za deaktiviranje prilagodljivega krmiljenja pomika nastavite gumb na **IZKLOP**.






Če je prilagodljivo krmiljenje v načinu **Regulacija** aktivno, krmilni sistem neodvisno od nastavljene reakcije ob preobremenitvi izvede izklop zaradi naslednjih razlogov:

- če pri referenčni obremenitvi vretena ni dosežen minimalni faktor premika,
- če je sprogramiran premik za 30 % manjši.

Prilagodljivo krmiljenje pomika je aktivno, dokler ga z gumbom znova ne deaktivirate. Nastavitev gumba ostane v TNC-ju shranjena tudi po prekinitvi električnega napajanja.

Če je prilagodljivo krmiljenje pomika aktivno v načinu **Regulacija**, TNC notranje nastavi prednostno nastavitev vretena na 100 %. Nato števila vrtljajev vretena ne morete več spremeniti.

Če je prilagodljivo krmiljenje pomika aktivno v načinu **Regulacija**, TNC prevzame funkcijo prednostne nastavitve vretena:

- Če povečate prednosti pomik, to ne vpliva na krmiljenje.
- Če prednostni pomik zmanjšate za več kot **10 %** glede na maksimalni položaj, TNC izklopi prilagodljivo krmiljenje pomika. V tem primeru TNC prikaže okno z ustrezno pomočjo.

V NC-nizih, v katerih je programiran **FMAX**, prilagodljivo krmiljenje pomika **ni aktivno**.

Premik niza je pri aktiven krmiljenju pomika dovoljen in TNC upošteva številko reza vstopnega mesta.

TNC prikazuje v dodatnem prikazu stanja različne informacije, če je prilagodljivo krmiljenje pomika aktivno.

**Dodatne informacije:** "Dodatni prikazi stanja", Stran 92

Na prikazu položaja TNC dodatno prikazuje simbol .

### Protokolna datoteka

Med učnim rezom TNC shrani za vsak obdelovani niz različne informacije v datoteko **<name>.H.AFC2.DEP**. **<ime>** pri tem ustreza imenu NC-programa, za katerega ste izvedli učni rez. Pri krmiljenju posodobi TNC podatke in izvede različne analize. V tej preglednici so shranjeni naslednji podatki:

| Stolpec | Funkcija |
|---|---|
| **NR** | Številka obdelovalnega niza. |
| **TOOL** | Številka ali ime orodja, s katerim je bil izveden obdelovalni niz. |
| **IDX** | Indeks orodja, s katerim je bil izveden obdelovalni niz. |
| **SNOM** | Želeno število vrtljajev vretena [U/min]. |
| **SDIFF** | Največja razlika števila vrtljajev vretena v odstotkih od želenega števila vrtljajev. |
| **CTIME** | Čas obdelave (orodje v uporabi) |
| **FAVG** | Povprečen pomik (orodje v uporab) |
| **FMIN** | Faktor najmanjšega pomika, ki se pojavi. TNC prikaže vrednost v odstotkih glede na programirani pomik. |
| **PMAX** | Največja moč vretena, ki se pojavi med obdelavo. TNC prikaže vrednost v odstotkih glede na nazivno moč vretena. |
| **PREF** | Referenčna obremenitev vretena. TNC prikaže vrednost v odstotkih glede na nazivno moč vretena. |
| **OVLD** | Reakcija, ki jo je TNC izvedel pri preobremenitvi:<br>■ **M**: izveden je bil makro, ki ga je definiral proizvajalec stroja.<br>■ **S**: izvedena je bila neposredna NC-zaustavitev.<br>■ **F**: NC-zaustavitev je bila izvedena, ko se je orodje odmaknilo.<br>■ **E**: na zaslonu se je prikazalo sporočilo o napaki.<br>■ **L**: Trenutno orodje je blokirano.<br>■ **-**: dejanje ob preobremenitvi ni bilo izvedeno. |
| **BLOK:** | Številka niza, na kateri se prične obdelovalni niz. |



Krmilni sistem med krmiljenjem pridobi trenutni čas obdelave in z njim povezan prihranek časa v odstotkih. Rezultate te ocene krmilni sistem vnese med ključni besedi **total** in **saved** v zadnji vrstici datoteke dnevnika. Če je časovni izkoristek pozitiven, je tudi odstotna vrednost pozitivna.

Za izbiro datoteke **<name>.H.AFC2.DEP** upoštevajte naslednji postopek:



- Način delovanja: Pritisnite tipko **Potek programa, po blokih**.



- Preklopite med orodnimi vrsticami.




- Pritisnite gumb Nastavitve AFC.




- Prikažite datoteko dnevnika.

## Nadzor obrabe orodja

Aktivirajte nadzor obrabe orodja glede na rez, tako da v preglednici orodij stolpec **AFC-OVLD1** določite z vrednostjo, ki ni enaka 0.

Reakcija pri preobremenitvi je odvisna od stolpca **AFC.TABOVLD**.

Krmilni sistem oceni v povezavo z nadzorom obrabe orodja glede na rez samo obe možnosti izbire **M** in **L** stolpca **OVLD**, pri čemer so mogoče naslednje reakcije:

- Pojavno okno
- Blokiranje trenutnega orodja
- Namestitev nadomestnega orodja



Če stolpci **AFC.TABFMIN** in **FMAX** vsak prikažejo vrednost 100 %, je prilagodljivo krmiljenje pomika deaktivirano, nadzor obrabe orodja glede na rez pa ostane.

**Dodatne informacije:** "Vnos podatkov o orodju v preglednico", Stran 206 in Stran 438

## Nadzor obremenitve orodja

Aktivirajte nadzor obremenitve orodja glede na rez (nadzorovanje zloma orodja), tako da v preglednici orodij stolpec **AFC-OVLD2** določite z vrednostjo, ki ni enaka 0.

Kot reakcijo pri preobremenitvi izvede krmilni sistem vedno zaustavitev obdelovanja in poleg tega blokira trenutno orodje.



Če stolpci **AFC.TABFMIN** in **FMAX** vsak prikažejo vrednost 100 %, je prilagodljivo krmiljenje pomika deaktivirano, nadzor obremenitve orodja glede na rez pa ostane.

**Dodatne informacije:** "Vnos podatkov o orodju v preglednico", Stran 206 in Stran 438

# 11.5 Aktivno zmanjševanje tresenja ACC (možnost št. 145)

## Uporaba



Upoštevajte priročnik za stroj!
To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

Pri grobem obdelovanju (zmogljiva rezkala) prihaja do velikih rezkalnih sil. Glede na število vrtljajev orodja, kot tudi na resonance in količino ostružkov orodnega stroja (učinek rezkanja), lahko pride do tresenja. Ti tresljaji za stroj pomenijo veliko obremenitev. Na površini obdelovanca zaradi tresenja nastanejo neprijetne sledi. Tudi orodje se s tresenje močno in neenakomerno obrabi, v skrajnem primeru pa lahko pride celo do zloma orodja.

Za zmanjšanje tresenja stroja nudi podjetje HEIDENHAIN z **ACC** (**A**ctive **C**hatter **C**ontrol) učinkovito nadzorno funkcijo. Pri zmogljivem rezanju deluje uporaba te nadzorne funkcije še posebno pozitivno. Z ACC so učinki rezkanja znatno boljši. Glede na vrsto stroja se lahko učinek drobljenja ostružkov v istem času poveča za okoli 25 % ali več. Istočasno pa zmanjšate obremenitev stroja in povišate življenjsko dobo orodja.



Upoštevajte, da je bila funkcija ACC razvita posebej za zmogljivo rezanje in da jo je predvsem pri tem mogoče učinkovito uporabljati. Če želite izvedeti, ali ACC tudi pri običajnem grobem rezkanju omogoča te prednosti, morate to ugotoviti z ustreznimi poskusi.

Če uporabljate funkcijo ACC, morate v preglednico orodij TOOL.T vnesti število rezil **CUT** za ustrezno orodje.

## Aktiviranje/deaktiviranje ACC-ja

Za aktiviranje ACC-ja morate za ustrezno orodje v preglednici orodij TOOL.T stolpec **ACC** najprej nastaviti na **Y** (tipka **ENT** = Y, tipka **NO ENT** = N).

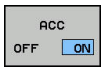
Aktiviranje/deaktiviranje ACC-ja za delovanje stroja:



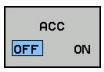
- Način delovanja: Pritisnite tipko **Potek programa, po blokih**, **Potek programa, posam. blok** ali **Pozicionranje z ročno navedbo**.



- Preklopite med orodnimi vrsticami.




- Za aktiviranje ACC-ja nastavite gumb na **VKLOP** in TNC v prikazu položaja prikaže simbol za AFC **Dodatne informacije:** "Prikazi stanja", Stran 90



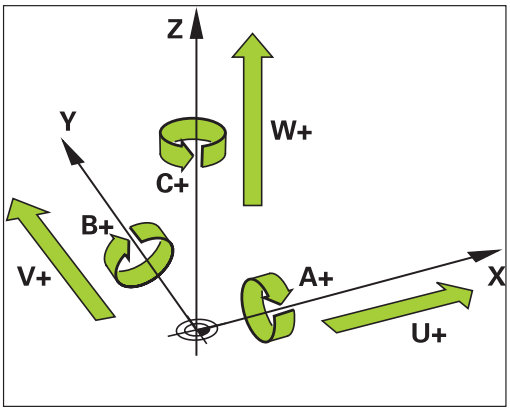

- Za deaktiviranje ACC-ja nastavite gumb na **IZKLOP**.

Če je funkcija ACC aktivna, TNC v prikazu položaja prikazuje simbol ACC.

# 11.6 Obdelava z vzporednimi osmi U, V in W

## Pregled

Upoštevajte priročnik za stroj!
Vaš stroj mora konfigurirati proizvajalec stroja, če želite uporabljati funkcije vzporednih osi.
Glede na konfiguracijo je lahko privzeto vklopljena funkcija PARAXCOMP.




Poleg glavnih osi X, Y in Z obstajajo še vzporedne dodatne osi U, V in W. Glavne in vzporedne osi so nespremenljivo dodeljene ena drugi.

| Glavna os | Vzporedna os | Rotacijska os |
|---|---|---|
| X | U | A |
| Y | V | B |
| Z | W | C |

Na TNC-ju so za obdelovanje z vzporednimi osmi U, V in W na voljo naslednje funkcije:

| Gumb | Funkcija | Pomen | Stran |
|---|---|---|---|
| FUNCTION PARAXCOMP | **PARAXCOMP** | Določite, kako naj se TNC obnaša pri pozicioniranju vzporednih osi. | 452 |
| FUNCTION PARAXMODE | **PARAXMODE** | Določite, s katerimi osmi naj TNC izvede obdelavo. | 453 |

Po zagonu TNC-ja se praviloma uporablja standardna konfiguracija.
Pred spremembo strojne kinematike morate deaktivirati funkcije vzporednih osi.
S strojnim parametrom **noParaxMode** (Nr. 105413) lahko deaktivirate programiranje vzporednih osi.

## FUNKCIJA PARAXCOMP DISPLAY

S funkcijo **PARAXCOMP DISPLAY** vklopite funkcijo prikaza za premika vzporedne osi. TNC izračuna premikanje vzporedne osi na prikazu položaja pripadajoče glavne osi (prikaz vsote). Prikaz položaja glavne osi na ta način vedno prikazuje relativno razdaljo med orodjem in obdelovancem neodvisno od tega, ali premikate glavno ali pomožno os.

**NC-stavek**

```
13 FUNKCIJA PARAXCOMP DISPLAY W
```

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

FUNCTION PARAX
- Izberite **FUNKCIJO PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Izberite **FUNKCIJO PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY
- Izberite **FUNKCIJO PARAXCOMP DISPLAY**
- Določite vzporedno os in njeno premikanje, ki ga naj TNC izračuna na prikazu položaja pripadajoče glavne osi.

## FUNKCIJA PARAXCOMP MOVE

Funkcijo **PARAXCOMP MOVE** lahko uporabljate le v povezavi s premočrtnimi nizi (**L**).

**NC-stavek**

```
13 FUNKCIJA PARAXCOMP MOVE W
```

S funkcijo **PARAXCOMP MOVE** uravnava TNC premike vzporedne osi z izravnalnimi premiki v posamezni pripadajoči glavni osi.

Pri premiku vzporedne osi W v negativni smeri je bila hkrati na primer za enako vrednost premaknjena tudi glavna os Z v pozitivni smeri. Relativna razdalja med orodjem in obdelovancem ostane enaka. Pri uporabi portalnega stroja uvlecite pinolo, da prečko sinhrono premaknete navzdol.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

FUNCTION PARAX
- Izberite **FUNKCIJO PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Izberite **FUNKCIJO PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP MOVE
- Izberite **FUNKCIJO PARAXCOMP MOVE**
- Določite vzporedno os.

## Deaktiviranje funkcije FUNCTION PARAXCOMP

Po zagonu TNC-ja se praviloma uporablja standardna konfiguracija.

TNC funkcijo vzporedne osi **PARAXCOMP** ponastavi z naslednjimi funkcijami:

- Izbira programa
- **PARAXCOMP OFF**

Pred spremembo strojne kinematike morate deaktivirati funkcije vzporednih osi.

**NC-nizi**

| |
|---|
| 13 FUNKCIJA PARAXCOMP OFF |
| 13 FUNKCIJA PARAXCOMP OFF W |

S funkcijo **PARAXCOMP OFF** izklopite funkcije vzporedne osi **PARAXCOMP DISPLAY** in **PARAXCOMP MOVE**. Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

FUNCTION PARAX

- Izberite **FUNKCIJO PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP

- Izberite **FUNKCIJO PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP OFF

- Izberite **FUNKCIJO PARAXCOMP OFF**. Če želite funkcije vzporedne osi izklopiti samo za posamezne vzporedne osi, potem dodatno navedite tudi to os.

## FUNKCIJA PARAXMODE

Za aktivacijo funkcije **PARAXMODE** morate vedno določiti 3 osi.

Če kombinirate funkciji **PARAXMODE** in PARAXCOMP, TNC deaktivira funkcijo PARAXCOMP za os, ki je bila določena v obeh funkcijah. Po deaktivaciji PARAXMODE je funkcija PARAXCOMP znova aktivna.

**NC-stavek**

```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
```

S funkcijo **PARAXMODE** določite osi, s katerimi naj TNC izvede obdelavo. Vse premike in opise kontur programirate neodvisno od stroja z glavnimi osmi X, Y in Z.

V funkciji **PARAXMODE** definirajte 3 osi (npr. **FUNKCIJA PARAXMODE X Y W**), s katerimi izvede TNC programirane premike.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

FUNCTION PARAX

- Izberite **FUNKCIJO PARAX**

FUNCTION PARAXMODE

- Izberite **FUNKCIJO PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE

- Izberite **FUNKCIJO PARAXMODE**
- Določite osi za obdelavo.

### Hkratno premikanje glavne in vzporedne osi

Kadar je aktivna funkcija **PARAXMODE**, izvede TNC programirane premike z osmi, določenimi v funkciji. Če naj TNC hkrati izvede premike vzporedne in pripadajoče glavne osi, lahko to os dodatno vnesete z znakom »**&**«. Os z znakom **&** se pri tem nanaša na glavno os.

**NC-stavek**

```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
14 L Z+100 &Z+150 R0 FMAX
```

Sintaktični element »**&**« je dovoljen le v L-nizih.

Dodatno pozicioniranje glavne osi z ukazom »**&**« je možno v REF-sistemu. Če ste prikaz položaja nastavili na »dejansko vrednost«, ta premik ne bo prikazan. Po potrebi preklopite prikaz položaja na »REF-vrednost«.

## Deaktiviranje funkcije FUNCTION PARAXMODE

Po zagonu TNC-ja se praviloma uporablja standardna konfiguracija.

TNC funkcijo vzporedne osi **PARAXMODE OFF** ponastavi z naslednjimi funkcijami:

- Izbira programa
- Konec programa
- M2 oz. M30
- **PARAXMODE OFF**

Pred spremembo strojne kinematike morate deaktivirati funkcije vzporednih osi.

S funkcijo **PARAXCOMP OFF** izklopite funkcijo vzporedne osi. TNC uporablja glavne osi, ki jih je konfiguriral proizvajalec stroja. Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

FUNCTION PARAX

- Izberite **FUNKCIJO PARAX**

FUNCTION PARAXMODE

- Izberite **FUNKCIJO PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE OFF

- Izberite **FUNKCIJO PARAXMODE OFF**

**NC-stavek**

```
13 FUNCTION PARAXMODE OFF
```

## Primer vrtanja z osjo W

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM PAR 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 5 Z S2222 | Priklic orodja z osjo vretena Z |
| 4 L Z+0 W+0 R0 FMAX M91 | Ponastavitev glavne in pomožne osi |
| 5 L Z+100 R0 FMAX M3 | Pozicioniranje glavne osi |
| 6 CYCL DEF 200 VRTANJE | |
| Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA | |
| Q201=-20 ;GLOBINA | |
| Q206=+150 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. | |
| Q202=+5 ;DOVAJALNA GLOBINA | |
| Q210=+0 ;AS ZADRZ.ZGORAJ | |
| Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA | |
| Q204=+50 ;2. VARNOST. RAZMAK | |
| Q211=+0 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ | |
| Q395=+0 ;REFERENCA GLOBINA | |
| 7 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY Z W | Aktiviranje kompenzacije prikaza |
| 8 FUNCTION PARAXMODE X Y W | Izbira pozitivne osi |
| 9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99 | Pomožna os W izvede primik |
| 10 FUNCTION PARAXMODE OFF | Ponovna vzpostavitev privzete konfiguracije osi |
| 11 L Z+0 W+0 R0 FMAX M91 | Ponastavitev glavne in pomožne osi |
| 12 L M30 | |
| 13 END PGM PAR MM | |

# 11.7 Datotečne funkcije

## Uporaba

S funkcijami **DATOTEKA S FUNKCIJAMI** lahko iz NC-programa kopirate, premikate in brišete operacije datotek.

> **!** Funkcij **DATOTEKA** ni dovoljeno uporabiti za programe ali datoteke, ki ste jih pred tem referencirali s funkcijo **CALL PGM** ali **CYCL DEF 12 PGM CALL**.

## Definiranje operacij datoteke

SPEC FCT

- Izberite posebne funkcije.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Izberite programske funkcije.

FUNCTION FILE

- Izberite operacije datotek in TNC prikaže razpoložljive funkcije.

| Gumb | Funkcija | Pomen |
|---|---|---|
| FILE COPY | **KOPIRAJ DATOTEKO** | Za kopiranje datoteke vnesite pot datoteke, ki jo želite kopirati, in pot do ciljne datoteke. |
| FILE MOVE | **PREMAKNI DATOTEKO** | Za premik datoteke vnesite pot datoteke, ki jo želite premakniti, in pot do ciljne datoteke. |
| FILE DELETE | **IZBRIŠI DATOTEKO** | Brisanje datoteke: vnesite pot datoteke, ki jo želite izbrisati. |

## 11.8 Definiranje pretvorb koordinat

### Pregled

Namesto cikla za pretvorbo koordinat 7 **ZAMIK NIČELNE TOČKE** lahko uporabite tudi funkcijo navadnega besedila **TRANS DATUM**. Tako kot v ciklu 7 lahko s funkcijo **TRANS DATUM** neposredno programirate vrednosti za zamik ali pa aktivirate vrstico iz poljubne preglednice ničelnih točk. Poleg tega je na voljo tudi funkcija **TRANS DATUM RESET**, s katero lahko na enostaven način ponastavite aktiven zamik ničelne točke.

### TRANS DATUM AXIS

S funkcijo **TRANS DATUM AXIS** z vnosom vrednosti posameznih osi definirate zamik ničelne točke. V enem nizu lahko definirate do devet koordinat z inkrementalnim vnosom. Pri tem sledite naslednjemu postopku:

**NC-stavek**

```
13 TRANS DATUMAXIS X+10 Y+25 Z+42
```



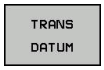

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.



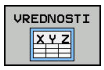

- Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom




- Izberite pretvorbe.




- Izberite zamik ničelne točke **TRANS DATUM**.




- Izberite gumb za vnos vrednosti
- Vnesite zamik ničelne točke na želenih oseh in vnose vsakič potrdite s tipko **ENT**.



Vnesene absolutne vrednosti se nanašajo na ničelno točko obdelovanca, ki je določena s postavitvijo referenčne točke ali s prednastavitvijo iz preglednice prednastavitev.

Inkrementalne vrednosti se vedno nanašajo na zadnjo veljavno ničelno točko. Ta točka je lahko že zamaknjena.

## TRANS DATUM TABLE

S funkcijo **TRANS DATUM TABLE** definirajte zamik ničelne točke tako, da izberete številko ničelne točke v preglednici ničelnih točk. Pri tem sledite naslednjemu postopku:

**NC-niz**

```
13 TRANS DATUMTABLE TABLINE25
```

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

TRANSFORM

- Izberite pretvorbe.

TRANS DATUM

- Izberite zamik ničelne točke **TRANS DATUM**.

TABELA .D

- Izberite zamik ničelne točke **TRANS DATUM TABLE**.
- Vnesite številko vrstice, ki naj jo TNC aktivira, in vnos potrdite s tipko **ENT**.
- Po želji vnesite ime preglednice ničelnih točk, v kateri želite aktivirati številko ničelne točke, in vnos potrdite s tipko **ENT**. Če ne želite definirati preglednice ničelnih točk, pritisnite tipko **NO ENT**.

Če v nizu **TRANS DATUM TABLE** niste definirali preglednice ničelnih točk, TNC uporabi preglednico ničelnih točk, ki je bila pred tem v NC-programu izbrana s funkcijo **SEL TABLE**, ali pa preglednico ničelnih točk s stanjem M, ki je bila izbrana v načinu **Potek programa, posam. blok** ali **Potek programa, po blokih**.

## TRANS DATUM RESET

S funkcijo **TRANS DATUM RESET** ponastavite zamik ničelne točke. Pri tem ni pomembno, kako ste pred tem definirali ničelno točko. Pri tem sledite naslednjemu postopku:

**NC-stavek**

```
13 TRANS DATUM RESET
```

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

TRANSFORM

- Izberite pretvorbe.

TRANS DATUM

- Izberite zamik ničelne točke **TRANS DATUM**.

PONASTAV. PREMIKA NIČ. TOČKE

- Gumb **PONASTAV. PREMIKA NIČ.** Izberite **PONASTAV. PREMIKA NIČ. TOČKE**.

## 11.9 Ustvarjanje

### Uporaba

Na TNC-ju lahko z urejevalnikom besedil ustvarjate in spreminjate besedila. Tipične uporabe:

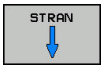
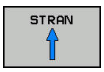
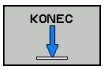
- Zadrževanje empiričnih vrednosti
- Dokumentiranje delovnih potekov
- Ustvarjanje zbirk formul

Besedilne datoteke so datoteke vrste .A (ASCII). Če želite obdelovati druge datoteke, jih najprej pretvorite v vrsto .A.

### Odpiranje in zapiranje besedilne datoteke

- Način delovanja: Pritisnite tipko **Programiranje**.
- Za priklic upravljanja datotek pritisnite tipko **PGM MGT**.
- Za prikaz datotek s pripono .A zaporedoma pritisnite gumba **IZBOR TIPA** in **PRIK.** Pritisnite **PRIK. VSE**.
- Izbira datoteke in odpiranje z gumbom **IZBIRANJE** ali tipko **ENT** ali pa odpiranje nove datoteke: vnesite novo ime in vnos potrdite s tipko **ENT**.

Če želite zapustiti urejevalnik besedil, prikličite upravljanje datotek in izberite datoteko druge vrste, kot npr. obdelovalni program.

| Gumb | Premiki kazalca |
|---|---|
|  | Kazalec eno besedo v desno |
|  | Kazalec eno besedo v levo |
|  | Kazalec na naslednjo stran zaslona |
|  | Kazalec na prejšnjo stran zaslona |
|  | Kazalec na začetek datoteke |
|  | Kazalec na konec datoteke |

## Urejanje besedil

Nad prvo vrstico urejevalnika besedil je polje z informacijami, v katerem so prikazani ime datoteke, mesto, na katerem je datoteka shranjena, in informacije o vrstici:

**Datoteka:** Ime besedilne datoteke

**Vrstica**: Trenutni položaj kazalca v vrstici

**Stolpec**: Trenutni položaj kazalca v stolpcu

Besedilo se vnese na mestu, na katerem je trenutno kazalec. S puščičnimi tipkami premaknite kazalec na vsako poljubno mesto v besedilni datoteki.

S tipko **RETURN** ali **ENT** lahko vrstice prelomite.

## Brisanje in ponovni vnos znakov, besed in vrstic

Z urejevalnikom besedil lahko izbrišete cele besede ali znake in jih nato znova vnesete na drugem mestu.

- Kazalec premaknite na besedo ali vrstico, ki jo želite izbrisati in znova vnesti na drugem mestu.
- Pritisnite gumb **BRISANJE BESEDE** ali **BRISANJE VRSTICE** in besedilo se odstrani in shrani v medpomnilnik.
- Kazalec premaknite na položaj, na katerem želite vnesti besedilo, in pritisnite gumb **VNOS VRSTICE/ BESEDE**.

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| BRISANJE VRSTICE | Brisanje in shranjevanje vrstice v medpomnilnik |
| BRISANJE BESEDE | Brisanje in shranjevanje besede v medpomnilnik |
| BRISANJE ZNAKA | Brisanje in shranjevanje znakov v medpomnilnik |
| VNOS VRSTICE/ BESEDE | Ponoven vnos vrstice ali besede po brisanju |

## Izvajanje besedilnih nizov

Besedilne nize poljubnih velikosti lahko kopirate, brišete in jih znova vnašate na druga mesta. V vsakem primeru najprej označite želeni besedilni niz:

- Za označevanje besedilnega niza premaknite kazalec na znak, na katerem želite začeti označevanje besedila.

IZBIRANJE BLOKA

- Pritisnite gumb **IZBIRANJE BLOKA**.
- Kazalec premaknite na znak, na katerem želite končati označevanje besedila. Če kazalec premikate neposredno navzgor ali navzdol s puščičnimi tipkami, se vmesne vrstice z besedilom popolnoma označijo (označeno besedilo je barvno poudarjeno).

Ko označite želeni besedilni niz, lahko besedilo obdelujte z naslednjimi gumbi:

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| BLOK: IZREZ-OVANJE | Brisanje in shranjevanje označenega niza v medpomnilnik |
| VNOS BLOKA | Shranjevanje označenega niza v medpomnilnik brez brisanja (kopiranje) |

Če želite niz, ki je shranjen v medpomnilniku, vstaviti na drugo mesto, sledite naslednjemu postopku:

- Kazalec premaknite na položaj, na katerem želite vnesti niz, ki je shranjen v medpomnilniku.

VNOS BLOKA

- Pritisnite gumb **VNOS BLOKA** in besedilo se vstavi.

Dokler je besedilo shranjeno v medpomnilniku, ga lahko poljubno pogosto vnašate.

### Prenos označenega niza v drugo datoteko

- Označite besedilni niz, kot je opisano.

PRIPONKE V DATOT.

- Pritisnite gumb **PRIPNI V DATOTEKO**. TNC prikaže pogovorno okno **Diljna datoteka =**.
- Vnesite pot in ime ciljne datoteke. TNC pripne označeni besedilni niz v ciljno datoteko. Če ne obstaja nobena ciljna datoteka z vnesenim imenom, potem TNC zapiše označeno besedilo v novo datoteko.

### Vnos druge datoteke na mestu kazalca

- Kazalec premaknite na mesto v besedilu, na katero želite vnesti drugo besedilno datoteko.

VNOS DATOTEKE

- Pritisnite gumb **VNOS DATOTEKE**. TNC prikaže pogovorno okno **Naziv datoteke =**.**Naziv datoteke =**
- Vnesite pot in ime datoteke, ki jo želite vstaviti.

## Iskanje delov besedila

Iskalna funkcija urejevalnika besedila najde besede ali zaporedja znakov v besedilu. Na TNC-ju sta na voljo dve možnosti.

**Iskanje trenutnega besedila**

Želite, da funkcija iskanja najde besedo, ki odgovarja besedi, na kateri je trenutno kazalec:

- Kazalec premaknite na želeno besedo.
- Za izbiro funkcije iskanja pritisnite gumb **ISKANJE**.
- Pritisnite gumb **NAJDI AKTUALNO BESEDO**.
- Za iskanje besede pritisnite gumb **ISKANJE**.
- Za izhod iz funkcije iskanja pritisnite gumb **KONEC**.

**Iskanje poljubnega besedila**

- Za izbiro funkcije iskanja pritisnite gumb **ISKANJE**. TNC prikaže pogovorno okno **Išči tekst:.Išči tekst :**
- Vnesite besedilo, ki ga želite poiskati.
- Za iskanje besedila pritisnite gumb Text suchen: gumb **ISKANJE**.
- Za izhod iz funkcije iskanja pritisnite gumb **KONEC**.

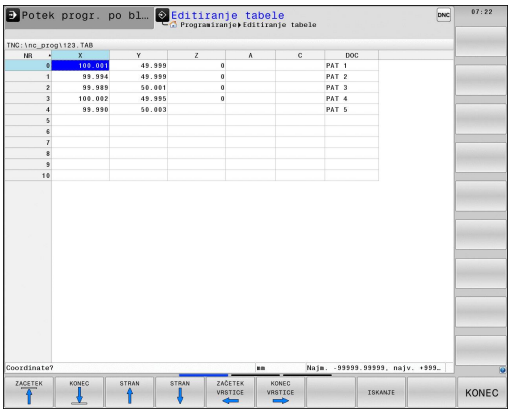
# 11.10 Prosto določljive preglednice

## Osnove

V prosto določljive preglednice lahko iz NC-programa shranite in prenesete poljubne informacije. Za to so na voljo funkcije Q-parametrov **FN 26** do **FN 28**.

Obliko prosto določljivih preglednic, torej stolpce in njihove lastnosti, lahko spreminjate z urejevalnikom oblike. Na ta način lahko ustvarite preglednice, ki so natanko prilagojene njihovi uporabi.

Prav tako lahko tudi spreminjate prikaz med preglednico (standardna nastavitev) in obrazcem.



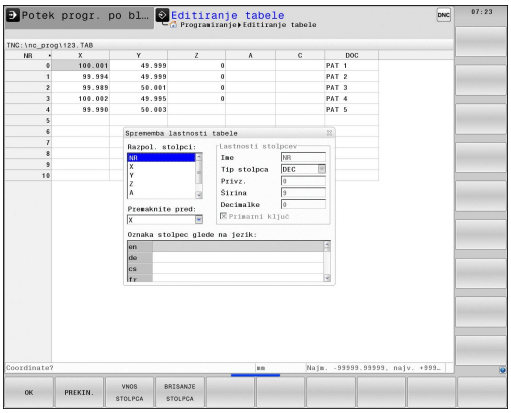

## Shranjevanje prosto določljivih preglednic

- Izberite upravljanje datotek tako, da pritisnite tipko **PGM MGT**.
- Vnesite poljubno ime datoteke s pripono .TAB in ga potrdite s tipko **ENT**: TNC prikaže pojavno okno s privzeto shranjenimi oblikami preglednic.
- S puščično tipko izberite predlogo preglednice, npr. **EXAMPLE.TAB** in potrdite s tipko **ENT**: TNC odpre novo preglednico v predhodno določeni obliki.
- Če želite preglednico prilagoditi svojim potrebam, morate spremeniti obliko preglednice
  **Dodatne informacije:** "Spreminjanje oblike preglednice", Stran 464

Proizvajalec stroja lahko ustvari svoje predloge preglednic in jih naloži v TNC. Ko ustvarite novo preglednico, TNC odpre pojavno okno s seznamom vseh obstoječih predlog preglednic.

V TNC lahko shranite tudi svoje predloge preglednic. To naredite tako, da ustvarite novo preglednico, spremenite njeno obliko in jo shranite v imenik **TNC:\system\proto**. Ko želite ustvariti novo preglednico, bo vaša predloga prav tako prikazana v izbirnem oknu s predlogami preglednic.

## Spreminjanje oblike preglednice



- Pritisnite gumb **EDIT FORMAT** (UREDI OBLIKO) (preklop orodne vrstice): TNC odpre obrazec urejevalnika, v katerem je predstavljena zgradba preglednice. Pomen ukaza zgradbe (vnos v zgornji vrstici) si oglejte v naslednji preglednici.

| Ukaz zgradbe | Pomen |
|---|---|
| **Razpol. stolpci:** | Seznam vseh stolpcev v preglednici |
| **Premaknite pred:** | Vnos, označen v polju **Razpol. stolpci**, se premakne pred ta stolpec. |
| **Ime** | Naziv stolpca: je prikazan v glavi. |
| **Tip stolpca** | **TEXT**: vnos besedila<br>**SIGN**: predznak + oder −<br>**BIN**: dvojiško število<br>**DEC**: decimalno, pozitivno, celo število (kardinalno število)<br>**HEX**: šestnajstiško število<br>**INT**: celo število<br>**LENGTH**: dolžina (se v programih v palcih preračuna)<br>**FEED**: pomik (mm/min ali 0,1 palcev/min)<br>**IFEED**: pomik (mm/min ali palcev/min)<br>**FLOAT**: število s plavajočo vejico<br>**BOOL**: logična vrednost<br>**INDEX**: indeks<br>**TSTAMP**: fiksno določena oblika datuma in ure<br>**UPTEXT**: vnos besedila z velikimi črkami<br>**PATHNAME**: ime poti |
| **Privzeta vrednost** | Privzeta vrednost polj v tem stolpcu |
| **Širina** | Širina stolpca (št. znakov) |
| **Primarni ključ** | Prvi stolpec v preglednici |
| **Oznaka stolpec glede na jezik** | Pogovorna okna glede na jezik |

Po obrazcu se lahko pomikate s priključeno miško ali s TNC-tipkovnico. Navigacija s TNC-tipkovnico:



- S krmilnimi tipkami se premikajte med polji za vnos. V posameznih poljih za vnos se lahko premikate s puščičnimi tipkami. Menije lahko odpirate s tipko **GOTO**.

V preglednici, ki že vsebuje vrstice, ne morete spreminjati lastnosti preglednice, kot sta **ime** in **vrsta stolpca**. Te lastnosti lahko spreminjate šele, ko izbrišete vse vrstice. Pred spreminjanjem za vsak primer ustvarite varnostno kopijo preglednice.

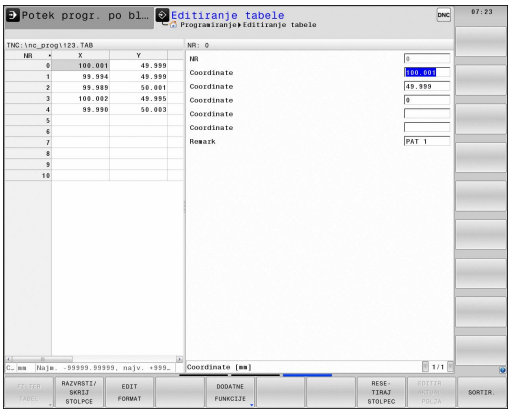
V polju vrste stolpca **TSTAMP** lahko neveljavno vrednost ponastavite tako, da pritisnete tipko **CE** in nato še tipko **ENT**.

**Izhod iz urejevalnika zgradbe**

- Pritisnite gumb **V REDU**. TNC zapre obrazec urejevalnika in shrani spremembe. Če pritisnete gumb **PREKIN.**, se vse spremembe zavržejo.

## Preklop med pogledom preglednice in obrazca

Vse preglednice s pripono **.TAB** si lahko ogledate v pogledu preglednice ali v pogledu obrazca.



- Pritisnite tipko za nastavitev postavitve zaslona. Izberite ustrezen gumb za pogled preglednice ali pogled obrazca (pogled obrazca: z besedilom pogovornih oken in brez).

V pogledu obrazca prikazuje TNC na levi polovici zaslona številke vrstic z vsebino prvega stolpca.

Na desni polovici zaslona lahko spremenite podatke.

- Pritisnite tipko **ENT** ali puščično tipko, da se premaknete v naslednje polje za vnos.
- Za izbiro druge vrstice pritisnite krmilno tipko (simbol mape). Kazalka se premakne v levo okno, vi pa s puščičnimi tipkami lahko izberete želeno vrstico. S krmilno tipko se spet premaknete v okno za vnos.

## FN 26: TABOPEN – Odpiranje prosto definirane preglednice

S funkcijo **FN 26: TABOPEN** odprite poljubno prosto definirano preglednico, ki jo lahko opišete s funkcijo **FN 27** oz. iz nje berete s funkcijo **FN 28**.

V NC-programu je lahko vedno odprta samo ena preglednica. Novi niz s funkcijo **FN 26: TABOPEN** samodejno zapre preglednico, ki ste jo nazadnje odprli.

Preglednica, ki jo želite odpreti, mora imeti pripono **.TAB**.

**Primer: odpreti želite preglednico TAB1.TAB, ki je shranjena v imeniku TNC:\DIR1.**

```
56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

## FN 27: TABWRITE – Opisovanje prosto definirane preglednice

S funkcijo **FN 27: TABWRITE** opišete preglednico, ki ste jo pred tem odprli s funkcijo **FN 26: TABOPEN**.

V nizu **TABWRITE** lahko definirate oz. opišete več imen stolpcev. Imena stolpcev morate zapisati med narekovaji in jih ločiti z vejico. Vrednost, ki naj jo TNC zapiše v posamezni stolpec, definirajte v Q-parametrih.

Upoštevajte, da funkcija **FN 27: TABWRITE** standardno zapisuje tudi v način delovanja za vrednosti **Preizkus programa** v trenutno odprti preglednici. S funkcijo **FN18 ID992 NR16** lahko poizveste, v katerem načinu delovanja se izvaja program. Če se funkcija **FN27** izvaja le v načinih **Potek programa, posam. blok** in **Potek programa, po blokih**, s tipko preskočite določeni razdelek programa.

**Dodatne informacije:** "Pogojni stavki (če/potem) s Q-parametri", Stran 338

Pišete lahko samo v številska polja preglednice.

Če želite pisati v več stolpcev niza, morate vrednosti za zapis shraniti v zaporednih številkah Q-parametrov.

**Primer**

V vrstico 5 trenutno odprte preglednice pišite pod stolpce Polmer, Globina in D. Vrednosti za vpis v preglednico morajo biti shranjene v Q-parametrih Q5, Q6 in Q7.

```
53 Q5 = 3,75
54 Q6 = -5
55 Q7 = 7,5
56 FN 27: TABWRITE 5/“POLMER,GLOBINA,D“ = Q5
```

## FN 28: TABREAD – Branje prosto definirane preglednice

S funkcijo **FN 28: TABREAD** lahko berete preglednico, ki ste jo pred tem odprli s funkcijo **FN 26: TABOPEN**.

V nizu **TABREAD** lahko definirate oz. opišete več imen stolpcev. Imena stolpcev morate zapisati med narekovaji in jih ločiti z vejico. Številko Q-parametra, v katerega naj TNC zapiše prvo prebrano vrednost, definirajte v stavku **FN 28**.

Berete lahko samo številska polja preglednice.

Če berete več stolpcev v enem nizu, potem TNC shrani prebrane vrednosti v zaporednih številkah Q-parametrov.

**Primer**

V vrstici 6 trenutno odprte preglednice preberite vrednosti stolpcev Polmer, Globina in D. Shranite prvo vrednost v Q-parameter Q10 (drugo vrednost v Q11, tretjo vrednost v Q12).

```
56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/“POLMER,GLOBINA,D“
```

## Prilagoditev oblike zapisa preglednice

To funkcijo lahko uporabljate samo ob dogovoru s proizvajalcem stroja!

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| PRILAGODI FORMAT TABELE | Prilagajanje oblike obstoječih preglednic po spreminjanju različice programske opreme krmilnega sistema |

# 11.11 Pulzirajoče število vrtljajev FUNCTION S-PULSE

## Programiranje pulzirajočega števila vrtljajev

### Uporaba

Upoštevajte priročnik za stroj!
Lastnosti te funkcije so odvisne od stroja.

S funkcijo **FUNCTION S-PULSE** lahko programirate pulzirajoče število vrtljajev, danpr. pri struženju s konstantnim številom vrtljajev preprečite naravno nihanje stroja.

Z vneseno vrednostjo P-TIME definirate čas trajanja nihaja (dolžina periode), z vneseno vrednostjo SCALE pa spremembo števila vrtljajev v odstotkih. Število vrtljajev vretena se sinusno spremeni glede na želeno vrednost.

### Postopek

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

FUNCTION SPINDLE

- Pritisnite gumb **FUNCTION SPINDLE**.

SPINDLE-PULSE

- Pritisnite gumb **SPINDLE-PULSE**.
- Definirajte dolžino periode P-TIME.
- Definirajte spremembo števila vrtljajev SCALE.

**NC-niz**

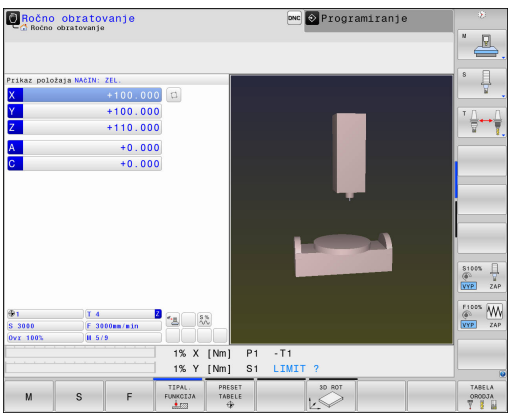
```
13 FUNCTION S-PULSE P-TIME10
   SCALE5
```

Krmilni sistem nikoli ne prekorači programirane omejitve števila vrtljajev. Število vrtljajev se ohrani, dokler sinusoida funkcije **FUNCTION S-PULSE** znova ne preseže največjega števila vrtljajev.

### Simboli

V prikazu stanja je stanje pulzirajočega števila vrtljajev prikazano z naslednjim simbolom:

| Simbol | Funkcija |
|---|---|
| S % | Pulzirajoče število vrtljajev aktivno |



## 11.11 Pulzirajoče število vrtljajev FUNCTION S-PULSE

### Ponastavitev pulzirajočega števila vrtljajev

S funkcijo **FUNCTION S-PULSE RESET** ponastavite pulzirajoče število vrtljajev.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

FUNCTION SPINDLE

- Pritisnite gumb **FUNCTION SPINDLE**.

RESET SPINDLE-PULSE

- Pritisnite gumb **RESET SPINDLE-PULSE**.

**NC-niz**

```
18 FUNCTION S-PULSE RESET
```

# 11.12 Čas zadrževanja FUNCTION FEED

## Programiranje časa zadrževanja

### Uporaba



Upoštevajte priročnik za stroj!
Lastnosti te funkcije so odvisne od stroja.

S funkcijo **FUNCTION FEED DWELL** lahko programirate ponavljajoči se čas zadrževanja v sekundah, da npr. v ciklu struženja izvedete lom ostružkov. Funkcijo **FUNCTION FEED DWELL** programirajte neposredno pred obdelavo, ki jo želite izvesti z lomom ostružkov.

Definirani čas zadrževanja iz funkcije **FUNCTION FEED DWELL** deluje tako pri rezkanju kot pri struženju.

Funkcija **FUNCTION FEED DWELL** ne deluje pri premikih v hitrem teku in tipalnih premikih.



Poškodba obdelovanca!
Funkcije **FUNCTION FEED DWELL** ne uporabljajte za izdelavo navojev.

### Postopek

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

FUNCTION FEED
- Pritisnite gumb **FUNCTION FEED**.

FEED DWELL
- Pritisnite gumb **FEED DWELL**.
- Definirajte čas intervala zadrževanja D-TIME.
- Definirajte čas intervala drobljenja F-TIME.

**NC-niz**

```
13 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5
   F-TIME5
```

## 11.12 Čas zadrževanja FUNCTION FEED

### Ponastavitev časa zadrževanja

Čas zadrževanja ponastavite takoj po izvedbi obdelave z lomom ostružkov.

**NC-niz**

```
18 FUNCTION FEED DWELL RESET
```

S funkcijo **FUNCTION FEED DWELL RESET** ponastavite ta ponavljajoči se čas zadrževanja.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

FUNCTION FEED

- Pritisnite gumb **FUNCTION FEED**.

RESET FEED DWELL

- Pritisnite gumb **RESET FEED DWELL**.

Čas zadrževanja lahko ponastavite tudi z vnosom D-TIME 0.

TNC funkcijo **FUNCTION FEED DWELL** samodejno ponastavi ob koncu programa.

# 11.13 Čas zadrževanja FUNCTION DWELL

## Programiranje časa zadrževanja

### Uporaba

S funkcijo **FUNCTION DWELL** nastavite čas zadrževanja v sekundah ali definirate število vrtljajev vretena za zadrževanje.

Definirani čas zadrževanja iz funkcije **FUNCTION DWELL** deluje tako pri rezkanju kot pri struženju.

### Postopek

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

FUNCTION DWELL

- Gumb **FUNCTION DWELL**

DWELL TIME

- Pritisnite gumb **DWELL TIME**.
- Trajanje določite v sekundah.

DWELL REVOLUTIONS

- Kot drugo možnost lahko pritisnete tudi gumb **DWELL REVOLUTIONS**.
- Določite število vrtljajev vretena.

**NC-niz**

```
13 FUNCTION DWELL TIME10
```

**NC-niz**

```
23 FUNCTION DWELL REV5.8
```

# 12

# Večosnaobdelava

## 12.1 Funkcije za večosno obdelovanje

V tem poglavju so povzete TNC-funkcije, ki so povezane z večosnim obdelovanjem:

| TNC-funkcija | Opis | Stran |
|---|---|---|
| **PLANE** | Definiranje obdelav v zavrteni obdelovalni ravnini | 477 |
| **M116** | Pomik rotacijskih osi | 502 |
| **PLANE/M128** | Rezkanje pod kotom | 500 |
| **FUNCTION TCPM** | Določanje delovanja TNC-ja pri pozicioniranju rotacijskih osi (nadaljnji razvoj M128) | 509 |
| **M126** | Optimirano premikanje rotacijskih osi | 503 |
| **M94** | Zmanjšanje prikazane vrednosti rotacijskih osi | 504 |
| **M128** | Določanje delovanja TNC-ja pri pozicioniranju rotacijskih osi | 505 |
| **M138** | Izbira vrtljivih osi | 507 |
| **M144** | Izračun kinematike stroja | 508 |
| **LN**-stavki | 3D-popravek orodja | 514 |

## 12.2 Funkcija PLANE: vrtenje obdelovalne ravnine (možnost št. 8)

### Uvod



Funkcije za vrtenje obdelovalne ravnine mora omogočiti proizvajalec stroja!

Funkcijo **PLANE** lahko v celoti uporabljate samo pri strojih, ki so opremljeni z najmanj dvema rotacijskima osema (miza ali/in glava). Izjema: funkcijo **PLANE AXIAL** lahko uporabljate tudi, če je na vašem stroju na voljo ali je aktivna samo ena rotacijska os.

S funkcijo **PLANE** (angl. plane = ravnina) je na voljo zmogljiva funkcija, s katero lahko na različne načine definirate zavrtene obdelovalne ravnine.

Definicija parametra funkcije **PLANE** je razdeljena na dva dela:

- Geometrična definicija ravnine, ki je za vsako razpoložljivo funkcijo **PLANE** drugačna.
- Lastnosti pozicioniranja pri funkciji **PLANE**, ki jih je treba upoštevati neodvisno od definicije ravnine in so za vse funkcije **PLANE** enake
  **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 492



**Pozor, nevarnost kolizije!**

Če v zavrtenem sistemu uporabljate cikel **8 ZRCALJENJE**, upoštevajte naslednje:

Če zrcaljenje programirate pred vrtenjem obdelovalne ravnine, zrcaljenje vpliva tudi na vrtenje. Izjema: vrtenje s ciklom 19 in funkcijo **PLANE AXIAL**.

Zrcaljenje rotacijske osi s ciklom **8** prezrcali le premike osi, ne pa tudi kotov, definiranih v funkcijah PLANE! S tem se spremeni pozicioniranje osi.



Funkcija za prevzemanje dejanskega položaja pri aktivni zavrteni obdelovalni ravnini ni mogoča.

Če funkcijo **PLANE** uporabljate pri aktivni funkciji **M120**, TNC samodejno prekliče popravek polmera in s tem tudi funkcijo **M120**.

Funkcije **PLANE** praviloma vedno ponastavite s funkcijo **PLANE RESET**. Če vnesete 0 v vse parametre funkcije **PLANE**, se funkcija ne bo povsem ponastavila.

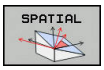
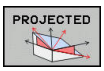
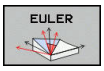
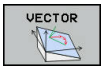
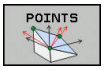
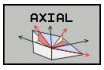
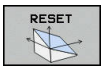
Če število vrtljivih osi omejite s funkcijo **M138**, lahko tako zmanjšate možnosti vrtenja na vašem stroju. Krmilni sistem pri izračunu kota izbranih osi v osi shrani vrednost 0.

TNC podpira le vrtenje obdelovalne ravnine z osjo vretena Z.

## 12.2 Funkcija PLANE: vrtenje obdelovalne ravnine (možnost št. 8)

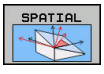
### Pregled

Vse funkcije **PLANE**, ki so na voljo v TNC-ju, opisujejo želeno obdelovalno ravnino neodvisno od rotacijskih osi, ki so dejansko na voljo na tem stroju. Na voljo so naslednje možnosti:

| Gumb | Funkcija | Potrebni parametri | Stran |
|---|---|---|---|
|  | **SPATIAL** | Trije prostorski koti **SPA**, **SPB**, **SPC** | 480 |
|  | **PROJECTED** | Dva projicirana kota **PROPR** in **PROMIN** ter en rotacijski kot **ROT** | 482 |
|  | **EULER** | Trije Eulerjevi koti precesija (**EULPR**), nutacija (**EULNU**) in rotacija (**EULROT**) | 483 |
|  | **VECTOR** | Normalni vektor za definicijo ravnine in bazni vektor za definicijo smeri obrnjene X-osi | 485 |
|  | **POINTS** | Koordinate treh poljubnih točk ravnine za vrtenje | 487 |
|  | **RELATIV** | Posamezni, inkrementalno delujoč prostorski kot | 489 |
|  | **AXIAL** | Največ trije absolutni ali inkrementalni osni koti **A**, **B**, **C** | 490 |
|  | **RESET** | Ponastavitev funkcije PLANE | 480 |

#### Zagon animacije

Da bi že pred izbiro funkcije ponazorili razlike med posameznimi definicijskimi možnostmi, lahko z gumbom zaženete animacijo. Krmilni sistem gumb označi z modro barvo in prikaže animirano predstavitev izbrane funkcije PLANE.

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
|  | Vklop animacije |
|  | Način animacije vklopljen |

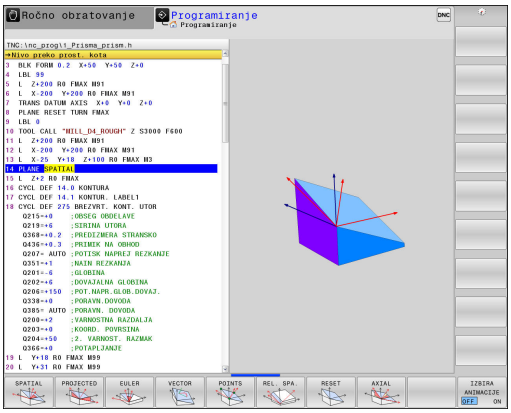
## Definiranje funkcije PLANE

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

OBRAČANJE OBDELOV. NIVOJA

- Izbira funkcije **PLANE**: gumb **OBRAČANJE OBDELOV.** Pritisnite gumb **OBRAČANJE OBDELOV. NIVOJA**: TNC v orodni vrstici prikazuje možnosti definicij, ki so na voljo.




### Izbira funkcije

- Želeno funkcijo izberite z gumbom. Krmilni sistem prikaže pogovorno okno, v katerega je treba vnesti potrebne parametre.

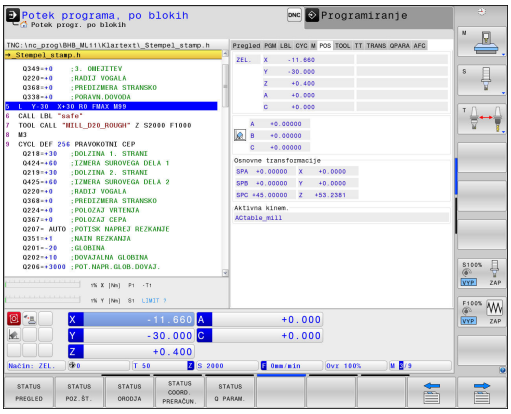
### Izbira funkcije pri aktivni animaciji

- Z gumbom izberite želeno funkcijo in krmilni sistem prikaže animacijo.
- Če želite prevzeti trenutno aktivno funkcijo, znova pritisnite gumb funkcije ali pritisnite tipko **ENT**.

## Pozicijski prikaz

Ko je aktivna poljubna funkcija **PLANE**, razen **PLANE AXIAL**, prikaže TNC na dodatnem prikazu stanja izračunan prostorski kot.

V načinu Preostala pot (**ISTRW** in **REFRW**) prikazuje TNC pri vrtenju (način **MOVE** ali **TURN**) na rotacijski osi pot do definiranega (oz. izračunanega) končnega položaja rotacijske osi.



## Ponastavitev funkcije PLANE

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

OBRAČANJE OBDELOV. NIVOJA

- Izbira funkcije PLANE: gumb **OBRAČANJE OBDELOV.** Pritisnite gumb **OBRAČANJE OBDELOV. NIVOJA**: TNC v orodni vrstici prikazuje možnosti definicij, ki so na voljo.

RESET

- Izberite funkcijo za ponastavitev, da interno ponastavite funkcijo **PLANE**.

MOVE

- Določite, ali TNC vrtljive osi samodejno premakne v osnovni položaj (**MOVE** ali **TURN**) ali ne (**STAY**), **Dodatne informacije:** "Samodejno vrtenje: MOVE/ TURN/STAY (vnos je obvezen)", Stran 492

END

- Za konec vnosa pritisnite tipko **END**.

**NC-stavek**

```
25 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000
```

Funkcija **PLANE RESET** povsem ponastavi aktivno funkcijo **PLANE** ali aktivni cikel **19** (kot = 0, funkcija ni aktivna). Večkratna definicija ni potrebna.

Vrtenje v načinu **Ročno obratovanje** deaktivirate v meniju **3D ROT**.

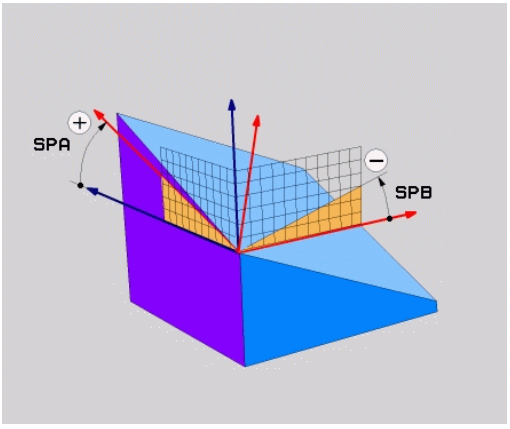
**Dodatne informacije:** "Aktiviranje ročnega vrtenja", Stran 631

## Definiranje obdelovalne ravnine s prostorskim kotom: PLANE SPATIAL

### Uporaba

Prostorski koti definirajo obdelovalno ravnino z največ tremi rotacijami okoli koordinatnega sistema obdelovanca, pri čemer sta za to na voljo pogleda, ki vedno vodita do istega rezultata.

- **Rotacije okoli nezavrtenega koordinatnega sistema:** Zaporedje rotacij se najprej izvede okoli strojne osi A, nato okoli strojne osi B in potem okoli strojne osi C.
- **Rotacije okoli posameznega zavrtenega koordinatnega sistema:** Zaporedje rotacij se najprej izvede okoli strojne osi C, nato okoli zavrtene osi B in potem okoli zavrtene osi A. Ta pogled je praviloma bolj razumljiv.




**Pred programiranjem upoštevajte**

Vedno morate definirati vse tri prostorske kote **SPA**, **SPB** in **SPC**, tudi če je eden od kotov enak 0.

Definicija tega kota je enaka kot pri ciklu **19**, če so bili vnosi v ciklu **19** strojno postavljeni v prostorski kot.

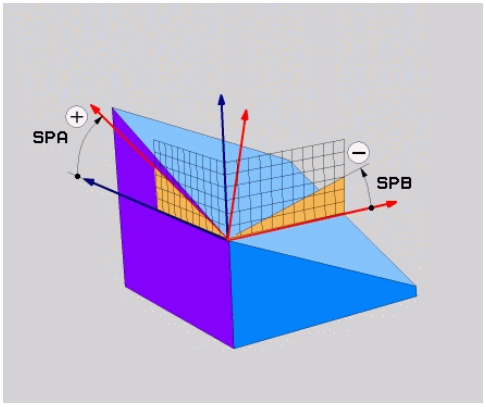
Opis parametrov za pozicioniranje.

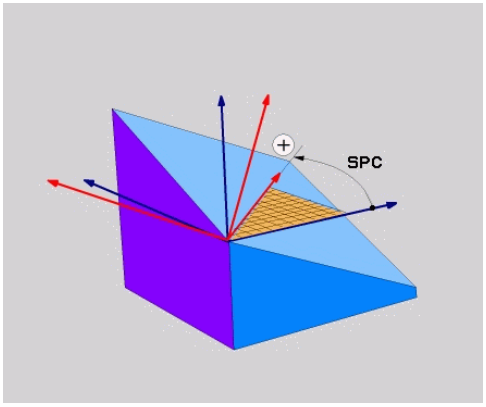
**Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 492

### Parametri za vnos




- **Prostorski kot A?**: rotacijski kot **SPA** okoli X-osi stroja. Razpon vnosa od −359,9999° do +359,9999°.
- **Prostorski kot B?**: rotacijski kot **SPB** okoli Y-osi stroja. Razpon vnosa od −359,9999° do +359,9999°.
- **Prostorski kot C?**: rotacijski kot **SPC** okoli Z-osi stroja. Razpon vnosa od −359,9999° do +359,9999°.
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja
  **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 492




### Uporabljene okrajšave

| Okrajšava | Pomen |
|---|---|
| **SPATIAL** | angl. **spatial** = prostorsko |
| **SPA** | **spa**tial **A**: rotacija okoli X-osi |
| **SPB** | **spa**tial **B**: rotacija okoli Y-osi |
| **SPC** | **spa**tial **C**: rotacija okoli Z-osi |

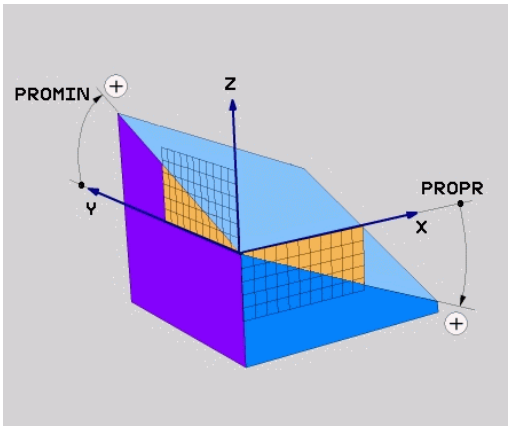
### NC-stavek

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC
    +45 .....
```

## Definiranje obdelovalne ravnine s projekcijskim kotom: PLANE PROJECTED

### Uporaba

Projekcijski koti definirajo obdelovalno ravnino z vnosom dveh kotov, ki jih lahko pridobite s projekcijo 1. koordinatne ravnine (Z/X pri orodni osi Z) in 2. koordinatne ravnine (Y/Z pri orodni osi Z) v obdelovalni ravnini za definiranje.



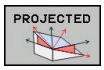

**Pred programiranjem upoštevajte**

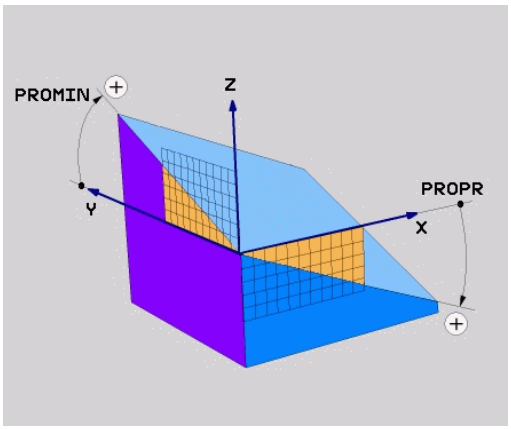
Projekcijski kot lahko uporabljate samo, če se kotne definicije nanašajo na pravokoten kvader. Sicer nastanejo popačenja na obdelovancu.

Opis parametrov za pozicioniranje.

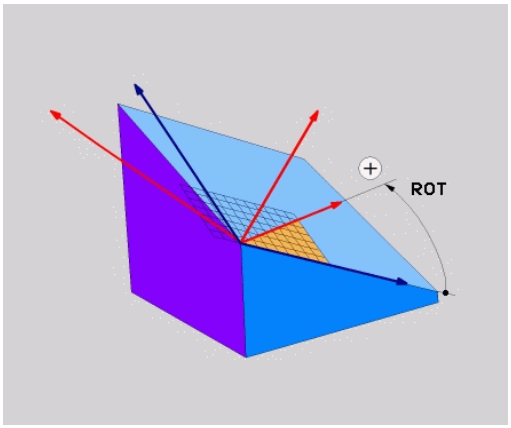
**Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 492

### Parametri za vnos




- **Proj. kot v 1. Koordinatne ravnine?**: Projekcijski kot zavrtene obdelovalne ravnine v 1. koordinatni ravnini nezavrtenega koordinatnega sistema (Z/X pri orodni osi Z). Razpon vnosa med -89.9999° in +89.9999°. 0°-os je glavna os aktivne obdelovalne ravnine (X pri orodni osi Z, pozitivna smer).
- **Proj. kot v 2. Koordinatne ravnine?**: Projekcijski kot v 2. koordinatni ravnini nezavrtenega koordinatnega sistema (Y/Z pri orodni osi Z). Razpon vnosa med -89.9999° in +89.9999°. 0°-os je pomožna os aktivne obdelovalne ravnine (Y pri orodni osi Z).
- **ROT-kot hitrosti ravnine?**: Vrtenje obrnjenega koordinatnega sistema okoli obrnjene orodne osi (smiselno ustreza rotaciji s ciklom 10 VRTENJE). Z rotacijskim kotom lahko na enostaven način določite smer glavne osi obdelovalne ravnine (X pri orodni osi Z, Z pri orodni osi Y). Razpon vnosa med -360° in +360°.
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja
  **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 492




### NC-stavek

```
5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30 .....
```

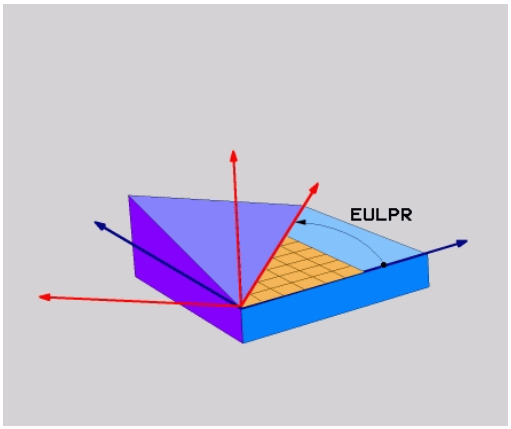
Uporabljene okrajšave:

| | |
|---|---|
| **PROJECTED** | angl. projected = projicirano |
| **PROPR** | principle plane: glavna ravnina |
| **PROMIN** | minor plane: pomožna ravnina |
| **ROT** | angl. rotation: rotacija |

## Definiranje obdelovalne ravnine z Eulerjevim kotom: PLANE EULER

### Uporaba

Eulerjevi koti definirajo obdelovalno ravnino z največ tremi **rotacijami okoli posameznega zavrtenega koordinatnega sistema**. Tri Eulerjeve kote je definiral švicarski matematik Euler.

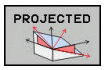



**Pred programiranjem upoštevajte**

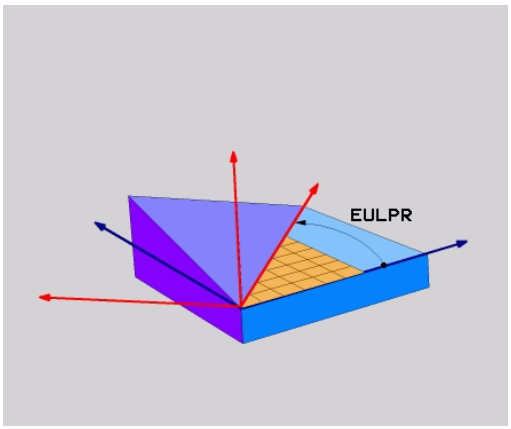
Opis parametrov za pozicioniranje.

**Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 492

### Parametri za vnos




- **Rot. kot glavne koordinatne ravnine?**: rotacijski kot **EULPR** okoli Z-osi. Upoštevajte:
  - Razpon vnosa med -180.0000° in 180.0000°.
  - 0°-os je X-os.
- **Kot vrtenja orodne osi?**: kot vrtenja **EULNUT** koordinatnega sistema okoli X-osi, zavrtene za precesijski kot. Upoštevajte:
  - Področje vnosa je 0° do 180.0000°
  - 0°-os je Z-os.
- **ROT-kot hitrosti ravnine?**: vrtenje **EULROT** zasukanega koordinatnega sistema okoli zasukane osi Z (smiselno ustreza rotaciji s ciklom 10 VRTENJE). Z rotacijskim kotom lahko na enostaven način določite smer X-osi v zavrteni obdelovalni ravnini. Upoštevajte:
  - Razpon vnosa med 0° in 360.0000°.
  - 0°-os je X-os.
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja
  **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 492

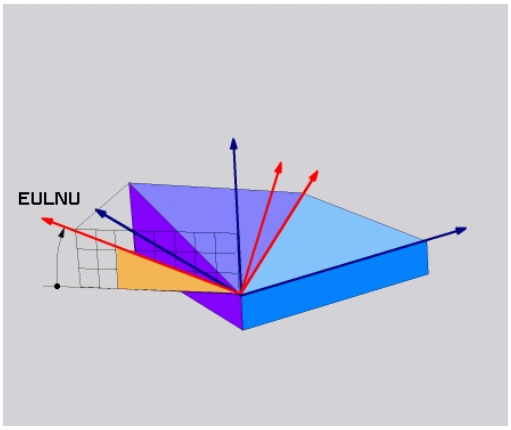


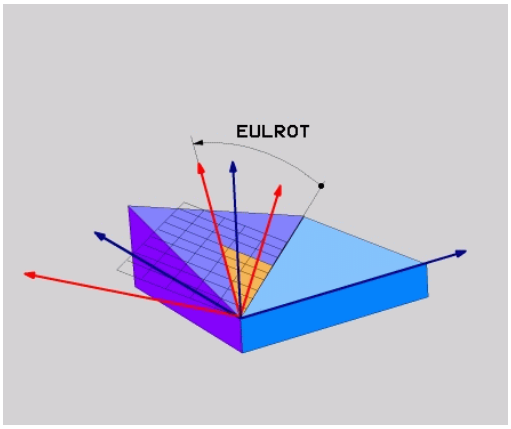

### NC-stavek

```
5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....
```

**Uporabljene okrajšave**

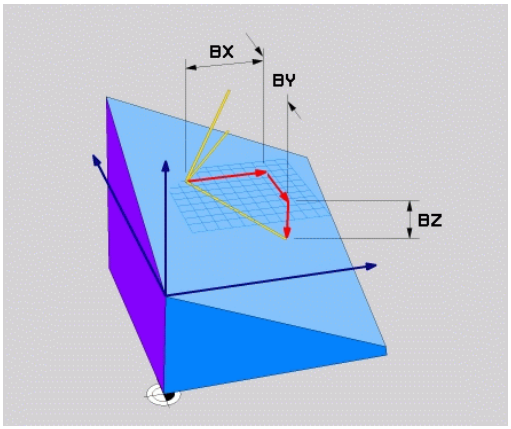
| Okrajšava | Pomen |
|---|---|
| **EULER** | Švicarski matematik, ki je definiral t.i. Eulerjeve kote. |
| **EULPR** | **Pr**ecesijski kot: kot, ki opisuje rotacijo koordinatnega sistema okoli Z-osi. |
| **EULNU** | **Nu**tacijski kot: kot, ki opisuje rotacijo koordinatnega sistema okoli X-osi, zavrtene za precesijski kot. |
| **EULROT** | **Rot**acijski kot: kot, ki opisuje rotacijo zavrtene obdelovalne ravnine okoli zavrtene Z-osi. |



## Definiranje obdelovalne ravnine z dvema vektorjema:PLANE VECTOR

### Uporaba




Definicijo obdelovalne ravnine z **dvema vektorjema** lahko uporabite, če lahko sistem CAD izračuna bazni vektor in normalni vektor zavrtene obdelovalne ravnine. Normiran vnos ni potreben. TNC notranje izračuna normiranje, da lahko vnesete vrednosti med -9,999999 in +9,999999.

Bazni faktor, ki je potreben za definicijo obdelovalne ravnine, je definiran s komponentami **BX**, **BY** in **BZ**. Normalni vektor je definiran s komponentami **NX**, **NY** in **NZ**.

**Pred programiranjem upoštevajte**

TNC interno izračuna posamezne normirane vektorje iz vnesenih vrednosti.

Opis parametrov za pozicioniranje. **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 492

Bazni vektor definira smer glavne osi v zavrteni obdelovalni ravnini, normalni vektor pa mora biti navpično na zavrteno obdelovalno ravnino in tako določati smer.

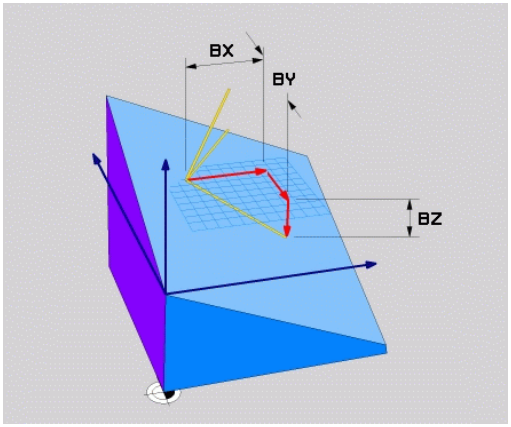
Odvisno od nastavitve izdelovalca stroja poda krmilni sistem sporočilo o napaki, , če vektorji niso navpično, ali pa krmilni sistem vektorje samodejno korigira.

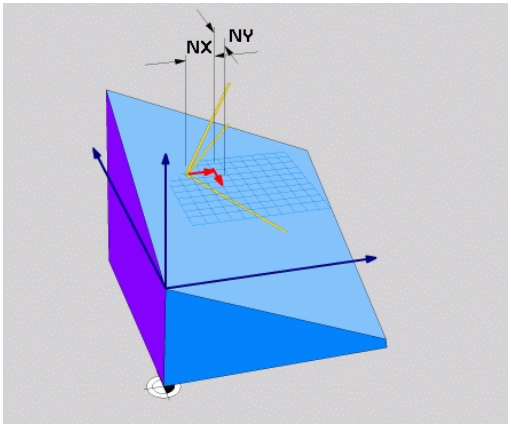
Upoštevajte priročnik za stroj!

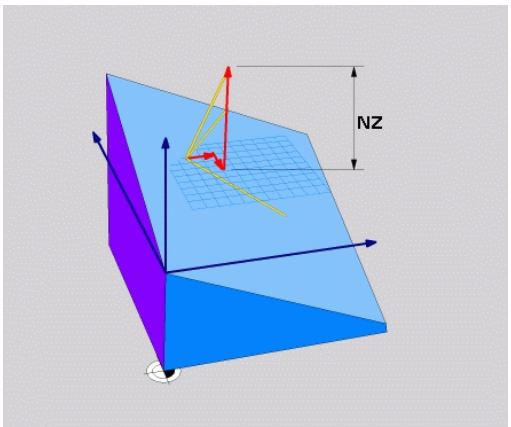
### Parametri za vnos




- **x-komponenta baznega vektorja?**: x-komponenta **BX** baznega vektorja B. Razpon vnosa: od −9,9999999 do +9,9999999
- **y-komponenta baznega vektorja?**: y-komponenta **BY** baznega vektorja B. Razpon vnosa: od −9,9999999 do +9,9999999
- **z-komponenta baznega vektorja?**: z-komponenta **BZ** baznega vektorja B. Razpon vnosa: od −9,9999999 do +9,9999999
- **x-komponenta normalnega vektorja?**: x-komponenta **NX** normalnega vektorja N. Razpon vnosa: od −9,9999999 do +9,9999999
- **y-komponenta normalnega vektorja?**: y-komponenta **NY** normalnega vektorja N. Razpon vnosa: od −9,9999999 do +9,9999999
- **z-komponenta normalnega vektorja?**: z-komponenta **NZ** normalnega vektorja N. Razpon vnosa: od −9,9999999 do +9,9999999
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja
  **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 492




### NC-stavek

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

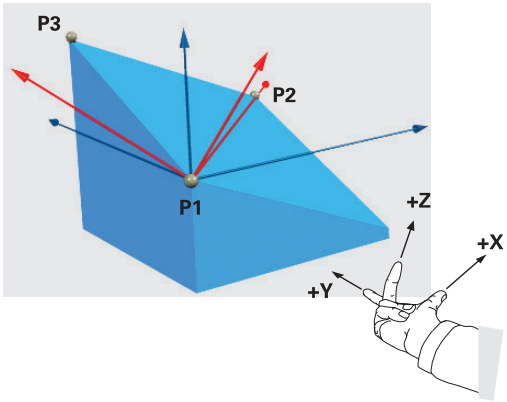
### Uporabljene okrajšave

| Okrajšava | Pomen |
|---|---|
| VECTOR | Angleško vector = vektor |
| BX, BY, BZ | **B** azni vektor : **X**-, **Y**- in **Z**-komponente |
| NX, NY, NZ | **N** ormalni vektor : **X**-, **Y**- in **Z**-komponente |

## Definiranje obdelovalne ravnine s tremi točkami: PLANE POINTS

### Uporaba

Obdelovalno ravnino je mogoče jasno definirati z vnosom **treh poljubnih točk od P1 do P3 te ravnine**. Ta možnost je na voljo v funkciji **PLANE POINTS**.




**Pred programiranjem upoštevajte**

Povezava od točke 1 do točki 2 določa smer zavrtene glavne osi (X pri orodni osi Z).

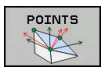
Smer obrnjene orodne osi določite s položajem 3. točke glede na povezovalno črto med točko 1 in točko 2. S pomočjo pravila desne roke (palec = X-os, kazalec = Y-os, sredinec = Z-os) velja: palec (X-os) kaže od točke 1 proti točki 2, kazalec (Y-os) kaže vzporedno z zavrteno Y-osjo v smeri točke 3. V tem primeru kaže sredinec v smeri zavrtene orodne osi.

Te tri točke definirajo nagnjenost ravnine. TNC ne spremeni položaja aktivne ničelne točke.

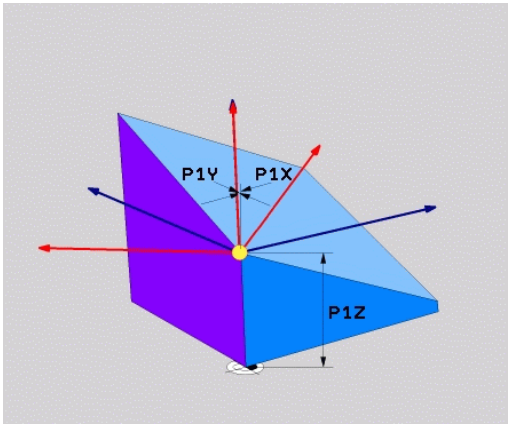
Opis parametrov za pozicioniranje.

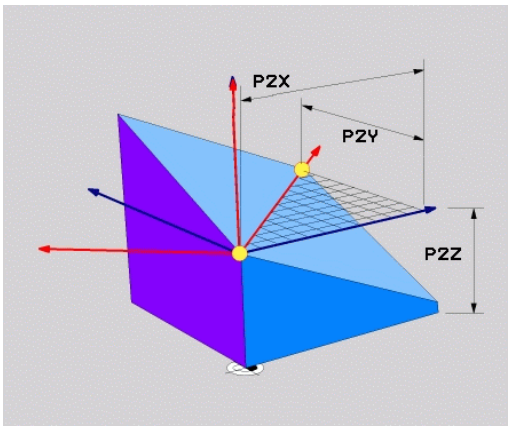
**Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 492

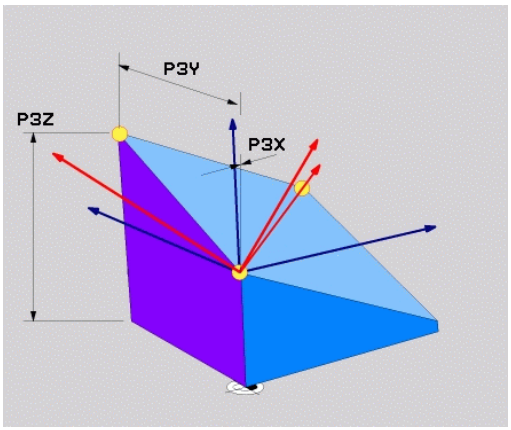
### Parametri za vnos




- **X-koordinata 1. ravninske točke?**: X-koordinata **P1X** 1. ravninske točke
- **Y-koordinata 1. ravninske točke?**: Y-koordinata **P1Y** 1. ravninske točke
- **Z-koordinata 1. ravninske točke?**: Z-koordinata **P1Z** 1. ravninske točke
- **X-koordinata 2. ravninske točke?**: X-koordinata **P2X** 2. ravninske točke
- **Y-koordinata 2. ravninske točke?**: Y-koordinata **P2Y** 2. ravninske točke
- **Z-koordinata 2. ravninske točke?**: Z-koordinata **P2Z** 2. ravninske točke
- **X-koordinata 3. ravninske točke?**: X-koordinata **P3X** 3. ravninske točke
- **Y-koordinata 3. ravninske točke?**: Y-koordinata **P3Y** 3. ravninske točke
- **Z-koordinata 3. ravninske točke?**: Z-koordinata **P3Z** 3. ravninske točke
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja
  **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 492




### NC-stavek

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20 P3X
    +0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

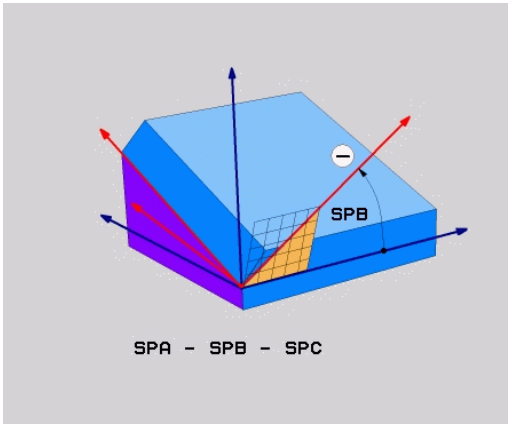
### Uporabljene okrajšave

| Okrajšava | Pomen |
|---|---|
| **POINTS** | angl. **points** = točke |

## Definirajte obdelovalne ravnine s posameznim inkrementalnim prostorskim kotom: PLANE RELATIV

### Uporaba

Relativni prostorski kot uporabite, ko želite že aktivno zavrteno obdelovalno ravnino zavrteti za **dodatno rotacijo**. Primer: namestitev 45° posnetega roba na zavrteni obdelovalni ravnini.




**Pred programiranjem upoštevajte**

Definirani kot učinkuje vedno v povezavi z aktivno obdelovalno ravnino, povsem neodvisno od tega, s katero funkcijo ste ga aktivirali.

Zaporedoma lahko programirate poljubno število funkcij **PLANE RELATIV**.

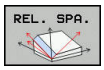
Če se želite vrniti na obdelovalno ravnino, ki je bil aktivna pred funkcijo **PLANE RELATIV**, definirajte **PLANE RELATIV** z enakim kotom, vendar z nasprotnim predznakom.

Če funkcijo **PLANE RELATIV** uporabite v nezavrteni obdelovalni ravnini, potem nezavrteno ravnino preprosto zavrtite za prostorski kot, definiran v funkciji **PLANE**.

Opis parametrov za pozicioniranje.

**Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 492

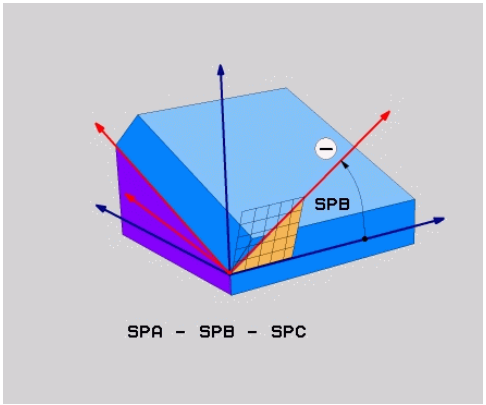
### Parametri za vnos




- **Inkrementalni kot?**: prostorski kot, za katerega naj se zavrti aktivna obdelovalna ravnina. Os, okoli katere želite zavrteti ravnino, izberite z gumbom. Razpon vnosa: -359,9999° do +359,9999°.
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja
  **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 492

### Uporabljene okrajšave

| Okrajšava | Pomen |
|---|---|
| **RELATIV** | angl. **relative** = glede na |



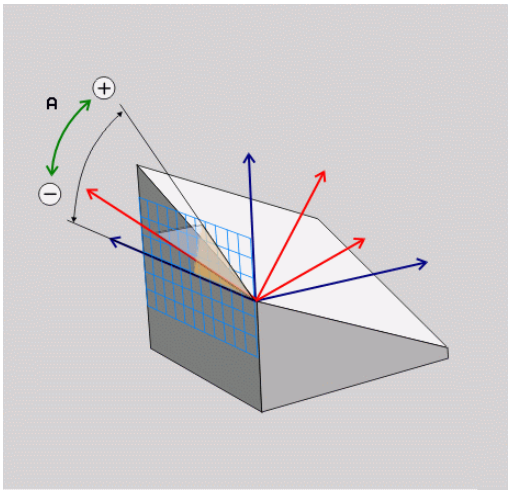

### NC-stavek

```
5 PLANE RELATIV SPB-45 .....
```

## Definiranje obdelovalne površine z osnim kotom: PLANE AXIAL

### Uporaba

Funkcija **PLANE AXIAL** definira tako položaj obdelovalne ravnine kot tudi želene koordinate rotacijskih osi. Še posebej pri strojih s pravokotnimi kinematikami in s kinematiki, pri katerih je aktivna samo ena rotacijska os, se ta funkcija zlahka uporabi.




Funkcijo **PLANE AXIAL** lahko uporabljate tudi, če je na vašem stroju aktivna samo ena rotacijska os.

Če vaš stroj dovoljuje definicije prostorskega kota, lahko funkcijo **PLANE RELATIV** uporabite za funkcijo **PLANE AXIAL**. Upoštevajte priročnik za stroj!

**Pred programiranjem upoštevajte**

Vnesite samo osne kote, ki so dejansko na voljo na vašem stroju, sicer TNC sporoči napako.

S **PLANE AXIAL** definirane koordinate rotacijske osi delujejo načinovno. Večkratne definicije se torej dopolnjujejo, inkrementalni vnosi so dovoljeni.

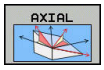
Za ponastavitev funkcije **PLANE AXIAL** uporabite funkcijo **PLANE RESET**. Ponastavitev z vnosom števila 0 ne deaktivira funkcije **PLANE AXIAL**.

Funkcije **SEQ**, **TABLE ROT** in **COORD ROT** v povezavi s **PLANE AXIAL** nimajo nobene funkcije.

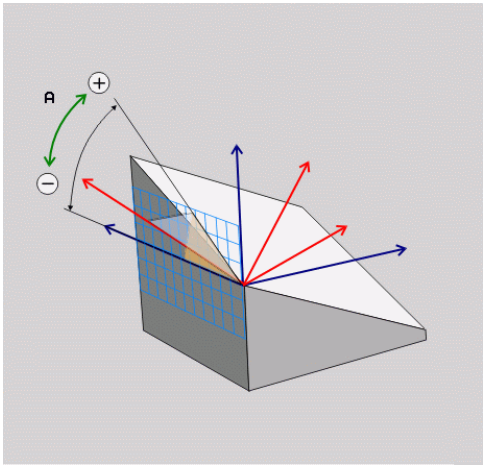
Opis parametrov za pozicioniranje.

**Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 492

### Parametri za vnos




- **Osni kot A?**: osni kot, **na katerega** naj se zavrti A-os. Če je vnos inkrementalen, je to kot, **za katerega** naj se A-os dodatno zavrti s trenutnega položaja. Razpon vnosa: -99999,9999° do +99999,9999°
- **Osni kot B?**: osni kot, **na katerega** naj se zavrti B-os. Če je vnos inkrementalen, je to kot, **za katerega** naj se B-os dodatno zavrti s trenutnega položaja. Razpon vnosa: -99.999,9999° do +99.999,9999°
- **Osni kot C?**: osni kot, **na katerega** naj se zavrti C-os. Če je vnos inkrementalen, je to kot, **za katerega** naj se C-os dodatno zavrti s trenutnega položaja. Razpon vnosa: -99.999,9999° do +99.999,9999°
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 492




**NC-stavek**

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```

### Uporabljene okrajšave

| Okrajšava | Pomen |
|---|---|
| **AXIAL** | angl. **axial** = v obliki osi |

## Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE

### Pregled

Neodvisno od tega, katero funkcijo PLANE uporabljate za definiranje zavrtene obdelovalne ravnine, so vam vedno na voljo naslednje funkcije za lastnosti pozicioniranja:

- Samodejno vrtenje
- Izbira alternativnih možnosti vrtenja (ne pri **PLANE AXIAL**).
- Izbira vrste pretvorbe (ne pri **PLANE AXIAL**).

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Če v zavrtenem sistemu uporabljate cikel **8 ZRCALJENJE**, upoštevajte naslednje:

Če zrcaljenje programirate pred vrtenjem obdelovalne ravnine, zrcaljenje vpliva tudi na vrtenje. Izjema: vrtenje s ciklom 19 in funkcijo **PLANE AXIAL**.

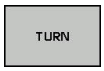
Zrcaljenje rotacijske osi s ciklom **8** prezrcali le premike osi, ne pa tudi kotov, definiranih v funkcijah PLANE! S tem se spremeni pozicioniranje osi.

### Samodejno vrtenje: MOVE/TURN/STAY (vnos je obvezen)

Ko ste vnesli vse parametre za definicijo ravnine, določite, kako naj se rotacijske osi zavrtijo glede na izračunane osne vrednosti:



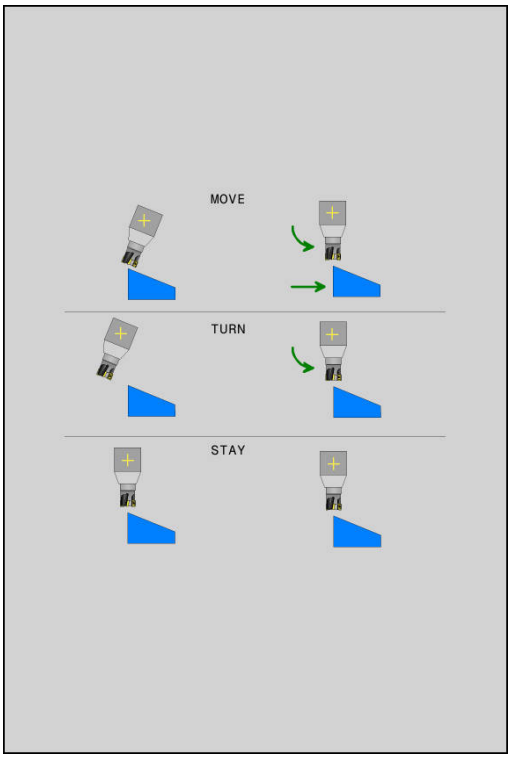

- Funkcija PLANE naj rotacijske osi samodejno zavrti glede na izračunane osne vrednosti, pri čemer se relativni položaj med obdelovancem in orodjem ne spremeni. TNC izvede izravnalni premik na linearnih oseh.




- Funkcija PLANE naj rotacijske osi samodejno zavrti glede na izračunane osne vrednosti, pri tem pa naj se pozicionirajo samo rotacijske osi. TNC **ne** izvede izravnalnega premika na linearnih oseh.




- Rotacijske osi zavrtite v naslednjem posebnem pozicionirnem nizu.




Če ste izbrali možnost **MOVE** (funkcija **PLANE** naj se samodejno zavrti z izravnalnim premikom), je treba definirati še dva v nadaljevanju opisana parametra **Razdalja med rotacijsko točko in konico orodja** in **Pomik? F=**.

Če ste izbrali možnost **TURN** (funkcija **PLANE** naj se samodejno zavrti brez izravnalnega premika), je treba definirati še v nadaljevanju opisani parameter **Pomik? F=**.

Namesto neposredno definiranega pomika **F** s številsko vrednostjo lahko spuščanje izvedete tudi s **FMAX** (hitri tek) ali s **FAUTO** (premik iz stavka **TOOL CALL**).

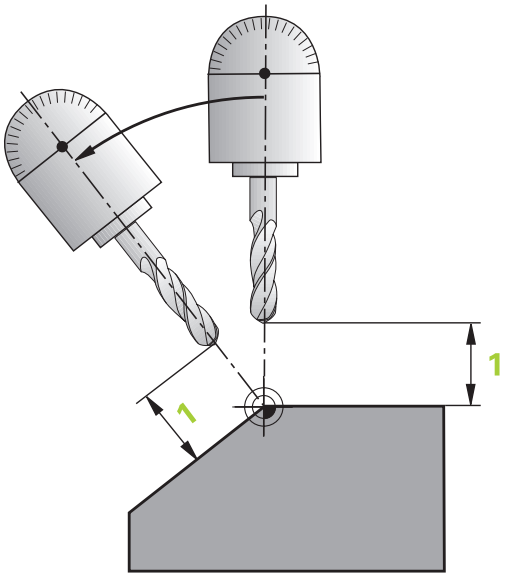
Če funkcijo **PLANE** uporabljate skupaj z možnostjo **STAY**, je treba rotacijske osi zavrteti v ločenem pozicionirnem nizu glede na funkcijo **PLANE**.

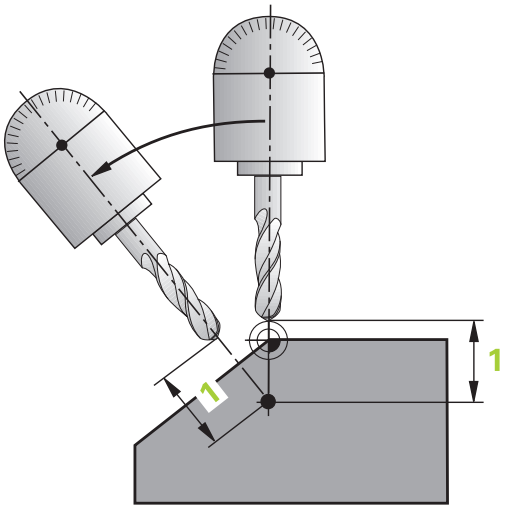
- **Razdalja med rotacijsko točko in konico orodja** (inkrementalno): TNC vrti orodje (mizo) okrog konice orodja. S parametrom **DIST** premaknete rotacijsko točko vrtilnega premika glede na trenutni položaj konice orodja.

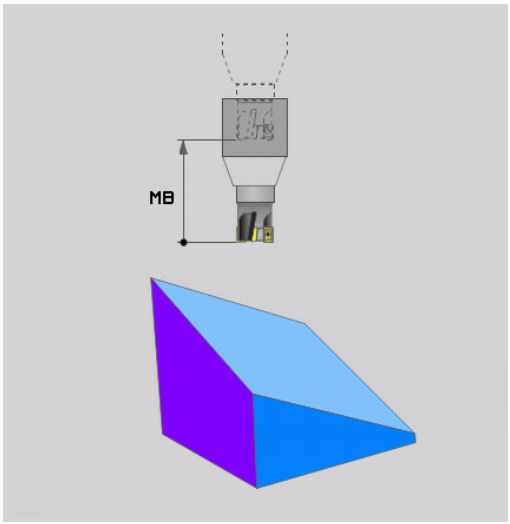
**Upoštevajte!**

- Če je orodje pred vrtenjem na nastavljeni razdalji od obdelovanca, je orodje tudi po vrtenju skoraj v enakem položaju (oglejte si sliko desno na sredini, 1 = DIST).
- Če orodje pred vrtenjem ni na nastavljeni razdalji od obdelovanca, je orodje po vrtenju nekoliko zamaknjeno glede na prvotni položaj (oglejte si sliko desno spodaj, 1 = DIST).

- **Pomik? F=**: hitrost podajanja orodja, s katero naj se orodje zavrti.
- **Dolžina umika na orodni osi?**: pot umika **MB**, na katero opravi TNC primik **pred vrtenjem**, poteka inkrementalno s trenutnega položaja orodja v aktivni smeri orodja. **MB MAX** premakne orodje tik do končnega stikala programske opreme.



**Vrtenje rotacijskih osi v ločenem stavku**

Če želite rotacijske osi zavrteti v ločenem pozicionirnem stavku (izbrana je možnost **STAY**), sledite naslednjemu postopku:

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Orodje predpozicionirajte tako, da pri vrtenju ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).

Med funkcijo PLANE in pozicioniranjem ne programirajte zrcaljenja rotacijske osi. V nasprotnem primeru bo krmilni sistem pozicioniral na zrcaljene vrednosti, medtem ko funkcija PLANE vrednosti računa brez zrcaljenja.

- Izberite poljubno funkcijo **PLANE** in samodejno vrtenje definirajte s **STAY**. Pri obdelavi TNC izračuna vrednosti položaja rotacijskih osi na stroju in jih shrani v sistemskih parametrih Q120 (A-os), Q121 (B-os) in Q122 (C-os).
- Definirajte pozicionirnimi niz s kotnimi vrednostmi, ki jih je izračunal TNC.

**Primeri NC-nizov: stroj z okroglo mizo C in vrtljivo mizo A želite zavrteti na prostorski kot B + 45°**

| | |
|---|---|
| **...** | |
| **12 L Z+250 R0 FMAX** | Pozicioniranje na varno višino |
| **13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY** | Definiranje in aktiviranje funkcije PLANE |
| **14 L A+Q120 C+Q122 F2000** | Pozicioniranje rotacijske osi z vrednostmi, ki jih je izračunal TNC |
| **...** | Definiranje obdelave v zavrteni ravnini |

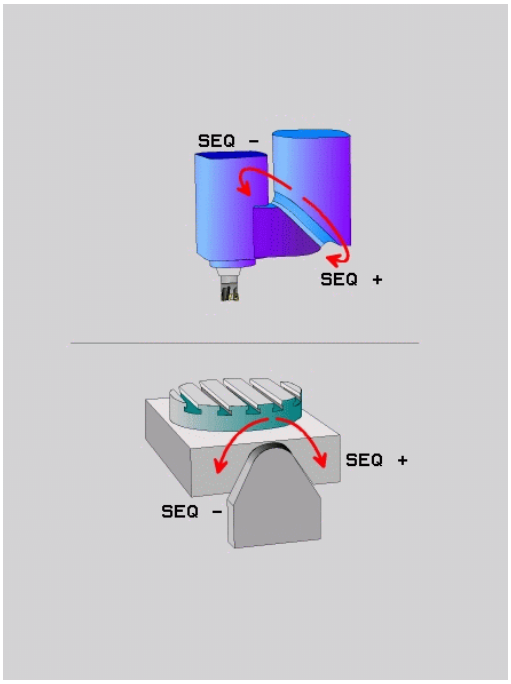
**Izbira med alternativnimi možnostmi vrtenja: SEQ +/– (vnos ni obvezen)**

Iz položaja obdelovalne ravnine, ki ste ga definirali, mora TNC izračunati temu primerni položaj rotacijskih osi na stroju. Praviloma sta na voljo vedno dve rešitvi.

S stikalom **SEQ** nastavite, katero rešitev naj TNC uporabi:

- **SEQ+** pozicionira glavno os tako, da zavzame pozitivni kot. Glavna os je 1. rotacijska os glede na orodje ali zadnja rotacijska os glede na mizo (odvisno od konfiguracije stroja).
- **SEQ-** pozicionira glavno os tako, da zavzame negativni kot.

Če rešitev, ki ste jo izbrali s **SEQ** ni na voljo za območje premikanja stroja, TNC prikaže sporočilo o napaki **Kot ni dovoljen**.




> **!** Če uporabite funkcijo **PLANE AXIAL**, stikalo **SEQ** nima funkcije.

Če **SEQ** ne definirate, TNC poišče rešitev na naslednji način:

1. TNC najprej preveri, ali obe možnosti za rešitev ležita v področju premika vrtljivih osi
2. Če to drži, izbere TNC rešitev, ki se lahko doseže po najkrajši poti. Glede na trenutni položaj rotacijskih osi
3. Če je na področju premika možna samo ena rešitev, TNC izbere to rešitev
4. Če na območju premikanja ni nobene rešitve, TNC prikaže sporočilo o napaki **Kot ni dovoljen**.

**Primer za stroj z okroglo mizo C in rotacijsko mizo A.**
**Programirana funkcija: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0**

| Končno stikalo | Začetni položaj | SEQ | Rezultat položaja osi |
|---|---|---|---|
| Ni parametrov. | A+0, C+0 | ni progr. | A+45, C+90 |
| Brez | A+0, C+0 | + | A+45, C+90 |
| Brez | A+0, C+0 | – | A–45, C–90 |
| Brez | A+0, C-105 | ni progr. | A–45, C–90 |
| Brez | A+0, C-105 | + | A+45, C+90 |
| Brez | A+0, C-105 | – | A–45, C–90 |
| –90 < A < +10 | A+0, C+0 | ni progr. | A–45, C–90 |
| –90 < A < +10 | A+0, C+0 | + | Sporočilo o napaki |
| Brez | A+0, C–135 | + | A+45, C+90 |

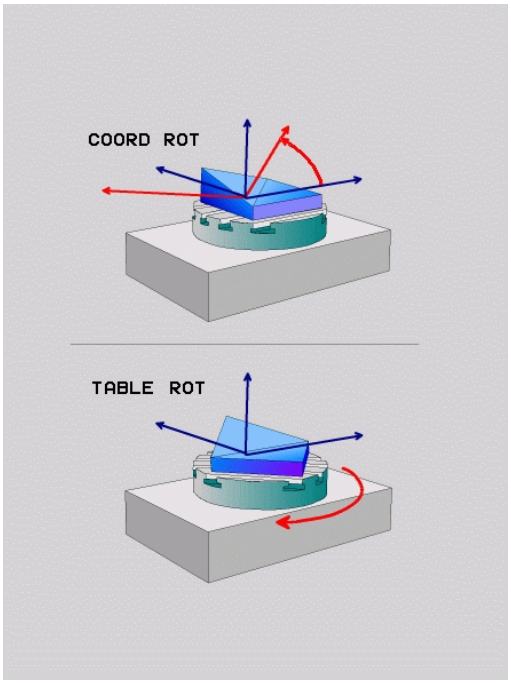
**Izbira vrste pretvorbe (izbirni vnos)**

Vrsti pretvorb **COORD ROT** in **TABLE ROT** vplivata na orientacijo obdelovalne ravnine koordinatnega sistema preko položaja osi tako imenovane proste rotacijske osi.

Poljubna rotacijska os se spremeni v prosto rotacijsko os pri naslednjem položaju:

- rotacijska os nima učinka na nastavitev orodja, ker sta rotacijska os in orodna os pri situaciji obračanja vzporedni
- rotacijska os je v kinematični verigi glede na obdelovanca prva rotacijska os

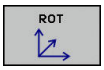
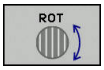
Učinek obeh vrst pretvorb **COORD ROT** in **TABLE ROT** je tako odvisen od programiranih prostorskih kotov in kinematike stroja.




- Če pri situaciji obračanja ne nastane nobena prosta rotacijska os, vrsti pretvorbe **COORD ROT** in **TABLE ROT** nimata nobenega učinka.
- Pri funkciji **PLANE AXIAL** vrsti pretvorbe **COORD ROT** in **TABLE ROT** nimata nobenega učinka.

### Delovanje z eno prosto rotacijsko osjo

- Pozicioniranje z vrstama pretvorb **COORD ROT** in **TABLE ROT** je nepomembno, če se prosta rotacijska os nahaja v mizi ali glavi.
- Položaj proste rotacijske osi, ki iz tega izhaja, je med drugim odvisen od aktivnega osnovnega vrtenja.
- Orientacija obdelovalne ravnine koordinatnega sistema je poleg tega odvisen od programirane rotacije, npr. s pomočjo cikla 10 **VRTENJE**

| Gumb | Delovanje |
|---|---|
|  | **COORD ROT**:<br>> Krmilni sistem prosto rotacijsko os pozicionira na 0.<br>> Krmilni sistem orientira koordinatni sistem obdelovalne ravnine v skladu s programiranim prostorskim kotom. |
|  | **TABLE ROT** s:<br>■ SPA **in** SPB **enakima** 0,<br>■ SPC **enakim ali različnim od** 0.<br>> Krmilni sistem orientira prosto rotacijsko os v skladu s programiranim prostorskim kotom.<br>> Krmilni sistem orientira koordinatni sistem obdelovalne ravnine v skladu z osnovnim koordinatnim sistemom.<br>**TABLE ROT** s:<br>■ **vsaj** SPA **ali** SPB **različen od** 0,<br>■ SPC **enakim ali različnim od** 0.<br>> Krmilni sistem proste rotacijske osi ne pozicionira, položaj pred vrtenjem obdelovalne ravnine se ohrani.<br>> Ker se takrat obdelovanec ne pozicionira, krmilni sistem orientira obdelovalno ravnino koordinatnega sistema skladno s programiranim prostorskim kotom |

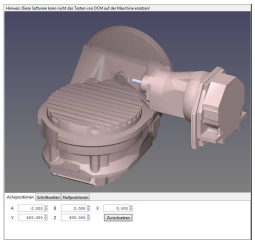
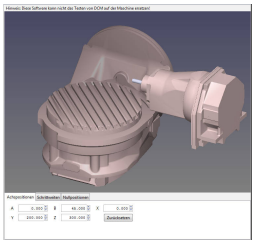
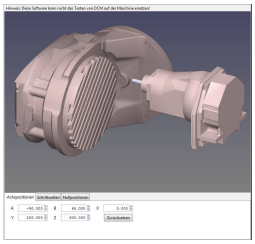
Če ni bila izbrana nobena vrsta pretvorbe, uporabi krmilni sistem za funkcijo PLANE vrsto pretvorbe **COORD ROT**

## 12.2 Funkcija PLANE: vrtenje obdelovalne ravnine (možnost št. 8)

### Primer z eno prosto osjo

Naslednji primer prikazuje učinek vrste pretvorbe **TABLE ROT** v povezavi z eno prosto rotacijsko osjo.

| | |
|---|---|
| ... | |
| 6 L B+45 R0 FMAX | Predpozicioniranje rotacijske osi |
| 7 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT | Vrtenje obdelovalne ravnine |
| ... | |

| Izvor | A = 0, B = 45 | A = -90, B = 45 |
|---|---|---|
|  |  |  |

- Krmilni sistem os B pozicionira na osni kot B+45.
- Pri sprogramirani situaciji obračanja s SPA-90, postane os B prosta rotacijska os.
- Krmilni sistem proste rotacijske osi ne pozicionira, položaj osi B pred vrtenjem obdelovalne ravnine se ohrani.
- Ker se takrat obdelovanec ne pozicionira, krmilni sistem orientira obdelovalno ravnino koordinatnega sistema skladno s programiranim prostorskim kotom SPB+20

## Vrtenje obdelovalne ravnine brez rotacijskih osi



Upoštevajte priročnik za stroj! To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

Proizvajalec stroja mora v opisu kinematike upoštevati natančen kot, npr. nameščene kotne glave.

Programirano obdelovalno ravnino lahko pravokotno na orodje poravnate tudi brez rotacijskih osi, da npr. obdelovalno ravnino prilagodite nameščeni kotni glavi.

S funkcijo **PLANE SPATIAL** in pozicioniranju **STAY** obdelovalno ravnino zavrtite pod kotom, ki ga navaja proizvajalec stroja.

Primer nameščene kotne glave s fiksno smerjo orodja Y

**NC-sintaksa**

```
TOOL CALL 5 Z S4500
PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY
```



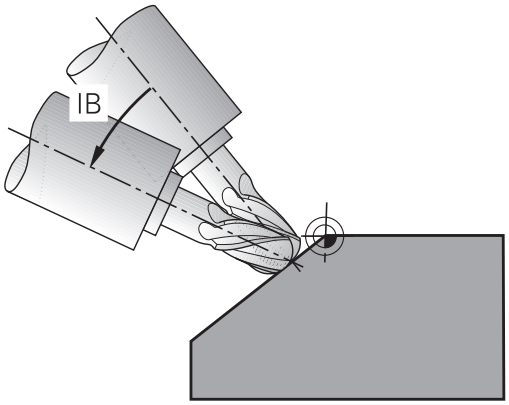
Vrtilni kot se mora ustrezati kotu orodja. V nasprotnem primeru TNC javi sporočilo o napaki.

# 12.3 Rezkanje pod kotom v zavrteni ravnini (možnost št. 9)

## Funkcija

Skupaj z novima funkcijama **PLANE** in **M128** lahko v zavrteni obdelovalni ravnini **rezkate pod kotom**. Za to sta vam na voljo dve možnosti definicije:

- Rezkanje pod kotom z inkrementalnim premikanjem rotacijske osi
- Rezkanje pod kotom z normalnimi vektorji




Rezkanje pod kotom v zavrteni ravnini deluje samo s krožnim rezkarjem. Pri 45°-vrtljivih glavah/vrtljivih mizah lahko kot za rezkanje pod kotom definirate tudi kot prostorski kot. V ta namen uporabite **FUNCTION TCPM**.

**Dodatne informacije:** "FUNCTION TCPM (možnost št. 9)", Stran 509

## Rezkanje pod kotom z inkrementalnim premikanjem rotacijske osi

- Odmik orodja
- Definirajte poljubno funkcijo PLANE in upoštevajte pozicioniranje.
- Aktivirajte M128.
- S stavkom premic inkrementalno izvedite premik po ustrezni osi na želeni kot za rezkanje pod kotom.

**Primeri NC-stavkov**

| | |
|---|---|
| ... | |
| 12 L Z+50 R0 FMAX | Pozicioniranje na varno višino |
| 13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000 | Definiranje in aktiviranje funkcije PLANE |
| 14 M128 | Aktiviranje M128 |
| 15 L IB-17 F1000 | Nastavitev kota za rezkanje pod kotom |
| ... | Definiranje obdelave v zavrteni ravnini |

## Rezkanje pod kotom z normalnimi vektorji

V nizu **LN** lahko definirate samo en smerni vektor, s katerim je definiran kot za rezkanje pod kotom (normalni vektor **NX**, **NY**, **NZ** ali smerni vektor orodja **TX**, **TY**, **TZ**).

- Odmik orodja
- Definirajte poljubno funkcijo PLANE in upoštevajte pozicioniranje.
- Aktiviranje M128
- Izvedite program z LN-nizi, v katerih je smer orodja definirana z vektorjem.

**Primeri NC-stavkov**

| | |
|---|---|
| **...** | |
| **12 L Z+50 R0 FMAX** | Pozicioniranje na varno višino |
| **13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000** | Definiranje in aktiviranje funkcije PLANE |
| **14 M128** | Aktiviranje M128 |
| **15 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ +0,9539 F1000 M3** | Nastavitev kota za rezkanje pod kotom z normalnim vektorjem |
| **...** | Definiranje obdelave v zavrteni ravnini |

# 12.4 Dodatne funkcije za rotacijske osi

## Pomik v mm/min pri rotacijskih oseh A, B, C: M116 (možnost št. 8)

**Standardno delovanje**

TNC interpretira programirani pomik pri rotacijskih oseh v stopinjah/min (tako v programih v mm kot v programih v palcih). Pomik pri podajanju orodja je torej odvisen od razdalje med središčem orodja in središčem rotacijskih osi.

Večja kot bo ta razdalja, večji bo pomik pri podajanju orodja.

**Pomik v mm/min pri rotacijskih oseh z M116**



Strojno geometrijo mora določiti proizvajalec stroja v kinematičnem opisu.

M116 deluje samo pri okroglih in vrtljivih mizah. Pri vrtljivih glavah funkcije M116 ni mogoče uporabiti. Če je vaš stroj opremljen s kombinacijo miza/glava, TNC prezre rotacijske osi vrtljive glave.

**M116** deluje tudi pri aktivni zavrteni obdelovalni ravnini in skupaj z M128, če ste rotacijske osi izbrali s funkcijo **M138**.

**Dodatne informacije:** "Izbira rotacijskih osi: M138", Stran 507

**M116** deluje potem samo na rotacijske osi, ki ste jih izbrali s funkcijo **M138**.

TNC interpretira programirani pomik pri rotacijski osi v mm/min (ali 1/10 palca/min). Pri tem TNC vsakič na začetku niza izračuna pomik za ta niz. Pomik pri rotacijski osi se med izvajanjem niza ne spreminja, tudi če se orodje premika v smeri središča rotacijskih osi.

**Delovanje**

M116 deluje v obdelovalni ravnini. S funkcijo M117 ponastavite funkcijo M116. Funkcija M116 prav tako ne deluje na koncu programa.

M126 deluje na začetku niza.

## Optimizirano premikanje rotacijskih osi glede na pot: M126

### Standardno delovanje



Delovanje TNC pri pozicioniranju rotacijskih osi je funkcija, ki je odvisna od stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!

Standardno delovanje TNC-ja pri pozicioniranju rotacijskih osi, katerih prikaz je znižan na vrednosti pod 360°, je odvisno od strojnega parametra **shortestDistance**(št. 300401). Tam je določeno, ali TNC opravi pomik na programirani položaj za razliko med želenim in dejanskim položajem ali pa praviloma vedno (tudi brez M126) po najkrajši poti. Primeri:

| Dejanski položaj | Želen položaj | Pot premikanja |
|---|---|---|
| 350° | 10° | –340° |
| 10° | 340° | +330° |

### Delo z M126

Z M126 premakne TNC rotacijsko os, katere prikazana vrednost je znižana pod 360°, po kratki poti. Primeri:

| Dejanski položaj | Želen položaj | Pot premikanja |
|---|---|---|
| 350° | 10° | +20° |
| 10° | 340° | –30° |

### Delovanje

M126 deluje na začetku niza.

M126 ponastavite z M127; ob koncu programa M126 prav tako ne deluje.

## Znižanje prikazane vrednosti rotacijske osi na vrednost pod 360°: M94

**Standardno delovanje**

TNC premakne orodje s trenutne kotne vrednosti na programirano kotno vrednost.

**Primer:**

| | |
|---|---|
| Trenutna kotna vrednost: | 538° |
| Programirana kotna vrednost: | 180° |
| Dejanska pot premikanja: | -358° |

**Delo z M94**

TNC na začetku niza zniža trenutno kotno vrednost na vrednost pod 360° in nato izvede premik na programirano vrednost. Če je aktivnih več rotacijskih osi, M94 zniža prikazane vrednosti vseh rotacijskih osi. Izbirno lahko za funkcijo M94 vnesete rotacijsko os. TNC nato zmanjša samo prikaz te osi.

**Primeri NC-stavkov**

Znižanje prikazanih vrednosti vseh aktivnih rotacijskih osi:

```
L M94
```

Znižanje prikazanih vrednosti samo za C-os:

```
L M94 C
```

Znižanje prikazanih vrednosti vseh aktivnih rotacijskih osi in nato premik s C-osjo na programirano vrednost:

```
L C+180 FMAX M94
```

**Delovanje**

M94 deluje samo v NC-nizu, v katerem je programirana funkcija M94.

M94 deluje na začetku niza.

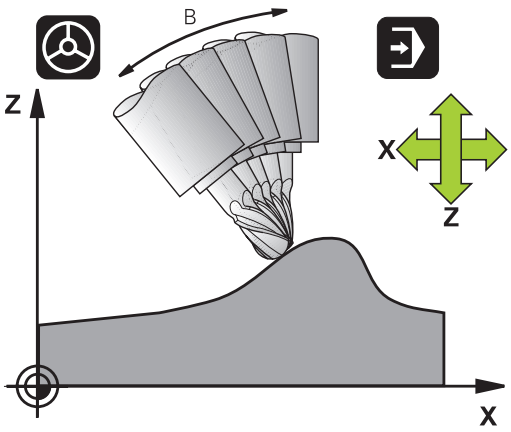
## Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM): M128 (možnost št. 9)

**Standardno delovanje**

Če se spremeni nastavljivi kot orodja, nastane zamik konice orodja v primerjavi z želenim položajem. Krmilni sistem ne kompenzira tega zamika. Če upravljavec ne upošteva odstopanja v NC-programu, se obdelava zamakne.

**Delo z M128 (TCPM: Tool Center Point Management)**

Če se v programu spremeni položaj krmiljene vrtljive osi, se med postopkom vrtenja ohrani položaj konice orodja glede na obdelovanec.




**Pozor, nevarnost za obdelovanec!**

Vrtljive osi s Hirthovim ozobjem: položaj vrtljive osi lahko spremenite samo po tem, ko ste opravili odmik orodja. Sicer lahko pride pri odmiku iz ozobja do poškodb konture.

Za funkcijo **M128** lahko vnesete še dodaten pomik, s katerim TNC po linearnih oseh izvede izravnalne premike.

Če želite med Programskim tekom s krmilnikom spremeniti položaj vrtljive osi, uporabite funkcijo **M128** skupaj s funkcijo **M118**. Do prekrivanja pozicioniranja s krmilnikom pride pri aktivni funkciji **M128** glede nastavitev v meniju 3D-ROT načina **Ročno obratovanje** v aktivnem koordinatnem sistemu ali v nezavrtenem koordinatnem sistemu stroja.

Funkcije **TCPM** ali **M128** v povezavi s protikolizijskim nadzorom in skupaj s funkcijo **M118** niso omogočene.

Pred pozicioniranjem s funkcijo **M91** ali **M92** in pred nizom **TOOL CALL** ponastavite funkcijo **M128**.

Da bi preprečili poškodbe konture, lahko z **M128** uporabljate samo krožno rezkalo.

Dolžina orodja se mora navezovati na središče krogle krožnega rezkarja.

Če je aktivna funkcija **M128**, prikazuje TNC na prikazu stanja simbol TCPM.

### M128 pri vrtljivih mizah

Če pri aktivni funkciji **M128** programirate premik vrtljive mize, TNC zavrti tudi koordinatni sistem. Če npr. C-os zavrtite za 90° (s pozicioniranjem ali zamikom ničelne točke) in nato programirate premik po X-osi, TNC izvede premik po strojni osi Y.

TNC pretvori tudi določeno referenčno točko, ki se premakne zaradi premika okrogle mize.

### M128 pri tridimenzionalnem popravku orodja

Če pri aktivni funkciji **M128** in aktivnem popravku polmera **RL**/**RR**/ izvedete 3D-popravek orodja, TNC pri določenih strojnih geometrijah samodejno pozicionira rotacijske osi (Peripheral-Milling).

**Dodatne informacije:** "Tridimenzionalni popravek orodja (možnost št. 9)", Stran 514

### Delovanje

**M128** deluje na začetku niza, **M129** pa na koncu niza. Funkcija **M128** deluje tudi v ročnem načinu in ostane aktivna po zamenjavi načina. Pomik za izravnalni premik je aktiven, dokler ne programirate novega ali funkcije **M128** ne ponastavite z **M129**.

**M128** ponastavite z **M129**. Če v načinu programskega teka izberete nov program, TNC prav tako ponastavi funkcijo **M128**.

### Primeri NC-stavkov

Izvedba izravnalnih premikov s pomikom za 1000 mm/min:

```
L X+0 Y+38.5 IB-15 RL F125 M128 F1000
```

### Rezkanje pod kotom z nekrmiljenimi rotacijskimi osmi

Če ima stroj nekrmiljene rotacijske osi (t.i. številske osi), lahko skupaj z M128 izvajate tudi obdelave, nastavljene s temi osmi.

1. Rotacijske osi ročno premaknite v želeni položaj. Funkcija M128 pri tem ne sme biti aktivna.
2. Aktivirajte funkcijo M128: TNC prebere dejanske vrednosti vseh rotacijskih osi, iz vrednosti izračuna nov položaj središča orodja in posodobi prikaz položaja.
3. TNC z naslednjim pozicionirnim blokom izvede potreben izravnalni premik
4. Izvedba obdelave
5. Na koncu programa M128 ponastavite z M129 in premaknite vrtljive osi ponovno v izhodni položaj

Pri tem sledite naslednjemu postopku:



Dokler je aktivna funkcija M128, TNC nadzira dejanski položaj nekrmiljenih rotacijskih osi. Če dejanski položaj odstopa od vrednosti želenega položaja, ki ga določi proizvajalec stroja, TNC prikaže sporočilo o napaki in prekine programski tek.

## Izbira rotacijskih osi: M138

### Standardno delovanje

TNC upošteva pri funkcijah M128, TCPM in vrtenje obdelovalne ravnine rotacijske osi, ki jih je proizvajalec stroja določil v strojnih parametrih.

### Delo z M138

TNC upošteva pri zgoraj navedenih funkcijah samo vrtljive osi, ki ste jih definirali s funkcijo M138.



Če število vrtljivih osi omejite s funkcijo **M138**, lahko tako zmanjšate možnosti vrtenja na vašem stroju. Krmilni sistem pri izračunu kota izbranih osi v osi shrani vrednost 0.

### Delovanje

M138 deluje na začetku niza.

Funkcijo M138 ponastavite tako, da M138 znova programirate brez vnosa vrtljivih osi.

### Primeri NC-stavkov

Za zgoraj navedene funkcije naj se upošteva samo vrtljiva os C:

```
L Z+100 R0 FMAX M138 C
```

## Upoštevanje kinematike stroja v DEJANSKIH/ŽELENIH položajih na koncu niza: M144 (možnost št. 9)

**Standardno delovanje**

Če se kinematika spremeni, npr. z zamenjavo nastavnega vretena ali vnosom nastavljivega kota. krmilni sistem ne kompenzira spremembe. Če upravljavec ne upošteva spremembe kinematike v NC-programu, se obdelava zamakne.

**Delo z M144**

S funkcijo **M144** upošteva krmilni sistem spremembo kinematike stroja v prikazu položaja in kompenzira zamik konice orodja glede na obdelovanec.



Pozicioniranja z M91/M92 so pri aktivni funkciji M144 dovoljena.

Prikaz položaja v načinih **Potek progr. po blokih** in **Potek progr. posam. blok** se spremeni šele, ko vrtljive osi dosežejo svoj končni položaj.

**Delovanje**

M144 deluje na začetku niza. M144 ne deluje v povezavi z M128 ali vrtenjem obdelovalne ravnine.

M144 prekličete, ko programirate M145.



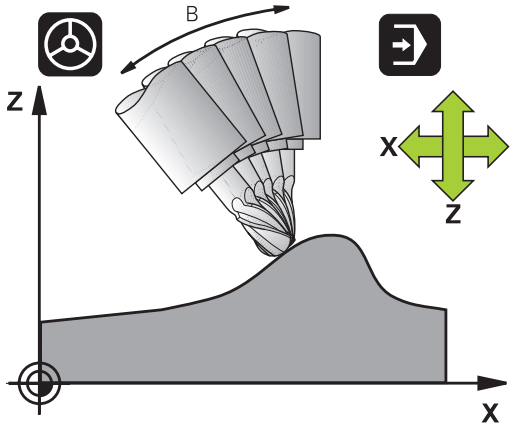
Strojno geometrijo mora določiti proizvajalec stroja v kinematičnem opisu.

Proizvajalec stroja določi način delovanja samodejnih in ročnih načinov delovanja. Upoštevajte priročnik za stroj!

## 12.5 FUNCTION TCPM (možnost št. 9)

### Funkcija

Strojno geometrijo mora določiti proizvajalec stroja v kinematičnem opisu.




Funkcija **FUNCTION TCPM** je nadgradnja funkcije **M128**, s katero lahko določite delovanje TNC-ja pri pozicioniranju rotacijskih osi. V nasprotju z **M128** lahko pri funkcijah **FUNCTION TCPM** sami definirate način delovanja posameznih funkcij:

- Način delovanja programiranega pomika: **F TCP/F CONT**
- Interpretacija koordinat rotacijske osi, programiranih v NC-programu: **AXIS POS/AXIS SPAT**.
- Vrsta interpolacije med začetnim in ciljnim položajem: **PATHCTRL AXIS/PATHCTRL VECTOR**.

Ko je aktivna funkcija **FUNCTION TCPM**, prikaže TNC na prikazu položaja simbol **TCPM**.

**Vrtljive osi s Hirthovim ozobjem:**

Položaj vrtljive osi lahko spremenite samo po tem, ko se je orodje odmaknilo. Sicer lahko pride pri odmiku iz ozobja do poškodb konture.

Pred pozicioniranjem z **M91** ali **M92** in pred nizom **TOOL CALL** ponastavite **FUNCTION TCPM**.

Da bi preprečili poškodbe konture, kadar lahko, uporabite samo krožno rezkalo. Bodite pozorni na morebitne poškodbe konture, če delate s **FUNCTION TCPM** v kombinaciji z drugimi oblikami orodij.

### Definiranje funkcije FUNCTION TCPM

SPEC FCT

- Izberite posebne funkcije.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Izberite pomoč pri programiranju.

FUNCTION TCPM

- Izberite funkcijo **FUNCTION TCPM**.

## Način delovanja programiranega pomika

Za definiranje načina delovanja programiranega pomika sta v TNC-ju na voljo dve funkciji:

F TCP

- **F TCP** določa interpretacijo programiranega pomika kot dejansko relativno hitrost med konico orodja (**t**ool **c**enter **p**oint) in obdelovancem.

F CONTOUR

- **F CONT** določa interpretacijo programiranega pomika kot pomika pri podajanju orodja posameznih osi, programiranih v NC-stavku.

**Primeri NC-stavkov**

| | |
|---|---|
| **...** | |
| **13 FUNCTION TCPM F TCP ...** | Pomik se nanaša na konico orodja |
| **14 FUNCTION TCPM F CONT ...** | Interpretacija pomika kot pomik pri podajanju orodja |
| **...** | |

## Interpretacija programiranih koordinat rotacijske osi

Na strojih s 45°-vrtljivimi glavami ali 45°-vrtljivimi mizami doslej enostavna nastavitev kota za rezkanje pod kotom ali usmeritev orodja glede na trenutno aktivni koordinatni sistem (prostorski kot) ni bila mogoča. To funkcijo je bilo do zdaj mogoče izvesti samo z zunanjimi programi z normalnimi vektorji na ploskev (LN-nizi).

TNC zdaj omogoča tudi naslednje funkcije:

AXIS POSITION

- **AXIS POS** določa, da TNC programirane koordinate rotacijskih osi interpretira kot želeni položaj posameznih osi.

AXIS SPATIAL

- **AXIS SPAT** določa, da TNC programirane koordinate rotacijskih osi interpretira kot prostorski kot.



Funkcijo **AXIS POS** uporabite predvsem, če je vaš stroj opremljen s pravokotnimi rotacijskimi osmi. Pri 45°-vrtljivih glavah/vrtljivih mizah lahko funkcijo **AXIS POS** uporabite tudi, če ste prepričani, da programirane koordinate rotacijske osi pravilno določajo želeno usmerjenost delovne ravnine (lahko npr. preverite prek CAM-sistema).

**AXIS SPAT**: v pozicionirnem nizu vnesene koordinate rotacijskih osi so prostorski koti, ki se nanašajo na trenutno aktiven (po možnosti zavrten) koordinatni sistem (inkrementalni prostorski kot). Po zagonu funkcije **FUNCTION TCPM** je treba v povezavi s funkcijo **AXIS SPAT** v prvem nizu premika praviloma programirati vse tri prostorske kote v definiciji kota za rezkanje pod kotom. To je treba storiti tudi, če je eden ali več prostorskih kotov 0°.

## Vrsta interpolacije med začetnim in končnim položajem

Za definicijo vrste interpolacije med začetnim in končnim položajem sta v TNC-ju na voljo dve funkciji:

PATH CONTROL AXIS

- **PATHCTRL AXIS** določa premočrtno premikanje konice orodja med začetnim in končnim položajem posameznega NC-niza (**čelno rezkanje**). Smer orodne osi na začetnem in končnem položaju ustreza posameznim programiranim vrednostim, dosega orodja pa ne opisuje nobena definirana pot med začetnim in končnim položajem. Površina, ki je rezultat rezkanja v dosegu orodja (**Peripheral Milling**), je odvisna od strojne geometrije.

PATH CONTROL VECTOR

- **PATHCTRL VECTOR** določa, da se konica orodja premika premočrtno med začetnim in končnim položajem posameznega NC-niza in da se smer orodne osi med začetnim in končnim položajem interpolira tako, da pri obdelavi z dosegom orodja nastane ravnina (**Peripheral Milling**).

**Pri PATHCTRL VECTOR upoštevajte:**

Poljubno definirano usmeritev orodja je praviloma mogoče doseči z dvema različnima položajema vrtljivih osi. TNC uporabi rešitev, ki jo je glede na trenutni položaj mogoče izvesti po najkrajši poti.

Če želite zagotoviti kar se da neprekinjeno večosno premikanje, definirajte cikel 32 s **toleranco za rotacijske osi**.

**Dodatne informacije:** uporabniški priročnik za programiranje ciklov

Toleranca rotacijskih osi naj bo po velikosti v enakem razredu kot toleranca odstopanja proge, ki se prav tako definira v ciklu 32. Višje kot je definirana toleranca za rotacijske osi, toliko večja so konturna odstopanja pri obodnem rezkanju.

**Primeri NC-stavkov**

| | |
|---|---|
| ... | |
| 13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS | Konica orodja se premika premočrtno |
| 14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL VECTOR | Konica orodja in smerni vektor orodja se premikata po ravnini |
| ... | |

## Ponastavitev funkcije FUNCTION TCPM

RESET TCPM

- **FUNCTION RESET TCPM** uporabite, če želite funkcijo namenoma ponastaviti znotraj določenega programa.

TNC samodejno ponastavi **FUNCTION TCPM**, ko v načinu teka programa izberete nov program.

Funkcijo **FUNCTION TCPM** lahko ponastavite le, če funkcija **PLANE** ni aktivna. Po potrebi funkcijo **PLANE RESET** izvedite pred funkcijo **FUNCTION RESET TCPM**.

### Primeri NC-stavkov

| | |
|---|---|
| ... | |
| **25 FUNCTION RESETTCPM** | Ponastavitev FUNCTION TCPM |
| ... | |

# 12.6 Tridimenzionalni popravek orodja (možnost št. 9)

## Uvod

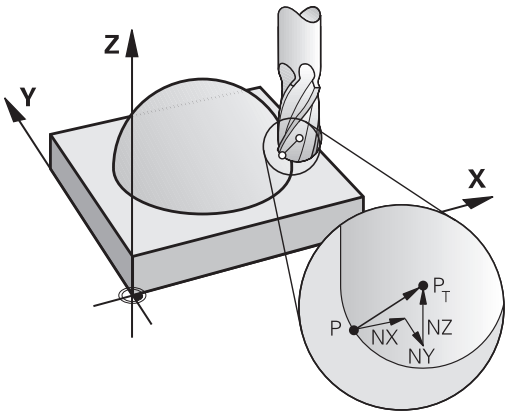
TNC lahko izvede tridimenzionalni popravek orodja (3D-popravek) za nize za premočrtno premikanje. Poleg koordinat X, Y in Z končne točke premice, morajo ti nizi vsebovati tudi komponente NX, NY in NZ normalnega vektorja na ploskev.

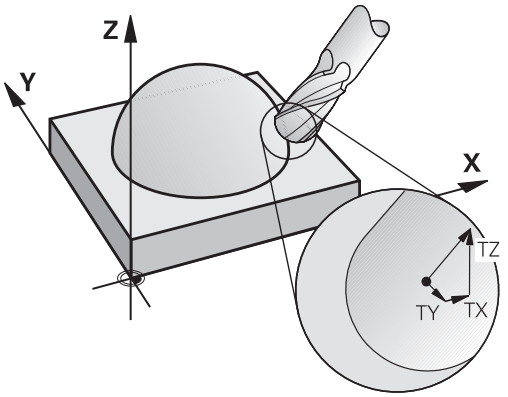
**Dodatne informacije:** "Definiranje norminanega vektorja", Stran 516

Če želite izvesti usmeritev orodja, morajo ti nizi dodatno vsebovati še normirani vektor s komponentami TX, TY in TZ, ki določa usmeritev orodja.

**Dodatne informacije:** "Definiranje norminanega vektorja", Stran 516

Končno točko premic, komponente normal ploskve in komponente za usmeritev orodja je treba izračunati s CAM-sistemom.




**Možnosti uporabe**

- Uporaba orodij z dimenzijami, ki ne ustrezajo dimenzijam, izračunanim s CAM-sistemom (3D-popravek brez definicije usmeritve orodja).
- Čelno rezkanje: popravek rezkalne geometrije v smeri normal ploskve (3D-popravek brez definicije usmeritve orodja in z njo). Do drobljenja pride predvsem na čelni strani orodja.
- Obodno rezkanje: popravek polmera rezkarja navpično na smer premikanja in navpično na smer orodja (tridimenzionalni popravek polmera z definicijo usmeritve orodja). Do drobljenja pride predvsem zaradi plašča orodja.

## Preklic sporočila o napaki pri pozitivni predizmeri orodja: M107

**Standardno delovanje**

Pri pozitivnih popravkih orodja obstaja nevarnost poškodb programirane konture. Krmilni sistem preveri, če so med popravki orodja nastale kritične predizmere in v tem primeru prikaže sporočilo o napaki.

Pri obodnem rezkanju prikaže krmilni sistem v naslednjem primeru sporočilo o napaki:

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$

Pri čelnem rezkanju prikaže krmilni sistem v naslednjih primerih sporočilo o napaki:

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < 0$
- $DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

**Delo z M107**

Z M107 krmilni sistem prekliče obvestilo o napaki.

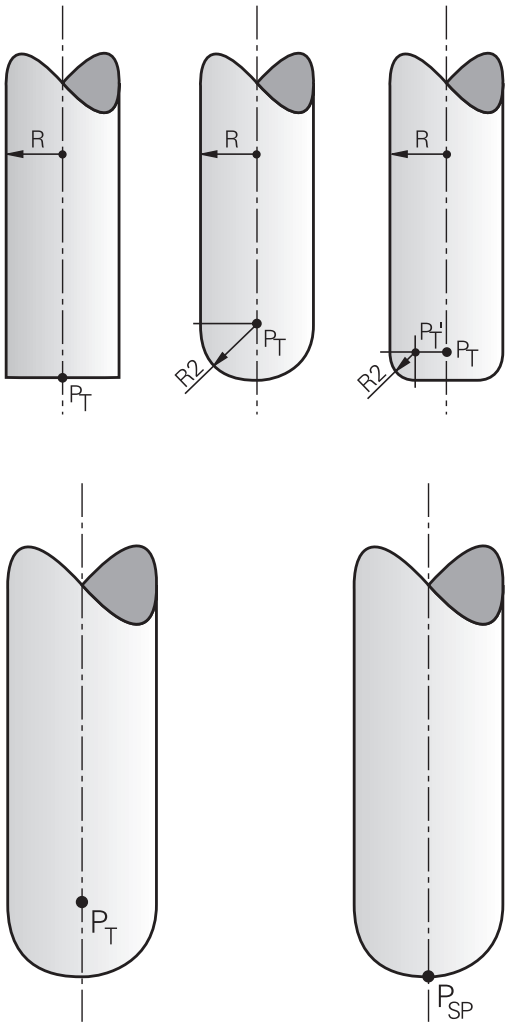
**Delovanje**

M107 deluje na koncu niza.

M107 ponastavite s funkcijo M108.

## Definiranje norminanega vektorja

Normirani vektor je matematična vrednost, ki vsebuje vsoto 1 in poljubno smer. Pri LN-nizih je TNC za določanje usmeritve orodja potreboval do dva normirana vektorja, enega za smer normal ploskve in dodatnega (izbirno). Smer normal ploskve je določena s komponentami NX, NY in NZ. Ta je pri čelnem in krožnem rezkarju navpično obrnjena stran od površine obdelovanca k izhodiščni točki orodja PT, pri kotnem krožnem rezkarju s PT ali PT (oglejte si sliko). Usmeritev orodja je določena s komponentami TX, TY in TZ.




Koordinate za položaj X, Y, Z in za normale ploskve NX, NY, NZ, ali TX, TY, TZ morajo biti v NC-nizu v enakem zaporedju.

V LN-niz vedno vnesite vse koordinate in vse površinske normale, tudi če se vrednosti v primerjavi s prejšnjim nizom niso spremenile.

TX, TY in TZ morajo biti vedno definirane s številskimi vrednostmi. Q-parametri niso dovoljeni.

Normalne vektorje izračunajte čim natančneje in jih prikažite z ustrezno velikim številom mest za decimalno vejico, da preprečite napake pomikanja med obdelavo.

3D-popravek s normalami ploskve velja za koordinatne vnose na glavnih oseh X, Y, Z.

Če orodje zamenjate z večjim orodjem (pozitivne delta vrednosti), TNC sporoči napako. Sporočilo o napaki lahko prekličete z M-funkcijo **M107**.

**Dodatne informacije:** "Definiranje norminanega vektorja", Stran 516

Če bi prevelike dimenzije orodja poškodovale konturo, TNC ne prikaže sporočila o napaki.

S strojnim parametrom **toolRefPoint**(št. 201302) določite, ali naj CAM-sistem popravi dolžino orodja s središčem krogle PT ali južnim polom krogle PSP (oglejte si sliko).

## Dovoljene oblike orodja

Dovoljene oblike orodja določite v preglednici orodij s polmeroma orodja **R** in **R2**:

- Polmer orodja **R**: razdalja med središčem orodja in zunanjo stranjo orodja.
- Polmer orodja 2 **R2**: polmer zakrivljenosti od konice orodja do zunanje strani orodja.

Razmerje med **R** in **R2** načeloma določa obliko orodja:

- **R2** = 0: čelno rezkalo
- **R2** = **R**: krožno rezkalo
- 0 < **R2** < **R**: kotni krožni rezkar

Od teh podatkov so odvisne tudi koordinate za izhodiščno točko orodja PT.

## Uporaba drugih orodij: delta vrednosti

Če uporabljate orodja, ki imajo drugačne mere kot prvotno predvidena orodja, v preglednico orodij ali niz za priklic orodja **TOOL CALL** vnesite razliko dolžine in polmera kot delta vrednosti:

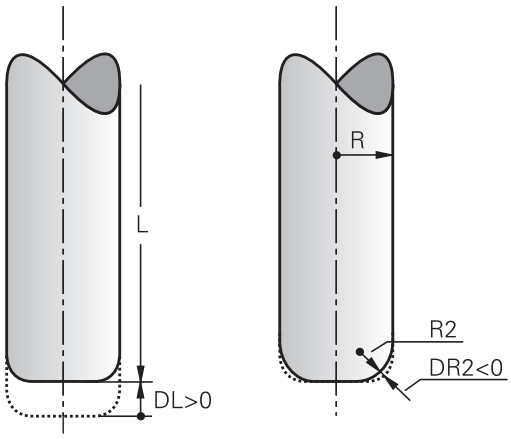
- Pozitivna delta vrednost **DL, DR**: mere orodja so večje od mer prvotnega orodja (predizmera).
- Negativna delta vrednost **DL, DR**: mere orodja so manjše od mer prvotnega orodja (podmera).

TNC nato popravi položaj orodja za vsoto vseh delta vrednosti iz preglednice orodij in priklica orodja.

Z **DR 2** spremenite polmer zakrivljenosti orodja in tako po potrebi tudi obliko orodja.

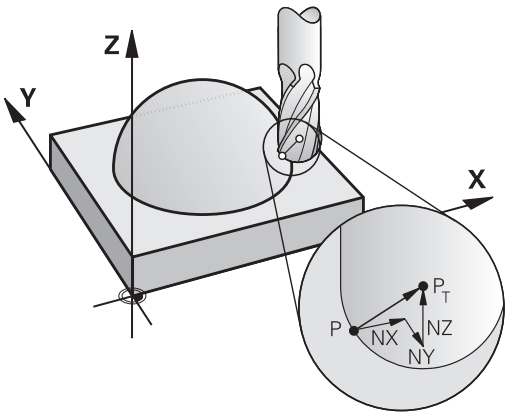
Če delate z **DR 2**, velja:

- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = 0$: čelno rezkalo
- $0 < R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < R$: kotno krožno rezkalo
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = R$: krožno rezkalo



### 3D-popravek brez TCPM

TNC izvede pri triosnih obdelovanjih 3D-popravek, če je bil prikazan NC-program z normalami površine. Popravek polmera **RL/RR** in **TCPM** oz. **M128** morajo biti pri tem neaktivni. TNC premakne orodje v smeri normal ploskve za vsoto delta vrednosti (preglednica orodij in **TOOL CALL**).

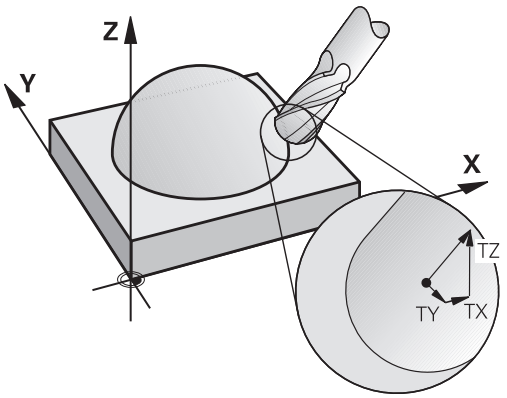



**Primer: oblika stavka z normalami ploskve**

```
1 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165NX+0.2637581 NY+0.0078922
  NZ-0.8764339 F1000 M3
```

| | |
|---|---|
| **LN**: | Premica s 3D-popravkom |
| **X**, **Y**, **Z**: | Popravljene koordinate končne točke premice |
| **NX**, **NY**, **NZ**: | Komponente normal ploskve |
| **F**: | Pomik |
| **M**: | Dodatna funkcija |

## Face Milling: 3D-popravek s funkcijo TCPM




Čelno rezkanje je način obdelovanja s čelno stranjo orodja. Če NC-program vsebuje normale površine in je funkcija **TCPM** ali **M128** aktivna, se pri petosni obdelavi izvede 3D-popravek. Popravek polmera RL/RR pri tem ne sme biti aktiven. TNC premakne orodje v smeri normal ploskve za vsoto delta vrednosti (preglednica orodij in **TOOL CALL**).

Če v nizu **LN** ni določena usmeritev orodja, TNC orodje postavi pravokotno na konturo obdelovanca, če je funkcija **TCPM** aktivna.

**Dodatne informacije:** "Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM): M128 (možnost št. 9)", Stran 505

Če je v nizu **LN** definirana usmeritev orodja **T** in je hkrati aktivna tudi funkcija M128 (ali **FUNCTION TCPM**), TNC samodejno pozicionira rotacijske osi stroja tako, da se orodje premakne na nastavljeno usmeritev. Če funkcija **M128** (ali **FUNCTION TCPM**) ni aktivna, TNC prezre smerni vektor **T**, tudi če je ta določen v **LN**-nizu.

TNC ne more pri vseh strojih samodejno pozicionirati rotacijskih osi. Upoštevajte priročnik za stroj!

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Pri strojih, na katerih rotacijske osi dovoljujejo samo omejeno območje premikanja, lahko pride pri samodejnem pozicioniranju do premikov, ki npr. zahtevajo vrtenje mize za 180°. Bodite pozorni na nevarnost kolizije glave z obdelovancem ali vpenjali.

**Primer: Oblika niza z normalami ploskve brez usmeritve orodja**

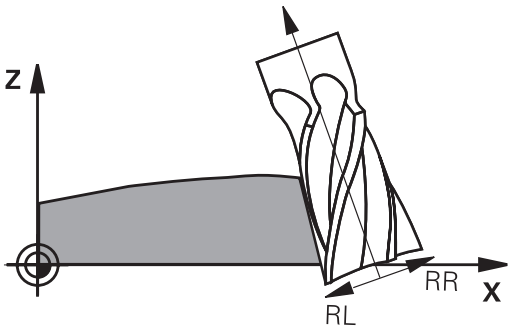
```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
   NZ-0,8764339 F1000 M128
```

**Primer: Oblika niza z normalami ploskve in usmeritvijo orodja**

```
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**: | Premica s 3D-popravkom |
| **X**, **Y**, **Z**: | Popravljene koordinate končne točke premice |
| **NX**, **NY**, **NZ**: | Komponente normal ploskve |
| **TX**, **TY**, **TZ**: | Komponente normiranega vektorja za usmeritev orodja |
| **F**: | Premik |
| **M**: | Dodatna funkcija |

### Peripheral Milling: 3D-popravek polmera s TCPM in popravkom polmera (RL/RR)




TNC premakne orodje navpično v smeri premika in navpično v smeri orodja za vsoto delta vrednosti **DR** (preglednica orodij in **TOOL CALL**). Smer popravka določite s popravkom polmera **RL/RR** (oglejte si sliko, smer premika Y+). Da bi lahko TNC dosegel določeno usmeritev orodja, morate aktivirati funkcijo **M128**.

**Dodatne informacije:** "Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM): M128 (možnost št. 9)", Stran 505

TNC nato samodejno pozicionira rotacijske osi stroja tako, da orodje doseže določeno usmeritev orodja z aktivnim popravkom.

Ta funkcija je mogoča samo na strojih, pri katerih je mogoče definirati prostorske kote za konfiguracijo rotacijskih osi. Upoštevajte priročnik za stroj.

TNC ne more pri vseh strojih samodejno pozicionirati rotacijskih osi.

Upoštevajte priročnik za stroj!

Upoštevajte, da TNC izvede popravek za definirane **delta vrednosti**. Polmer orodja R, ki je definiran v preglednici orodij, ne vpliva na popravek.

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Pri strojih, na katerih rotacijske osi dovoljujejo samo omejeno območje premikanja, lahko pride pri samodejnem pozicioniranju do premikov, ki npr. zahtevajo vrtenje mize za 180°. Bodite pozorni na nevarnost kolizije glave z obdelovancem ali vpenjali.

Usmeritev orodja lahko definirate na dva načina:

- v LN-stavku z vnosom komponent TX, TY in TZ
- v L-stavku z vnosom koordinat rotacijskih osi

**Primer: oblika niza z usmeritvijo orodja**

```
1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 TX+0,0078922 TY-0,8764339
  TZ+0,2590319 RR F1000 M128
```

| | |
|---|---|
| **LN**: | Premica s 3D-popravkom |
| **X**, **Y**, **Z**: | Popravljene koordinate končne točke premice |
| **TX**, **TY**, **TZ**: | Komponente normiranega vektorja za usmeritev orodja |
| **RR**: | Popravek polmera orodja |
| **F**: | Pomik |
| **M**: | Dodatna funkcija |

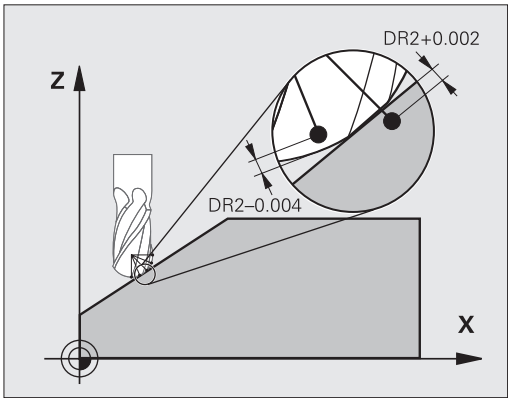
**Primer: oblika niza z rotacijskimi osmi**

```
1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000
  M128
```

| | |
|---|---|
| **L**: | Premica |
| **X**, **Y**, **Z**: | Popravljene koordinate končne točke premice |
| **B**, **C**: | Koordinate rotacijskih osi za usmeritev orodja |
| **RL**: | Popravek polmera |
| **F**: | Premik |
| **M**: | Dodatna funkcija |

## Od prijemnega kota odvisen 3D-popravek polmera orodja (možnost št. 92)

### Uporaba




Efektiven polmer krogle krožnega rezkala odstopa zaradi izdelave od idealne oblike. Največjo natančnost oblike določi proizvajalec orodja. Običajno se odstopanja gibljejo med 0,005 in 0,01 mm.

Natančnost oblike shranite v obliki preglednice korekcijskih vrednosti. Preglednica vsebuje kotne vrednosti in odstopanja od želenega polmera R2, izmerjena na posamezni kotni vrednosti.

S programsko možnostjo **3D-ToolComp** (možnost št. 92) lahko krmilni sistem glede na prijemno točko orodja nadomesti korekcijsko vrednost, definirano v preglednici korekcijskih vrednosti.

Poleg tega lahko z možnostjo programske opreme **3D-ToolComp** izvedete umerjanje 3D tipalnega sistema. Pri tem se odstopanja, ki se ugotovijo pri umerjanju tipk, shranijo v preglednico korekcijskih vrednosti.

**Dodatne informacije:** "Umerjanje 3D z umeritveno kroglo (možnost št. 92)", Stran 613

### Pogoji

Za uporabo možnost programske opreme **3D-ToolComp** (možnost št. 92) so za krmilni sistem potrebne naslednje predpostavke:

- Možnost št. 9 je omogočena.
- Možnost št. 92 je omogočena.
- Stolpec **DR2TABLE** v preglednici orodij TOOL.T je omogočen.
- V stolpcu **DR2TABLE** je za orodje, ki ga želite popraviti, vneseno ime preglednice korekcijskih vrednosti (brez datotečne pripone).
- V stolpcu **DR2** je vneseno 0.
- NC-program z normalnimi vektorji na ploskev (LN-nizi).

### Preglednica korekcijskih vrednosti

Če preglednico korekcijskih vrednosti ustvarjate sami, sledite naslednjemu postopku:

PGM MGT

- V upravljanju datotek odprite pot **TNC:\system\3D-ToolComp**.

NOVA DATOTEKA

- Pritisnite gumb **NOVA DATOTEKA**.
- Vnesite ime datoteke s končnico .3DTC.
- > Krmilni sistem odpre preglednico, ki vsebuje obvezne stolpce za preglednico korekcijskih vrednosti.

Preglednica korekcijskih vrednosti vsebuje tri stolpce:

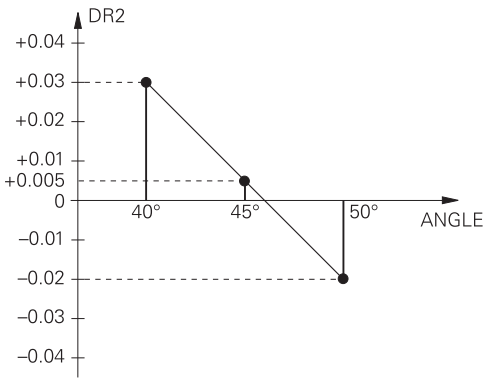
- **NR**: zaporedna številka vrstice,
- **ANGLE**: izmerjen kot v stopinjah,
- **DR2**: odstopanje polmera od želene vrednosti.

Krmilni sistem oceni največ 100 vrstic v preglednici korekcijskih vrednosti.

### Funkcija

Če izvajate program z normalnimi vektorji na ploskev in ste aktivnemu orodju v preglednici orodij TOOL.T dodelili preglednico korekcijskih vrednosti (stolpec DR2TABLE), izračuna TNC namesto korekcijske vrednosti DR2 iz TOOL.T vrednosti iz preglednice korekcijskih vrednosti.

Pri tem krmilni sistem upošteva korekcijsko vrednost iz preglednice korekcijskih vrednosti, ki je določena za točko stika orodja z obdelovancem. Če je točka stika med dvema korekcijskima točkama, krmilni sistem interpolira korekcijsko vrednost linearno med obema najbližjima kotoma.




| Kotna vrednost | Korekcijska vrednost |
|---|---|
| 40° | 0,03 mm izmerjeno |
| 50° | -0,02 mm izmerjeno |
| 45° (točka stika) | +0,005 mm interpolirano |

Krmilni sistem ne prikaže sporočila o napaki, če korekcijske vrednosti ni mogoče ugotoviti z interpolacijo.

Funkcije **M107** ni treba programirati (prekličite sporočilo o napaki pri pozitivnih korekcijskih vrednostih), tudi če je korekcijska vrednost pozitivna.

TNC izračuna DR2 iz TOOL.T ali korekcijsko vrednost iz preglednice korekcijskih vrednosti. Dodatna odstopanja, kot je predizmera ravnine, lahko določite z DR2 v nizu **TOOL CALL**.

### Program NC

Možnost programske opreme **3D-ToolComp** (možnost št. 92) deluje samo pri NC-programih, ki vsebujejo normalne vektorje na ploskev.

Pri ustvarjanju CAM-programa upoštevajte, kako izmerite orodje:

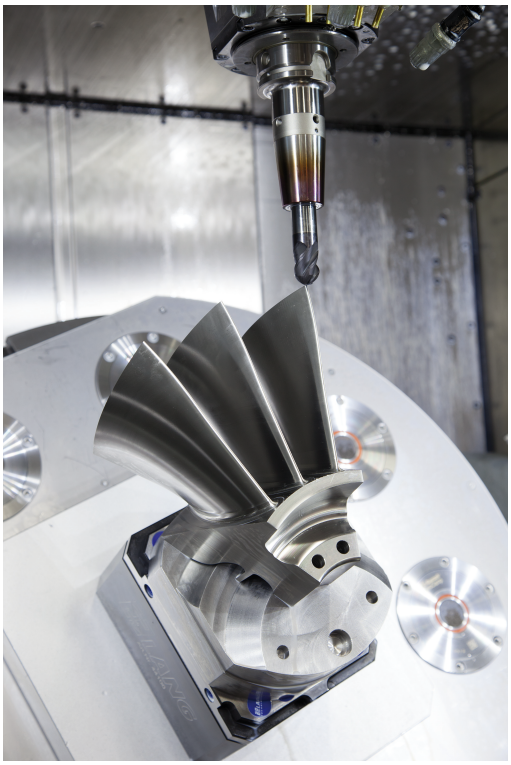
- Za izpis NC-programa na južnem polu krogle so potrebna orodja, ki so izmerjena na konici.
- Za izpis NC-programa na sredini krogle so potrebna orodja, ki so izmerjena na sredini krogle.

## 12.7 Izvajanje CAM-programov

Če NC-programe ustvarjate zunanje s CAM-sistemom, upoštevajte priporočila v naslednjih razdelkih. Na ta način boste lahko najbolje izkoristili zmogljivo krmiljenje premikov stroja TNC in praviloma dosegli boljše rezultate pri površinah obdelovancev v še krajšem času obdelave. TNC doseže kljub visoki obdelovalni hitrosti zelo visoko natančnost konture. Osnova za to je operacijski sistem v realnem času HeROS 5 v kombinaciji s funkcijo **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) TNC 640. Tako lahko TNC zelo dobro obdela tudi NC-programe z visoko gostoto točk.

### Od modela 3D do NC-programa

Postopek ustvarjanja NC-programa na podlagi CAD-modela je mogoče poenostavljeno opisati takole:



- **CAD: ustvarjanje modela**
  V konstrukcijskih razdelkih so na voljo 3D-modeli obdelovanca, ki ga želite obdelati. V idealnem primeru je 3D-model izdelan ob upoštevanju sredine tolerance.
- **CAM: ustvarjanje poti, popravek orodja popravek orodja**
  CAM-programer določi obdelovalne strategije za območja obdelovanca, ki jih želite obdelati. CAM-sistem na podlagi površin CAD-modela izračuna poti za premike orodja. Te poti orodja so sestavljene iz posameznih točk, ki jih CAM-sistem izračuna tako, da se orodje čim bolj približa površini, ki jo želite obdelati, v skladu z navedenimi napakami tetive in tolerancami. Tako nastane strojno nevtralen NC-program, CLDATA (cutter location data). Postprocesor na podlagi CLDATA ustvari NC-program, specifičen za stroj in krmilni sistem, ki ga krmilni sistem CNC lahko obdela. Postprocesor se nanaša na stroj in je prilagojen krmilnemu sistemu. Je osrednji vezni člen med CAM-sistemom in krmilnim sistemom CNC.
- **TNC: krmiljenje premikov, nadzor tolerance,Profil hitrosti**
  TNC na podlagi točk, določenih v NC-programu, izračuna premike posameznih strojnih osi in zahtevane profile hitrosti. Zmogljive funkcije filtriranja obdelajo in zgladijo konturo tako, da TNC ne preseže največjega dovoljenega odstopanja podajanja orodja.
- **Mehatronika: krmiljenje pomika, pogonska tehnika, stroj**
  Stroj s pogonskim sistemom pretvori premike in profile hitrosti, ki jih izračuna TNC, v dejanske premike orodja.

## Pri konfiguraciji postprocesorja upoštevajte:

**Pri konfiguraciji postprocesorja upoštevajte naslednje točke:**

- Prikaz podatkov pri položajih osi načeloma nastavite na najmanj štiri decimalna mesta. Tako izboljšate kakovost NC-podatkov in preprečite napake zaradi zaokroževanja, ki vidno vplivajo na površino obdelovanca. Izpis na pet decimalnih mest (možnost št. 23) lahko za optične sestavne dele in sestavne dele z zelo velikimi polmeri (manjše ukrivljenosti), kot npr. oblike na področju avtomobila, vodi do izboljšane kakovosti površine.
- Prikaz podatkov pri obdelavi z normalnimi vektorji na ploskev (LN-nizi, samo programi s pogovornimi okni z navadnim besedilom) vedno nastavite na sedem decimalnih mest.
- V ciklu 32 nastavite toleranco tako, da je pri običajnem delovanju vsaj dvakrat večja od napake tetive, ki je določena v CAM-sistemu. Upoštevajte tudi nasvete v opisu funkcije cikla 32.
- Če v CAM-programu za napako tetive izberete previsoko vrednost, lahko odvisno od posamezne ukrivljenosti konture povzročite dolge presledke med NC-nizi z vse večjo spremembo smeri. Zaradi tega lahko pri izvajanju programa pride do napak pomikanja na prehodih nizov. Redni pospeški (in vzbujanja s silo), ki jih povzročijo napake pomikanja nehomogenega NC-programa, lahko privedejo do neželenih nihanj v strojni strukturi.
- Točke poti, ki jih izračuna CAM-sistem, lahko namesto z nizi za premočrtno premikanje povežete tudi z nizi za krožno premikanje. TNC notranje izračuna kroge natančneje, kot jih je mogoče definirati prek formata vnosa.
- Na popolnoma ravne poti ne vstavljajte vmesnih točk. Vmesne točke, ki ne ležijo točno na ravni poti, lahko vidno vplivajo na površino obdelovanca.
- Na prehodih ukrivljenosti (kotih) naj bo samo ena podatkovna točka NC.
- Stalno preprečujte kratke razmake med nizi. Do kratkih razmakov med nizi v CAM-sistemu pride zaradi velikih sprememb ukrivljenosti konture ob hkrati zelo majhnih napakah tetive. Popolnoma ravne poti ne zahtevajo kratkih razmakov, ki jih pogosto povzroči CAM-sistem s stalnim izpisovanjem točk.
- Preprečujte popolnoma sinhrono porazdelitev točk na površinah z enakomerno ukrivljenostjo, ker bi lahko prišlo do preslikave vzorca na površino obdelovanca.
- Pri 5-osnih simultanih programih: preprečujte podvojen izpis položajev, če se ti razlikujejo le zaradi drugačne nastavitve orodja.
- Preprečujte izpis pomika v vsakem NC-nizu. To lahko neugodno vpliva na profil hitrosti TNC.

**Konfiguracije postprocesorja, koristne za upravljavca stroja:**

- Za boljšo razčlenitev večjih NC-programov uporabite funkcijo razčlenjevanja TNC
  **Dodatne informacije:** "Zgradba programov", Stran 179
- Za dokumentiranje NC-programa uporabite funkcijo komentarjev TNC
  **Dodatne informacije:** "Vnos opomb", Stran 176
- Za obdelavo izvrtin in preprostih geometrij žepov uporabite številne razpoložljive cikle TNC
  **Nadaljnje informacije:**Uporabniški priročnik za programiranje ciklov
- Pri prileganjih navedite konture s popravkom polmera orodja **RL/RR**. Tako lahko upravljavec stroja preprosto izvede potrebne popravke
  **Dodatne informacije:** "Popravek orodja", Stran 226
- Ločite pomike za predpozicioniranje, obdelavo in globinski primik ter jih na začetku programa definirajte s Q-parametrom

**Primer NC-nizov s spremenljivimi definicijami pomikov**

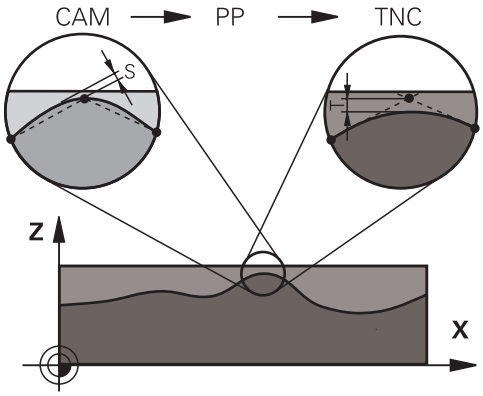
```
1 Q50 = 7500 ; POZICIONIRANJE POMIKA
2 Q51 = 750 ; GLOBINE POMIKA
3 Q52 = 1350 ; POMIK PRI REZKANJU
...
25 L Z+250 R0 FMAX
26 L X+235 Y-25 FQ50
27 L Z+35
28 L Z+33.2571 FQ51
29 L X+321.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52
30 L X+320.8251 Y-24.4338 Z+33.8311
...
```

## Kaj je treba upoštevati pri CAM-programiranju

### Prilagoditev napake tetive

Pri definiranju finega rezkanja pazite, da napaka tetive, definirana v CAM-sistemu, ni nastavljena na več kot 5 µm. V ciklu 32 uporabite ustrezno 1,3–5-kratno toleranco **T**.

Pri definiranju grobega rezkanja pazite, da je vsota napake tetive in tolerance v ciklu 32 manjša od definirane nadmere obdelave. S tem zagotovite, da ne more priti do poškodb kontur.




Napako tetive v CAM-programu prilagodite vrsti obdelave:

- **Rezkanje s poudarkom na hitrosti:**
  Uporabite višje vrednosti za napako tetive in ustrezno toleranco v ciklu 32. Pri obeh vrednostih je odločilna potrebna nadmera na konturi. Če ima stroj na voljo poseben cikel, nastavite način grobega rezkanja. V načinu grobega rezkanja stroj praviloma deluje z večjimi sunki in večjimi pospeški.
  - Običajna toleranca v ciklu 32: med 0,05 mm in 0,3 mm
  - Običajna napaka tetive v CAM-sistemu med 0,004 mm in 0,030 mm
- **Rezkanje s poudarkom na hitrosti:**
  Uporabite nižje vrednosti za napako tetive in ustrezno nižjo toleranco v ciklu 32. Gostota podatkov mora biti tako visoka, da lahko TNC natančno zazna prehode ali kote. Če ima stroj na voljo poseben cikel, nastavite način finega rezkanja. V načinu finega rezkanja stroj praviloma deluje z manjšimi sunki in manjšimi pospeški.
  - Običajna toleranca v ciklu 32: med 0,002 mm in 0,006 mm
  - Običajna napaka tetive v CAM-sistemu med 0,001 mm in 0,004 mm
- **Rezkanje s poudarkom na visoki kakovosti površine:**
  Uporabite nižje vrednosti za napako tetive in ustrezno višjo toleranco v ciklu 32. Tako bo TNC močneje zgladil konturo. Če ima stroj na voljo poseben cikel, nastavite način finega rezkanja. V načinu finega rezkanja stroj praviloma deluje z manjšimi sunki in manjšimi pospeški.
  - Običajna toleranca v ciklu 32: med 0,010 mm in 0,020 mm
  - Običajna napaka tetive v CAM-sistemu: nižja od 0,005 mm

**Nadaljnje prilagoditve**

Pri programiranju CAM upoštevajte naslednje točke:

- Pri počasnih obdelovalnih pomikih ali konturah z velikimi polmeri naj bo definirana napaka tetive približno tri- do petkrat manjša od tolerance **T** v ciklu 32. Poleg tega definirajte največjo razdaljo med točkama med 0,25 mm in 0,5 mm Poleg tega bi morala bita izbrana geometrijska napaka ali napaka modela zelo majhna (najv. 1 µm).
- Tudi pri hitrejših obdelovalnih pomikih na ukrivljenih območjih konture ni priporočljivo, da bi bila razdalja med točkami večja kot 2.5 mm
- Pri ravnih konturnih elementih zadostuje ena NC-točka na začetku in ena na koncu premočrtnega premika; izogibajte se izpisu vmesnih položajev.
- Pri 5-osnih simultanih programih pazite, da ne pride do velikih sprememb v razmerju med dolžino niza linearne osi in dolžino niza rotacijske osi. To lahko povzroči veliko zmanjšanje pomikov na referenčni točki orodja (TCP).
- Omejitev pomikov za izravnalni premik (npr. prek **M128 F...**, ) uporabite le v izjemnih primerih. Omejitev pomikov za izravnalni premik lahko povzroči zmanjšanje pomikov na referenčni točki orodja (TCP).
- Priporočamo, da NC-programe za 5-osne simultane obdelave s kroglastimi rezkarji izvajate v sredini krogle. Na ta način so NC-podatki praviloma enakomernejši. Poleg tega lahko v ciklu 32 nastavite večjo toleranco krožne osi **TA** (npr. med 1 in 3 stopinjami) za še enakomernejši potek pomika na referenčni točki orodja (TCP).
- Pri NC-programih za 5-osne simultane obdelave s toričnimi ali krožnimi rezkarji pri NC-izhodu na južnem polu krogle izberite manjšo toleranco krožne osi. Običajna vrednost je na primer 0,1 stopinje. Odločilna za toleranco krožne osi je največja dovoljena poškodba konture. Ta poškodba konture je odvisna od morebitnega nagiba orodja, polmera orodja in delovne globine orodja.
  Pri 5-osnem valjčnem rezkanju s čelnim rezkalom lahko izračunate največjo možno poškodbo konture T neposredno iz delovne dolžine rezkarja L in dovoljene tolerance konture TA:
  T ~ K x L x TA K = 0.0175 [1/°]
  Primer: L = 10 mm, TA = 0.1°: T = 0.0175 mm

## Možnosti posredovanja pri krmilne sistemu

Da lahko na izvajanje CAM-programov vplivate neposredno v TNC-ju, je na voljo cikel 32 **TOLERANCA**. Upoštevajte nasvete v opisu funkcije cikla 32. Poleg tega upoštevajte povezave z napako tetive, definirano v CAM-sistemu.

**Dodatne informacije:** uporabniški priročnik za programiranje ciklov



Upoštevajte priročnik za stroj!

Nekateri proizvajalci strojev zagotavljajo dodaten cikel, s katerim je mogoče delovanje stroja prilagoditi posamezni obdelavi, npr. cikel 332 Uglaševanje. S ciklom 332 lahko spreminjate filtrske nastavitve, nastavitve pospeškov in nastavitve sunkov.

**Primer NC-nizov cikel 32**

```
34 CYCL DEF 32.0 TOLERANCA
35 CYCL DEF 32.1 T0.05
36 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA3
```

## Krmiljenje premikov ADP



Upoštevajte priročnik za stroj!

To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

Nezadostna kakovost podatkov NC-programov iz CAM-sistemov pogosto vodi do slabše kakovosti površine rezkanih obdelovancev. Funkcija **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) razširi dosedanji predizračun dovoljenega največjega profila pomika in optimira krmiljenje premikov os pomika pri rezkanju. Tako se lahko rezka čiste površine v kratkem obdelovalnem času, tudi pri močno spremenljivi porazdelitvi točk v sosednjih poteh orodja. Stroški naknadnega obdelovanja se močno zmanjšajo ali odpadejo. Pregled najpomembnejših prednosti ADP:

- simetrično delovanje pomika v poteh naprej in nazaj pri dvosmernem rezkanju
- enakomerni potek pomika pri poteh pri rezkanju, ki ležijo ena poleg druge
- izboljšana reakcije glede na neugodne učinke, npr. kratke stopničaste stopnje, grobe tolerance tetiv, močno zaobljene koordinate končne točke niza, pri NC-programih, ki jih ustvarijo CAM-sistemi
- natančno ustrezanje dinamičnih parametrov tudi pri težjih razmerah

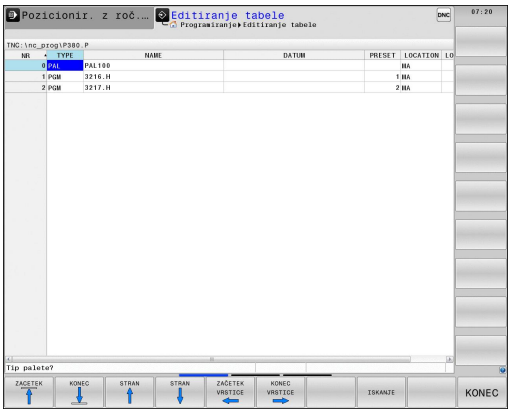
# 13

# Upravljanjepalet

# 13.1 Upravljanje palet

## Uporaba

Funkcija upravljanja palet je odvisna od stroja. V nadaljevanju je opisan standardni obseg funkcije.
Upoštevajte priročnik za stroj!




Preglednice palet (**.P**) se uporabljajo pretežno v obdelovalnih centrih z menjalniki palet. Preglednice palet ob tem kličejo različne palete s pripadajočimi obdelovalnimi programi in aktivirajo vse definirane referenčne točke in preglednice ničelnih točk.

Če nimate menjalnika palet, lahko s preglednicami palet NC-programe z različnimi referenčnimi točkami obdelate zaporedno le z enim zagonom **NC-START**.

Ko ustvarjate preglednice palet ali jih upravljate, se mora ime datoteke vedno začeti s črko.

Preglednice palet vsebujejo naslednje podatke:

- **NR**: Krmilni sistem pri vstavljanju novih celic samodejno ustvari vnos. Vnos je zahtevan za vnosno polje **Št. vrstice** = funkcije **PR.NAPR. BLOK**.
- **TYPE**: Vnos je obvezen. Krmilni sistem razlikuje med vnosi Paleta **PAL**, Vpenjalo **FIX** ali NC-program **PGM**. Vnose izberite s tipko **ENT** in puščičnima tipkama.
- **NAME**: Vnos je obvezen. Imena palet in vpenjal po potrebi določi proizvajalec stroja (upoštevajte priročnik za stroj), imena programov določite sami. Če datoteke niso shranjene v mapi preglednice palet, morate vnesti celotno pot.
- **DATUM**: Vnos je zahtevan le, če uporabite preglednico ničelnih točk. Če datoteke niso shranjene v mapi preglednice palet, morate vnesti celotno pot. Ničelne točke iz preglednice ničelnih točk aktivirate v NC-programu s ciklom 7.
- **PRESET**: Vnos je zahtevan le, če uporabite preglednico različnih referenčnih točk. Vnesite zahtevano številko prednastavitve.
- **LOCATION**: Vnos je obvezen. Vnos **MA** označuje, da je na stroju paleta ali vpet obdelovanec, pripravljen za obdelovanje. TNC obdela samo palete ali vpete obdelovance, ki so označeni z **MA**. Pritisnite tipko **ENT**, da vnesete **MA**. S tipko **NO ENT** pa lahko vnos odstranite.
- **LOCK**: Vnos ni obvezen. Če vnesete *, lahko vrstico iz preglednice palet izvzamete iz obdelave. Ko pritisnete tipko **ENT**, bo vrstica označena z *. S tipko **NO ENT** pa lahko blokado znova prekličete. Obdelavo lahko blokirate za posamezne NC-programe, vpenjala ali celotne palete. Obdelane ne bodo niti vrstice (npr. PGM) blokirane palete, ki niso blokirane.

| Gumb | Funkcija za urejanje |
|---|---|
| ZAČETEK | Izbira začetka preglednice |
| KONEC | Izbira konca preglednice |
| STRAN | Izbira prejšnje strani preglednice |
| STRAN | Izbira naslednje strani preglednice |
| VLOŽITE VRSTICO | Vnos vrstice na koncu preglednice |
| BRISANJE VRSTICE | Brisanje vrstice na koncu preglednice |
| NA KONCU VLOŽITE N VRSTIC | Vnos dovoljenega števila vrstic na koncu preglednice |
| KOPIRAJ AKTUALNO VREDNOST | Kopiranje trenutne vrednosti |
| VNESITE KOPIRANO VREDNOST | Vnos kopirane vrednosti |
| ZAČETEK VRSTICE | Izbira začetka vrstice |
| KONEC VRSTICE | Izbira konca vrstice |
| ISKANJE | Iskanje besedila ali vrednosti |
| RAZVRSTI/ SKRIJ STOLPCE | Razvrščanje ali skrivanje stolpcev preglednice |
| EDITIR. AKTUAL. POLJA | Urejanje trenutnega polja |
| SORTIR. | Razvrščanje glede na vsebino stolpca |
| DODATNE FUNKCIJE | Dodatne funkcije npr. Shranjevanje |
| IZBIRA | Odpiranje pogovornega okna za izbiro poti do datoteke |

## 13.1 Upravljanje palet

### Izbira preglednice palet

- V načinu **Programiranje** ali načinih teka programa pritisnite tipko **PGM MGT**, da izberete upravljanje datotek.
- Za prikaz datotek s pripono .P pritisnite gumba **IZBOR TIPA** in **PRIK. VSE**
- S puščičnimi tipkami izberite preglednico palet ali vnesite ime za novo preglednico.
- Izbiro potrdite s tipko **ENT**.



Med pogledom preglednice in obrazcem lahko preklopite s tipko za postavitev zaslona.

### Izhod iz preglednice palet

- Izberite upravljanje datotek tako, da pritisnite tipko **PGM MGT**.
- Izberite drugo vrsto datoteke: pritisnite gumb **IZBOR TIPA** in gumb za želeno vrsto datoteke, npr. **PRIKAŽI .H**
- Izberite želeno datoteko.

### Izvajanje preglednice palet



S strojnimi parametri je določeno, ali se preglednice palet izvajajo po nizih ali neprekinjeno.

- Za izbiro upravljanja datotek v načinu **Potek programa, po blokih** ali **Potek programa, posam. blok** izberite upravljanje datoteke: pritisnite **PGM MGT**
- Za prikaz datotek s pripono .P pritisnite gumba **IZBOR TIPA** in **PRIKAŽI .P**
- Izberite preglednico palet s puščičnimi tipkami
- Potrdite s tipko **ENT**.
- Za izvajanje preglednice s paletami pritisnite tipko **NC-START**.

### Postavitev zaslona pri obdelavi preglednice palet

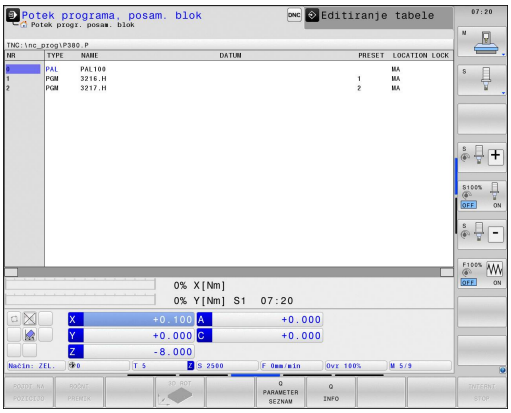
Če želite hkrati videti vsebino programa in vsebino preglednice palet, izberite postavitev zaslona **PALETA + PROGRAM**. Med obdelovanjem je nato na levi strani zaslona na voljo program, na desni strani zaslona pa paleta. Da bi si pred obdelavo ogledali vsebino programa, sledite naslednjemu postopku:

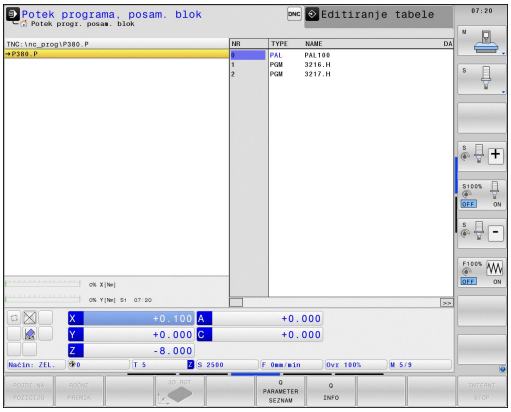
- Izberite preglednico palet.
- S puščičnimi tipkami izberite program, ki ga želite nadzorovati.
- Pritisnite gumb **ODPRI PROGRAM**

> TNC prikaže izbrani program na zaslonu. S puščičnimi tipkami se lahko nato pomikate po programu.

- Pritisnite gumb **END PGM PAL**

> Krmilni sistem zamenja nazaj na preglednico palet




### Urejanje preglednice palet

Če je preglednica palet v načinu programski tek aktivna, so gumbi za spreminjanje preglednice v načinu **Programiranje** neaktivni. To preglednico lahko spreminjate z gumbom **EDIT. PALETE** v načinu **Potek programa, posam. blok** ali **Potek programa, po blokih**.

### Premik niza v preglednici palet

Z upravljanjem palet lahko funkcijo **ZAPOR. NIZOV** uporabljate tudi skupaj s preglednicami palet.

Če prekinete izvajanje preglednic palet, krmilni sistem za funkcijo **ZAPOR. NIZOV** vedno ponudi zadnji izbrani NC-niz v prekinjenem NC-programu.

**Dodatne informacije:** "Premik niza v programih palet", Stran 678

# 14

# Struženje

# 14.1 Struženje z rezkalnimi stroji (možnost št. 50)

## Uvod

S posebnimi vrstami rezkalnih strojev lahko rezkate in stružite. Na ta način je možno obdelovanec povsem strojno obdelati brez prevpenjanja, tudi ko je potrebno zahtevnejše rezkanje in struženje.

Struženje je postopek drobljenja, pri katerem se obdelovanec vrti in se s tem izvaja rezalno premikanje. Čvrsto vpeto orodje izvaja primike in pomike. Struženje je glede na smer obdelovanja in nalogo razdeljeno na različne postopke izdelave, npr. vzdolžno struženje, čelno struženje, struženje utorov ali struženje navojev.

TNC ponuja za različne postopke izdelave več ciklov.

**Dodatne informacije:** uporabniški priročnik za programiranje ciklov

TNC omogoča znotraj NC-programa preprost preklop med rezkanjem in struženjem. Med struženjem ima vrtljiva miza funkcijo delovnega vretena in rezkalno vreteno z orodjem miruje. Na ta način je mogoče ustvariti rotacijsko simetrične konture. Referenčna točka (prednastavitev) mora biti pri tem v središču delovnega vretena.

Pri upravljanju stružnih orodij se upoštevajo drugačni geometrijski opisi kot pri rezkalnih in vrtalnih orodjih. Zato je npr. za izvedbo popravka polmera rezalnega roba potrebna definicija polmera rezalnega roba. TNC za to ponuja posebno upravljanje orodij za stružna orodja.

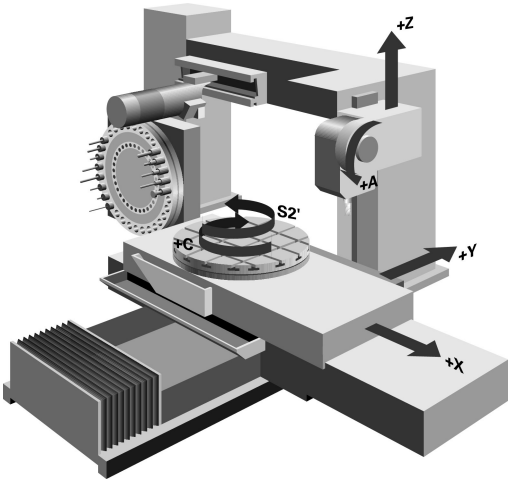
**Dodatne informacije:** "Podatki o orodju", Stran 550

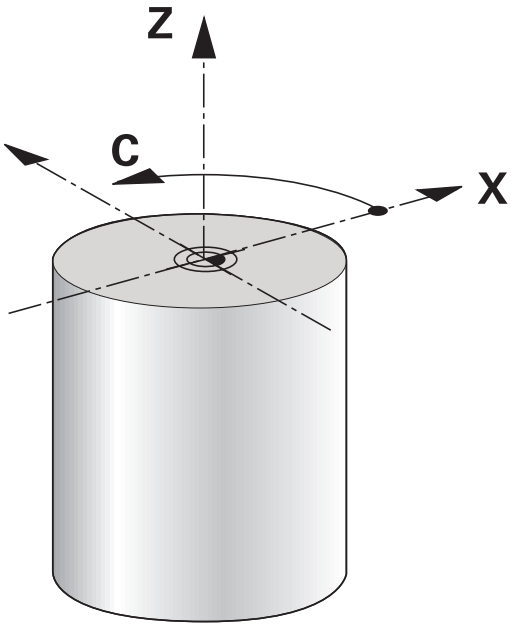
Za obdelovanje so na voljo različni cikli. Uporabljate jih lahko tudi z dodatno nastavljenimi vrtljivimi osmi.

**Dodatne informacije:** "Nastavljeno struženje", Stran 565

Razporeditev osi je pri struženju določena tako, da X-koordinate opisujejo premer obdelovanca, Z-koordinate pa vzdolžne položaje.

Programiranje je tako vedno izvedeno v XZ-koordinatni ravnini. Od posamezne strojne kinematike, ki jo določi proizvajalec stroja, je odvisno, katere strojne osi bodo uporabljene za dejanske premike. Zato so NC-programi s funkcijami struženja v glavnem zamenljivi in niso odvisni od vrste stroja.



## 14.2 Osnovne funkcije (možnost št. 50)

### Preklop rezkanja/struženja



Preklop kinematike stroja je strojno pogojena funkcija.

Proizvajalec stroja mora stroj prilagoditi za struženje in preklop načina obdelovanja. Upoštevajte priročnik za stroj!

Za preklop med rezkanjem in struženjem morate preklopiti na ustrezni način.

Za preklop med načinoma obdelovanja uporabite NC-funkciji **FUNCTION MODE TURN** in **FUNCTION MODE MILL**.

Ko je aktiven način struženja, TNC prikazuje na prikazu stanja simbol.

| Simbol | Način obdelovanja |
|---|---|
|  | Aktiven je način struženja:<br>**FUNCTION MODE TURN** |
| brez simbola | Aktiven je način rezkanja:<br>**FUNCTION MODE MILL** |

Pri preklopu načina obdelovanja TNC izvede makro, ki pripravi strojne nastavitve za posamezni način obdelovanja. Z NC-funkcijama **FUNCTION MODE TURN** in **FUNCTION MODE MILL** aktivirate kinematiko stroja, ki jo je proizvajalec stroja definiral in shranil v makru.



Pri načinu struženja mora biti prednastavitev v središču delovnega vretena.

Rezilo orodja mora biti usmerjeno v središče delovnega vretena. Pri struženju pozicionirajte Y-koordinato v središče delovnega vretena.

Preverite usmeritev vretena orodja. Pri zunanjih obdelave mora biti rezilo orodja usmerjeno v središče delovnega vretena. Pri notranjih obdelavah pa mora biti orodje usmerjeno iz središča delovnega vretena.

Preverite, ali je smer vrtenja delovnega vretena pravilna za uporabljeno orodje.

Pri obdelavi težkih obdelovancev z visoko vrtilno frekvenco nastajajo velike fizične moči. Prepričajte se, da je obdelovanec varno vpet, da preprečite poškodbe stroja in nesreče!

## 14.2 Osnovne funkcije (možnost št. 50)

V načinu struženja so na prikazu položaja X-osi prikazane vrednosti premera. TNC nato na prikazu položaja prikaže simbol za premer.

Pri struženju deluje potenciometer vretena za delovno vreteno (vrtljivo mizo).

Načina obdelovanja ne morete preklopiti, če je aktivno vrtenje obdelovalne ravnine ali funkcija TCPM.

V načinu struženja niso dovoljena nobena preračunavanja koordinat razen cikla za zamik ničelne točke.

Vse ročne tipalne cikle do cikla tipanja vogala in ravnine lahko uporabite tudi pri struženju. Pazite, da so pri struženju vse izmerjene vrednosti na X-koordinati izračunane in prikazane za premer.

Za definiranje funkcij struženja lahko uporabite tudi funkcijo smartSelect.

**Dodatne informacije:** "Pregled posebnih funkcij", Stran 422

Vnos načina obdelovanja:



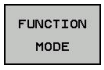

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.



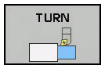

- Pritisnite gumb **FUNKCIJE PROGRAMA VRTENJE**.




- Pritisnite gumb **OSNOVNE FUKCIJE**.




- Pritisnite gumb **FUNCTION MODE**.




- Funkcija za način obdelave: pritisnite gumb **STRUŽENJE** ali gumb **REZKANJE**.

Če je proizvajalec stroja omogočil izbiro kinematike, sledite naslednjemu postopku:

- Vnos narekovaja **"**



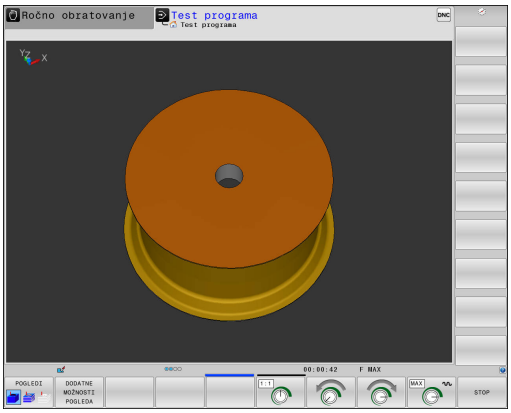

- Pritisnite gumb **KINEMAT. AFC-JA**.

**NC-sintaksa**

```
11 FUNCTION MODE TURN "AC_TABLE" ; AKTIVIRANJE STRUŽENJA
12 FUNCTION MODE TURN ; AKTIVIRANJE STRUŽENJA
13 FUNCTION MODE MILL "B_HEAD" ; AKTIVIRANJE REZKANJA
```

## Grafični prikaz struženja

Struženje lahko simulirate samo v načinu **Programski test**. Pogoj za to je definicija surovca, primerna za struženje, in možnost št. 20.




Prikazani časi obdelave pri rezkanju/struženju v simulaciji ne ustrezajo dejanskim časom obdelave.

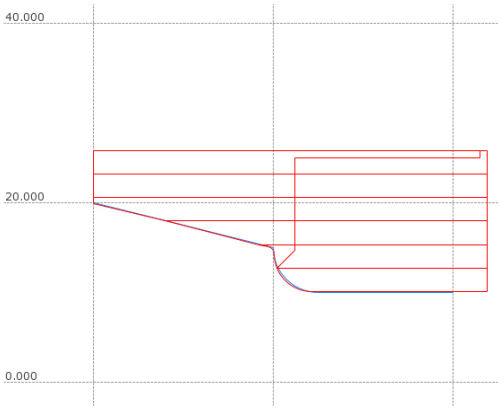
### Grafični prikaz v načinu Programiranje

V načinu **Programiranje** lahko struženje grafično simulirate s črtno grafiko. Za prikaz postopkovnih premikov v načinu **Programiranje** z gumbi preklopite pogled.

**Dodatne informacije:** "Ustvarjanje programirne grafike za obstoječi program", Stran 187

Standardna razporeditev osi je pri struženju določena tako, da X-koordinate opisujejo premer obdelovanca, Z-koordinate pa vzdolžne položaje.

Tudi če struženje izvajate v dvodimenzionalni ravnini (X- in Z-koordinati), morate pri definiciji pravokotnega surovca programirati Y-vrednosti.

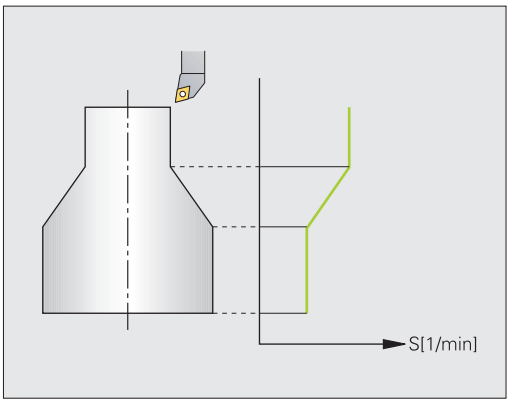



### NC-sintaksa

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM ABSATZ MM | |
| 1 BLK FORM 0.1Y X+0 Y-1 Z-50 | Definicija surovca |
| 2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+1 Z+2 | |
| 3 TOOL CALL 12 | Priklic orodja |
| 4 M140 MB MAX | Odmik orodja |
| 5 FUNCTION MODE TURN | Aktiviranje načina struženja |

## Programiranje števila vrtljajev

Če delate z nespremenljivo rezalno hitrostjo, izbrana hitrostna stopnja omeji možen razpon vrtilne frekvence. Katere hitrostne stopnje so mogoče, je odvisno od vašega stroja.




Pri struženju lahko delate tako z nespremenljivo vrtilno frekvenco kot z nespremenljivo hitrostjo rezanja.

Če delate z nespremenljivo rezalno hitrostjo **VCONST:ON**, spremeni TNC vrtilno frekvenco glede na razdaljo rezila orodja od sredine delovnega vretena. Pri pozicioniranju v smeri središča vrtenja TNC zviša vrtilno frekvenco mize, pri premikih iz središča vrtenja pa jo zniža.

Pri obdelovanju z nespremenljivo vrtilno frekvenco **VCONST:OFF** vrtilna frekvenca ni odvisna od položaja orodja.

Za definicijo vrtilne frekvence uporabite funkcijo **FUNCTION TURNDATA SPIN**. V sistemu TNC so za to na voljo naslednji elementi za vnos:

- VCONST: vklop/izklop nespremenljive rezalne hitrosti (zahtevano)
- VC: rezalna hitrost (izbirno)
- S: nazivno število vrtljajev, ko ni aktivna konstantna hitrost reza (izbirno)
- S MAX: najvišje število vrtljajev pri konstantni hitrosti reza (izbirno), ki ga ponastavite z S MAX 0
- gearrange: hitrostna stopnja za delovno vreteno (izbirno)

Definiranje vrtilne frekvence:

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

FUNKCIJE PROGRAMA VRTENJE

- Pritisnite gumb **FUNKCIJE PROGRAMA VRTENJE**.

FUNCTION TURNDATA

- Pritisnite gumb **FUNCTION TURNDATA**.

TURNDATA SPIN

- Pritisnite gumb **TURNDATA SPIN**.

VCONST: ON

- Funkcija za vnos števila vrtljajev **VCONST:**.



Cikel 800 pri izsredinskem struženju določa največje število vrtljajev. Za ponastavitev programirajte funkcijo **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0**.

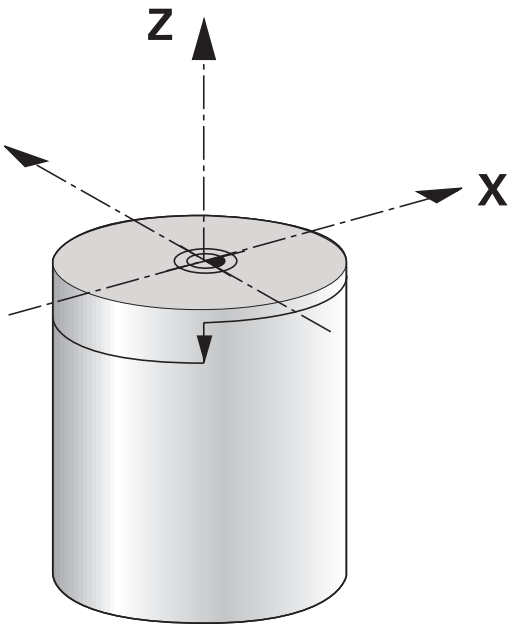
Če se ne doseže največje število vrtljajev, prikaže krmilni sistem v prikazu stanja **SMAX** namesto **S**.

**NC-sintaksa**

| | |
|---|---|
| **3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2** | Definicija nespremenljive rezalne hitrosti pri hitrostni stopnji 2 |
| **3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S550** | Definicija nespremenljive vrtilne frekvence |
| **...** | |

## Hitrost pomikanja

Pri struženju so pomiki pogosto navedeni kot milimetri na vrtljaj. Tako TNC pri vsakem vrtljaju vretena premakne orodje za določeno vrednost. Na ta način je pomik pri podajanju orodja, ki iz tega izhaja, odvisen od vrtilne frekvence delovnega vretena. Pri visokih vrtilnih frekvencah TNC poveča pomik, pri nizkih vrtilnih frekvencah pa ga zmanjša. Zato lahko pri nespremenljivi rezalni globini uporabljate nespremenljivo drobilno moč in dosežete nespremenljivo rezalno debelino.




S strojnim parametrom **facMinFeedTurnSMAX** (št. 201009) vnesite najmanjši pomik, ki ga je treba ohraniti pri največjem številu vrtljajev.

TNC privzeto interpretira programirani pomik v milimetrih na minuto (mm/min). Če želite pomik definirati v milimetrih na vrtljaj (mm/1), morate programirati **M136**. TNC nato interpretira vse naslednje vnose pomika v mm/1, dokler **M136** znova ne prekličete.

Funkcija **M136** deluje načinovno na začetku niza in jo lahko znova prekličete z **M137**.

**NC-sintaksa**

| | |
|---|---|
| 10 L X+102 Z+2 R0 FMAX | Premik v hitrem teku |
| ... | |
| 15 L Z-10 F200 | Premik s pomikom za 200 mm/min |
| ... | |
| 19 M136 | Pomik v milimetrih na vrtljaj |
| 20 L X+154 F0.2 | Premik s pomikom za 0,2 mm/1 |
| ... | |

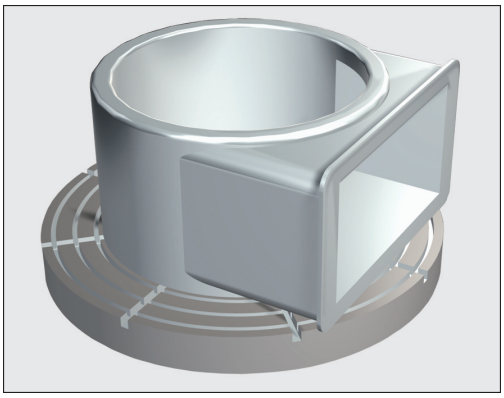
# 14.3 Funkcije neuravnoteženosti (možnost št. 50)

## Neuravnoteženost pri struženju

### Splošne informacije

Proizvajalec stroja mora stroj prilagoditi za nadzor in merjenje neuravnoteženosti. Funkcije neuravnoteženosti niso potrebne na vseh vrstah stroja. Možno je, da te funkcije na vašem stroju niso na voljo. Upoštevajte priročnik za stroj!

Tukaj opisane funkcije neuravnoteženosti so osnovne funkcije, ki jih mora na stroju nastaviti in prilagoditi proizvajalec stroja. Zato se lahko učinek in obseg funkcije razlikuje od opisa. Proizvajalec stroja lahko pripravi tudi druge funkcije neuravnoteženosti. Upoštevajte priročnik za stroj!



Pri struženju je orodje v fiksnem položaju, med tem ko se vrtljiva miza in vpet obdelovanec vrtita. Glede na velikost obdelovanca se tu od časa do časa vrtijo večje mase. Z vrtenjem orodja se ustvari navzven delujoča centrifugalna sila.

Nastala centrifugalna sila je bistveno odvisna od števila vrtljajev, mase in neuravnoteženosti obdelovanca. Če se vrti telo, ki svoje mase nima rotacijsko simetrično razporejene, pride do neuravnoteženosti. Če se masno telo vrti, ustvari navzven delujočo centrifugalno silo. Če je vrtljiva masa enakomerno razporejena, se centrifugalne sile izničijo.

Na neuravnoteženost odločilno vplivata izvedba obdelovanca (npr. nesimetrično ohišje črpalke) in vpenjalo. Teh postavk pogosto ni mogoče spreminjati, zato morate obstoječo neuravnoteženost izenačiti z vpenjanjem izravnalnih uteži. TNC vas pri tem podpira s ciklom **MERITEV NEURAVN.**. Cikel javi neuravnoteženost in izračunava maso ter položaj potrebnih izravnalnih uteži.

V NC-programu preveri cikel 892 **CHECK IMBALANCE** (PREVERJANJE NERAVNOVESJA) , ali so bili vneseni parametri preseženi.

## 14.3 Funkcije neuravnoteženosti (možnost št. 50)

Z vrtenjem obdelovanca nastanejo centrifugalne sile, ki lahko nastanejo odvisno od neuravnoteženosti in vibracij (resonančna nihanja). S tem negativno vplivate na postopek obdelave in skrajšate življenjsko dobo obdelovanca. Visoke centrifugalne sile lahko stroj poškodujejo ali potisnejo obdelovanec iz vpenjala.

Po vpenjanju novega obdelovanca preverite neuravnoteženost. Po potrebi izenačite neuravnoteženost z izravnalnimi utežmi.

Z iznosom materiala pri obdelave se spremeni razporeditev mase na obdelovancu. To lahko vpliva na neuravnoteženost obdelovanca. Zato preverite neuravnoteženosti tudi med koraki obdelave.

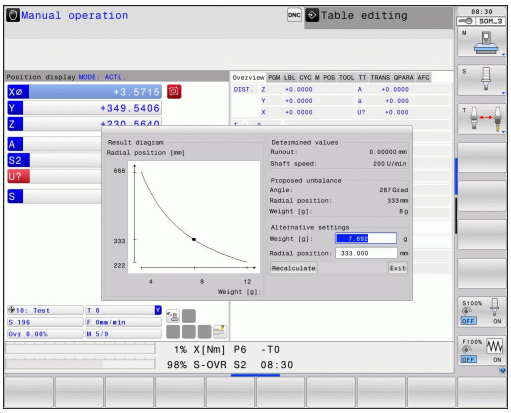
Pri izbiri števila vrtljajev upoštevajte maso in neuravnoteženost obdelovanca. Pri težkih obdelovancih ali visoki neuravnoteženosti ne uporabljajte visokih števil vrtljajev.

**Nadzor neuravnoteženosti s funkcijo nadzora neuravnoteženosti**

Funkcija nadzora neuravnoteženosti spremlja neuravnoteženost obdelovanca pri struženju. Če je vrednost, ki jo je predpisal proizvajalec stroja, prekoračena za največjo neuravnoteženost, javi TNC sporočilo o napaki in pride v način zasilnega izklopa. Dodatno lahko v izbirnem strojnem parametru **limitUnbalanceUsr** (Nr. 120101) dovoljene meje neuravnoteženosti še naprej znižujete. Če to mejo prekoračite, TNC javi sporočilo o napaki. Vrtenje miza tako ni zaustavljeno. TNC samodejno vklopi funkcijo nadzora neuravnoteženosti pri preklopu na struženje. Nadzor neuravnoteženosti deluje, dokler ne preklopite nazaj v rezkanje.

**Dodatne informacije:** uporabniški priročnik za programiranje ciklov

## Cikel za merjenje neuravnoteženosti




Ta cikel lahko izvedete samo pri struženju. Aktivirajte pred tem **FUNCTION MODE TURN**.

Za pazljivo in zanesljivo izvedbo struženja morate preveriti neuravnoteženost vpetih obdelovancev in izenačiti z izravnalno utežjo. TNC zato ponuja na razpolago cikel **MERITEV NEURAVN.**

Cikel **MERITEV NEURAVN.** ugotavlja neuravnoteženost in izračunava maso ter položaj potrebnih izravnalnih uteži.

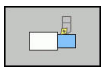
Javljanje neuravnoteženosti:



- preklop orodnih vrstic v ročnem načinu delovanja




- Pritisnite gumb **ROČNI CIKLI**



- Pritisnite gumb **VRTENJE**




- Pritisnite gumb **MERITEV NEURAVN.**
- Vnesite število vrtljajev za določanje neuravnoteženosti
- Pritisnite NC-start
- > Cikel zažene vrtenje mize z nizkim številom vrtljajev in ga postopoma zvišuje, dokler ne doseže predpisanega števila vrtljajev. TNC odpre okno, v katerem je prikazana izračunana masa in radialni položaj izravnalne uteži.

Če želite uporabiti drug radialni položaj ali drugo maso za izravnalno utež, lahko eno od obeh vrednosti prepišete in izvedete ponovni izračun druge vrednosti.

Po vpenjanju nove izravnalne uteži preverite neuravnoteženost s ponovnim merjenjem.

Delno bo morda potrebno, da dve ali več izravnalnih uteži različno razporedite, da izenačite neuravnoteženost.

## Cikel za umerjanje neuravnoteženosti

Cikel **KALIBR. NEURAVN.** lahko uporabite samo v dogovoru z izdelovalcem stroja.

Upoštevajte priročnik za stroj!

Umerjanje neravnovesja se dogaja pred dobavo stroja pri izdelovalcu stroja. Pri umerjanju neravnovesja se vrtljiva miza z določeno utežjo, ki je nameščena na določen radialni položaj, uporablja z različnim številom vrtljajev. Meritev se ponovi z različnimi utežmi.

# 14.4 Orodja pri struženju (možnost št. 50)

## Priklic orodja

Priklic stružnih orodij je enak kot pri rezkanju, tj. s funkcijo **TOOL CALL**. V nizu **TOOL CALL** definirajte samo številko orodja ali ime orodja.

Stružna orodja lahko prikličete in uporabite tako pri rezkanju kot pri struženju.

### Izbira orodja v pojavnem oknu

Če za izbiro orodja odprete pojavno okno, TNC vsa razpoložljiva orodja v zalogovniku orodij obarva zeleno.

Krmilni sistem poleg številke in imena orodja prikaže tudi stolpec **ZL** in **XL** iz preglednice stružnih orodij.

### NC-sintaksa

| | |
|---|---|
| 1 FUNCTION MODE TURN | Izbira struženja |
| 2 TOOL CALL „TRN_ROUGH” | Priklic orodja |
| ... | |

## Popravek orodja v programu

S funkcijo **FUNCTION TURNDATA CORR** definirate dodatne vrednosti popravka za aktivno orodje. V **FUNCTION TURNDATA CORR** lahko vnesete delta vrednosti za dolžine orodja v X-smeri **DXL** in Z-smeri **DZL**. Vrednosti popravka se prištejejo k vrednostim popravka iz preglednice stružnih orodij.

Za vbodna orodja lahko širino vboda z **DCW** korigirate s funkcijo **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**.

**FUNCTION TURNDATA CORR** vedno velja za aktivno orodje. S ponovnim priklicem orodja z nizom **TOOL CALL** popravek znova deaktivirate. Ko program zapustite (npr. PGM MGT), TNC samodejno ponastavi vrednosti popravka.

Pri vnosu funkcije **FUNCTION TURNDATA CORR** z gumbi določite način delovanja popravka orodja:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**: Popravek orodja deluje v koordinatnem sistemu orodja.
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**: Popravek orodja deluje v koordinatnem sistemu obdelovanca.



Popravek orodja **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** vedno deluje v koordinatnem sistemu orodja, tj. tudi med nastavljenim obdelovanjem.

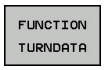
Definiranje popravka orodja:



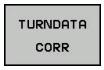

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.




- Pritisnite gumb **FUNKCIJE PROGRAMA VRTENJE**




- Pritisnite gumb **FUNCTION TUNRNDATA**.




- Pritisnite gumb **TURNDATA CORR**

### NC-sintaksa

```
21 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05*
...
```

## 14.4 Orodja pri struženju (možnost št. 50)

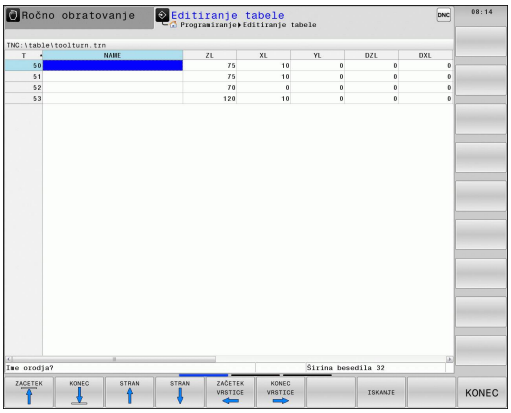
### Podatki o orodju

V preglednici orodij **TOOLTURN.TRN** definirajte podatke o orodju, značilne za struženje.

Številka orodja v stolpcu **T** se nanaša na številko stružnega orodja v preglednici TOOL.T. Geometrijske vrednosti, kot sta npr. **L** in **R** v preglednici TOOL.T, ne vplivajo na stružna orodja.

Dolžino orodja, ki je podana v stolpcu **ZL**, krmilni sistem shrani v Q-parameter Q114,

Stružna orodja morate v preglednici orodij TOOL.T dodatno označiti kot stružna orodja. Za določeno orodje v stolpcu TYP izberite vrsto orodja **TURN**. Če za orodje potrebujete več geometrijskih podatkov, lahko za orodje ustvarite dodatna izbrana orodja.




Številka orodja v TOOLTURN.TRN se mora ujemati s številko stružnega orodja v TOOL.T. Kadar dodate ali kopirate vrstico, lahko vnesete ustrezno številko.

TNC prikazuje pod oknom preglednice besedilo pogovornega okna, enoto in razpon vnosa za posamezno polje za vnos.

Preglednice orodij, ki jih želite arhivirati ali uporabiti le za test programa, poimenujte s poljubnim drugim imenom s pripono **.TRN**.

Za odpiranje preglednice stružnih orodij upoštevajte naslednji postopek:



- Izberite način stroja, npr. **Ročno obratovanje**




- Pritisnite gumb **TABELA ORODJA**.




- Pritisnite gumb **STRUŽNA ORODJA**




- Spreminjanje preglednice stružnih orodij: gumb **EDITIR.** nastavite na **VKLOPLJENO**.

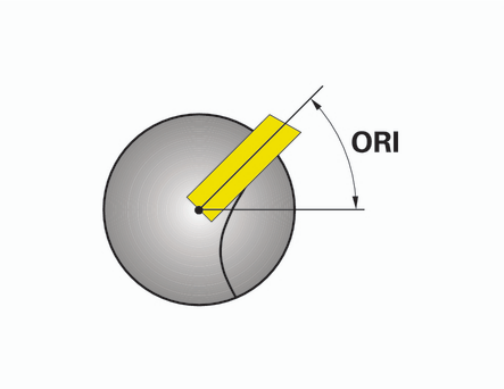
**Podatki o orodju v preglednici stružnih orodij**

| Parametri za vnos | Uporaba | Vnos |
|---|---|---|
| **T** | Številka orodja se mora ujemati s številko stružnega orodja v TOOL.T | - |
| **NAME** | Ime orodja: TNC samodejno prevzame ime orodja, če v preglednici orodij izberete preglednico stružnih orodij. | **32 znakov, samo velike tiskane črke, brez presledkov** |
| **ZL** | Vrednost popravka za dolžino orodja 1 (Z-smer) | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **XL** | Vrednost popravka za dolžino orodja 2 (X-smer) | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **YL** | Vrednost popravka za dolžino orodja 3 (Y-smer) | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **DZL** | Delta vrednost za dolžino orodja 1 (Z-smer), prišteje se k ZL | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **DXL** | Delta vrednost za dolžino orodja 2 (X-smer), prišteje se k XL | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **DYL** | Delta vrednost za dolžino orodja 3 (Y-smer), prišteje se k YL | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **RS** | Polmer rezalnega roba: TNC upošteva polmer rezalnega roba pri ciklih struženja in izvede popravek polmera rezalnega roba, če ste programirali konture s popravkom polmera **RL** ali **RR** | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **TO** | Usmeritev orodja: smer rezila orodja | **1...9** |
| **ORI** | Usmeritveni kot vretena: kot rezkalnega vretena za usmeritev stružnega orodja v obdelovalni položaj | **-360,0...+360,0** |
| **T-ANGLE** | Nastavitveni kot za orodja za grobo in fino obdelovanje | **0,0000...+179,9999** |
| **P-ANGLE** | Kot konice za orodja za grobo in fino obdelovanje | **0,0000...+179,9999** |
| **CUTLENGTH** | Dolžina reza vbodnega orodja | **0,0000...+99999,9999** |
| **CUTWIDTH** | Širina vbodnega orodja | **0,0000...+99999,9999** |
| **DCW** | Predizmera širine vbodn. orodja | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **TYPE** | Vrsta stružnega orodja: orodje za grobo obdelovanje **ROUGH**, orodje za fino obdelovanje **FINISH**, orodje za rezanje navojev **THREAD**, orodje za struženje utorov **RECESS**, dolbilo **BUTTON**, vbodni sveder **RECTURN** | **ROUGH**, **FINISH**, **THREAD**, **RECESS**, **BUTTON**, **RECTURN** |

## 14.4 Orodja pri struženju (možnost št. 50)

### Kot usmeritve

S kotom usmerjenosti vretena **ORI** določite kotni položaj rezkalnega vretena za stružno orodje. Ne glede na usmeritev orodja **TO** usmerite rezilo orodja v središče vrtljive mize ali v nasprotno smer.




Orodje mora biti vpeto v pravilnem položaju in izmerjeno.

Po določitvi orodja preverite njegovo usmeritev.

### Izračunaj popravek orodja

Izmerjene vrednosti popravkov **DXL** in **DZL** stružnega orodja lahko v upravljanju orodij (možnost št. 93) ročno popravite. Krmilni sistem preračuna vnesene podatke samodejno v koordinatni sistem orodja.

Upoštevajte priročnik za stroj! Upravljanje orodij je strojna funkcija, ki jo lahko delno ali povsem deaktivirate. Natančen obseg funkcij določi proizvajalec stroja!

| Parameter pogovornega okna | Opis | Vnos |
|---|---|---|
| **Korrekturwert WPL-Z** | Izmerjeno odstopanje obdelovanca v Z-smeri | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **Korrekturwert ØWPL-X** | Izmerjeno odstopanje obdelovanca v X-smeri (premer). | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **Anstellwinkel ß** | Nastavljivi kot med obdelovanjem | **0,0000...+179,9999** |
| **Werkzeug umkehren** | Definicija, ali je bilo stružno orodje med obdelovanjem v vretenu orodja zavrteno | - |
| **aktueller Wert DZL** | Trenutno izračunana vrednost za orodje | - |
| **aktueller Wert DXL** | Trenutno izračunana vrednost za orodje | - |
| **neuer Wert DZL** | Novo izračunana vrednost za orodje | - |
| **neuer Wert DXL** | Novo izračunana vrednost za orodje | - |

### Postopek

Za spreminjanje vrednosti popravkov upoštevajte naslednji postopek:



- Izberite poljuben način stroja, npr. **Ročno obratovanje**




- Pritisnite gumb **TABELA ORODJA**.




- Gumb **UPR.** Pritisnite **UPR. ORODJA**




- Pritisnite gumb **OBRAZEC ORODJE**




- Gumb **EDITIR.** nastavite na **VKLOP**.



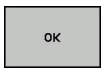
- S puščično tipko izberite polje za vnos **DXL** ali **DZL**




- Pritisnite gumb **IZRAČUN POPRAVKA ORODJA**
- > Krmilni sistem odpre pojavno okno.
- Vnesite vrednosti popravkov




- Po potrebi pritisnite **UPORABI**
- > Krmilni sistem prevzame vrednosti popravkov in vnesete lahko nove vrednosti popravkov.




- Pritisnite gumb **V REDU**
- > Krmilni sistem zapre pojavno okno in shrani nove vrednosti popravkov v preglednico orodij.



Krmilni sistem lahko stolpca **DXL** in **DZL** opiše na podlagi ciklov tipalnega sistema.

**Dodatne informacije:** uporabniški priročnik za programiranje ciklov

### Primer

Vnos:

- **Korrekturwert WPL-Z**: 1
- **Korrekturwert ØWPL-X**: 1
- **Anstellwinkel ß**: 90
- **Werkzeug umkehren**: Da

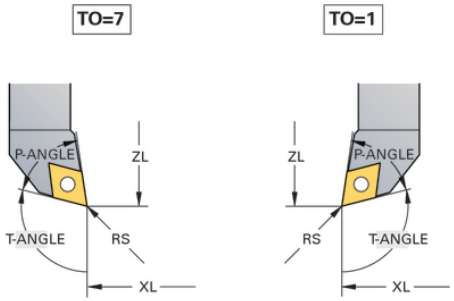
Rezultat

- **DZL**: +0.5
- **DXL**: +1

## 14.4 Orodja pri struženju (možnost št. 50)

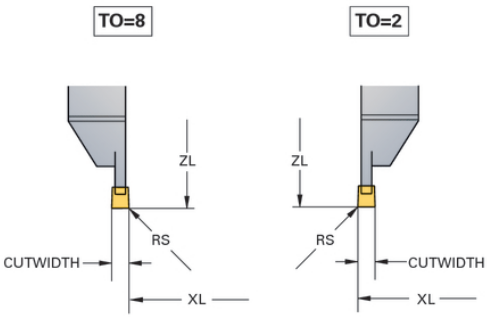
### Podatki za rezalni klin

| Parametri za vnos | Uporaba | Vnos |
|---|---|---|
| **ZL** | Dolžina orodja 1 | Obvezno |
| **XL** | Dolžina orodja 2 | Obvezno |
| **YL** | Dolžina orodja 3 | Izbirno |
| **DZL** | Kompenzacija obrabe **ZL** | Izbirno |
| **DXL** | Kompenzacija obrabe **XL** | Izbirno |
| **DYL** | Kompenzacija obrabe **YL** | Izbirno |
| **RS** | Rezalni polmer | Obvezno |
| **TO** | Usmeritev orodja | Obvezno |
| **ORI** | Kot usmeritve | Obvezno |
| **T-ANGLE** | Nastavitveni kot | Obvezno |
| **P-ANGLE** | Ostri kot | Obvezno |
| **TYPE** | Vrsta orodja | Obvezno |



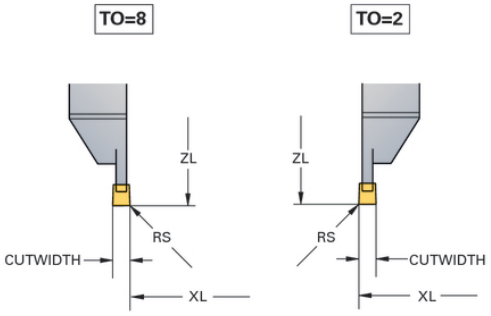

### Podatki za vbodno orodje

| Parametri za vnos | Uporaba | Vnos |
|---|---|---|
| **ZL** | Dolžina orodja 1 | Obvezno |
| **XL** | Dolžina orodja 2 | Obvezno |
| **YL** | Dolžina orodja 3 | Izbirno |
| **DZL** | Kompenzacija obrabe **ZL** | Izbirno |
| **DXL** | Kompenzacija obrabe **XL** | Izbirno |
| **DYL** | Kompenzacija obrabe **YL** | Izbirno |
| **RS** | Rezalni polmer | Obvezno |
| **TO** | Usmeritev orodja | Obvezno |
| **ORI** | Kot usmeritve | Obvezno |
| **CUTWIDTH** | Širina vbodnega orodja | Obvezno |
| **DCW** | Predizmera širine vbodn. orodja | Izbirno |
| **TYPE** | Vrsta orodja | Obvezno |



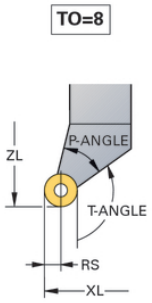
### Podatki za vbodni sveder

| Parametri za vnos | Uporaba | Vnos |
|---|---|---|
| **ZL** | Dolžina orodja 1 | Obvezno |
| **XL** | Dolžina orodja 2 | Obvezno |
| **YL** | Dolžina orodja 3 | Izbirno |
| **DZL** | Kompenzacija obrabe **ZL** | Izbirno |
| **DXL** | Kompenzacija obrabe **XL** | Izbirno |
| **DYL** | Kompenzacija obrabe **YL** | Izbirno |
| **RS** | Rezalni polmer | Obvezno |
| **TO** | Usmeritev orodja | Obvezno |
| **ORI** | Kot usmeritve | Obvezno |
| **CUTLENGTH** | Dolžina reza vbodnega orodja | Obvezno |
| **CUTWIDTH** | Širina vbodnega orodja | Obvezno |
| **DCW** | Predizmera širine vbodn. orodja | Izbirno |
| **TYPE** | Vrsta orodja | Obvezno |




### Podatki za dolbila

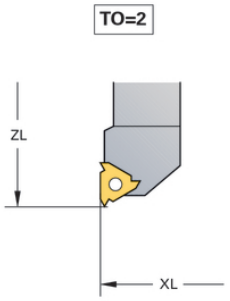
| Parametri za vnos | Uporaba | Vnos |
|---|---|---|
| **ZL** | Dolžina orodja 1 | Obvezno |
| **XL** | Dolžina orodja 2 | Obvezno |
| **YL** | Dolžina orodja 3 | Izbirno |
| **DZL** | Kompenzacija obrabe **ZL** | Izbirno |
| **DXL** | Kompenzacija obrabe **XL** | Izbirno |
| **DYL** | Kompenzacija obrabe **YL** | Izbirno |
| **RS** | Rezalni polmer | Obvezno |
| **TO** | Usmeritev orodja | Obvezno |
| **ORI** | Kot usmeritve | Obvezno |
| **T-ANGLE** | Nastavitveni kot | Obvezno |
| **P-ANGLE** | Ostri kot | Obvezno |
| **TYPE** | Vrsta orodja | Obvezno |

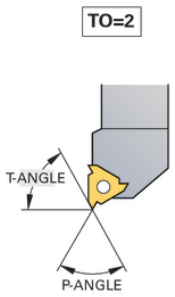


## 14.4 Orodja pri struženju (možnost št. 50)

**Podatki za navojno orodje**

| Parametri za vnos | Uporaba | Vnos |
|---|---|---|
| **ZL** | Dolžina orodja 1 | Obvezno |
| **XL** | Dolžina orodja 2 | Obvezno |
| **YL** | Dolžina orodja 3 | Izbirno |
| **DZL** | Kompenzacija obrabe **ZL** | Izbirno |
| **DXL** | Kompenzacija obrabe **XL** | Izbirno |
| **DYL** | Kompenzacija obrabe **YL** | Izbirno |
| **TO** | Usmeritev orodja | Obvezno |
| **ORI** | Kot usmeritve | Obvezno |
| **T-ANGLE** | Nastavitveni kot | Obvezno |
| **P-ANGLE** | Ostri kot | Obvezno |
| **TYPE** | Vrsta orodja | Obvezno |



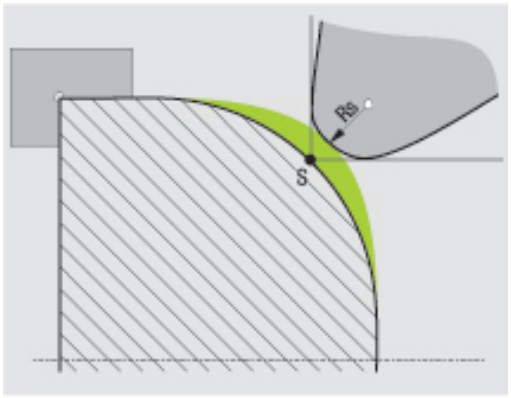



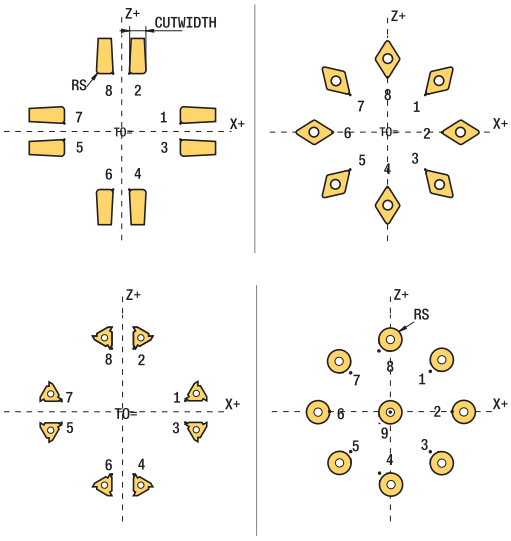
## Popravek polmera rezalnega roba SRK

Stružna orodja imajo na konici orodja polmer rezalnega roba (**RS**). Zaradi tega nastajajo pri obdelovanju stožcev, posnetih robov in polmerov na konturi popačenja, ker se programirani premiki nanašajo na teoretično konico rezila. SRK preprečuje odstopanja, ki pri tem nastajajo.

Pri ciklih struženja TNC samodejno izvede popravek polmera rezalnega roba. V posameznih nizih premikanja in znotraj programiranih kontur aktivirajte SRK s funkcijo **RL** ali **RR**.

Pri ciklih struženja TNC preveri rezalno geometrijo glede na kot konice **P-ANGLE** in nastavitveni kot **T-ANGLE**. Med ciklom TNC obdela konturne elemente samo toliko, kot je to mogoče s posameznim orodjem. TNC prikaže opozorilo, če ostanek materiala obstane.




Pri nevtralnem položaju rezila (**TO=2;4;6;8**) smer popravka polmera ni jasna. V takšnih primerih je SRK možen samo znotraj ciklov.

TNC lahko popravek polmera rezalnega roba izvede tudi med nastavljenim obdelovanjem. Pri tem velja omejitev, da če nastavljeno obdelovanje aktivirate z M128, potem popravek polmera rezalnega roba ni možen brez cikla, tj. v nizih premikanja z **RL**/**RR**. Če nastavljeno obdelovanje aktivirate z **M144**, pa ta omejitev ne velja.

# 14.5 Programske funkcije za struženje (možnost št. 50)

## Utori in spodrezi

Nekateri cikli obdelujejo konture, ki ste jih opisali v podprogramu. Te konture programirate s funkcijami poti ali z FK-funkcijami. Za opis kontur za struženje je na voljo še več posebnih konturnih elementov. Na ta način lahko spodreze in utore programirate kot popolne konturne elemente z enim samim NC-stavkom.

Utori in spodrezi se vedno nanašajo na predhodno definirani linearni konturni element.

Elemente utorov in spodrezov GRV in UDC lahko uporabite le v konturnih podprogramih, ki jih prikliče cikel struženja.

**Dodatne informacije:** uporabniški priročnik za programiranje ciklov

Pri definiranju spodrezov in utorov so na voljo različne možnosti vnosa. Nekateri od teh vnosov so obvezni, drugi pa izbirni. Obvezni vnosi so na slikah za pomoč tudi označeni kot obvezni. Pri nekaterih elementih lahko izbirate med dvema različnima možnostma definiranja. TNC vam pri tem ponudi gumbe z ustreznimi možnostmi za izbiro.

Programiranje utorov in spodrezov:

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

FUNKCIJE PROGRAMA VRTENJE

- Pritisnite gumb **FUNKCIJE PROGRAMA VRTENJE**

VBOD/ PROST VBOD

- Pritisnite gumb **VBOD/ PROST VBOD**

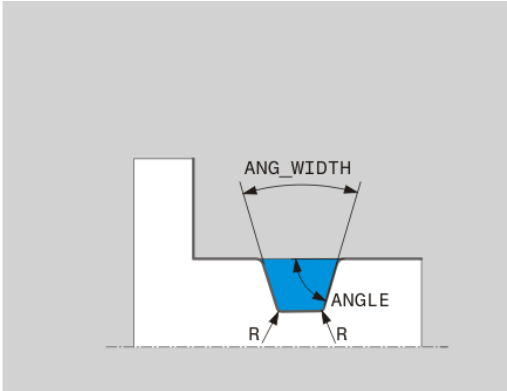
GRV

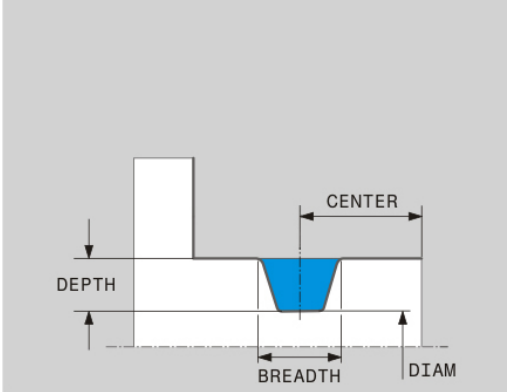
- Pritisnite **GRV** (utor) ali gumb **UDC** (spodrez).

### Programiranje utorov

Utori so poglobitve na okroglih elementih in največkrat služijo nameščanju varnostnih obročkov in tesnil ali pa se uporabljajo kot mazalni utori. Utore lahko programirate na obodu ali na čelnih ploskvah stružence. Za to imate na voljo dva ločena konturna elementa:

- **GRV RADIAL**: utor na obodu stružence
- **GRV AXIAL**: utor na čelni ploskvi stružence




### Elementi za vnos pri utorih GRV

| Parametri za vnos | Uporaba | Vnos |
|---|---|---|
| **CENTER** | Središče utora | Obvezno |
| **R** | Kotni polmer obeh notranjih kotov | Izbirno |
| **DEPTH/DIAM** | Globina utora (Upoštevajte predznak!) /premer dna utora | Obvezno |
| **BREADTH** | Širina utora | Obvezno |
| **ANGLE/ANG_WIDTH** | Bočni kot / izstopni kot na obeh bokih | Izbirno |
| **RND/CHF** | Zaobljeni/posneti rob kota konture v bližini začetne točke | Izbirno |
| **FAR_RND/FAR_CHF** | Zaobljeni/posneti rob kota konture stran od začetne točke | Izbirno |

Predznak globine utora določa obdelovalni položaj (notranja/zunanja obdelava) utora.

Predznak globine utora za zunanje obdelave:

- Uporabite negativni predznak, če konturni element poteka v negativni smeri Z-koordinate.
- Uporabite pozitivni predznak, če konturni element poteka v pozitivni smeri Z-koordinate.

Predznak globine utora za notranje obdelave:

- Uporabite pozitivni predznak, če konturni element poteka v negativni smeri Z-koordinate.
- Uporabite negativni predznak, če konturni element poteka v pozitivni smeri Z-koordinate.

**Radialen utor: globina = 5, širina = 10, položaj = Z-15**

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 GRV RADIAL CENTER-15 DEPTH-5 BREADTH10 CHF1 FAR_CHF1
24 L X+60
```

### Programiranje spodrezov

Spodrezi so najpogosteje potrebni za vezno pritrditev nasprotnih kosov. Poleg tega lahko spodrezi pomagajo zmanjšati zarezni učinek na vogalih. Spodrez se pogosto doda navojem in prilegam. Za definiranje različnih spodrezov so na voljo različni konturni elementi:

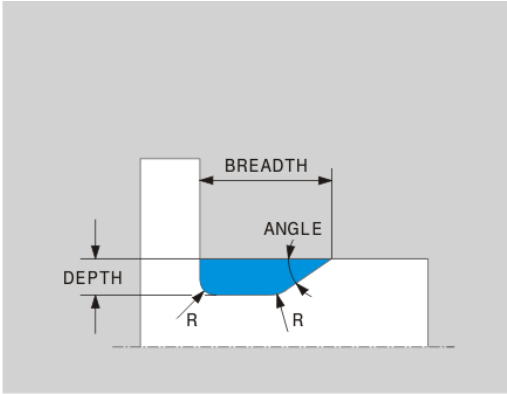
- **UDC TYPE_E**: spodrez za valjasto površino za nadaljnjo obdelavo v skladu z DIN 509
- **UDC TYPE_F**: spodrez za čelno in valjasto površino za nadaljnjo obdelavo po DIN 509
- **UDC TYPE_H**: spodrez za močneje zaobljen prehod v skladu z DIN 509
- **UDC TYPE_K**: spodrez na čelni in valjasti površini
- **UDC TYPE_U**: spodrez na valjasti površini
- **UDC THREAD**: spodrez navoja po DIN 76



TNC interpretira spodreze vedno kot oblikovne elemente v vzdolžni smeri. V čelni smeri pa spodrezi niso možni.

### Spodrez DIN 509 UDC TYPE _E

**Elementi za vnos v spodrezu DIN 509 UDC TYPE_E**



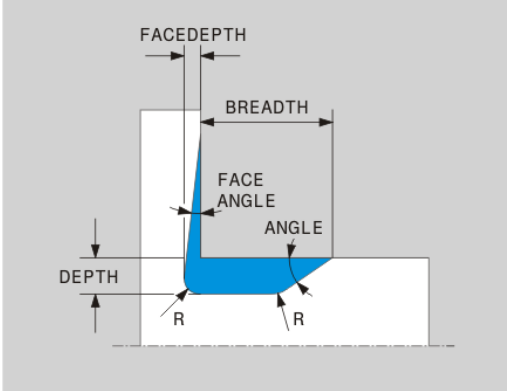

| Parametri za vnos | Uporaba | Vnos |
|---|---|---|
| **R** | Kotni polmer obeh notranjih kotov | Izbirno |
| **DEPTH** | Glob.prost.vboda | Izbirno |
| **BREADTH** | Širina prost.vboda | Izbirno |
| **ANGLE** | Kot spodreza | Izbirno |

**Spodrez: globina= 2, širina = 15**

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC TYPE_E R1 DEPTH2 BREADTH15
24 L X+60
```

### Spodrez DIN 509 UDC TYPE_F

**Elementi za vnos v spodrezu DIN 509 UDC TYPE_F**



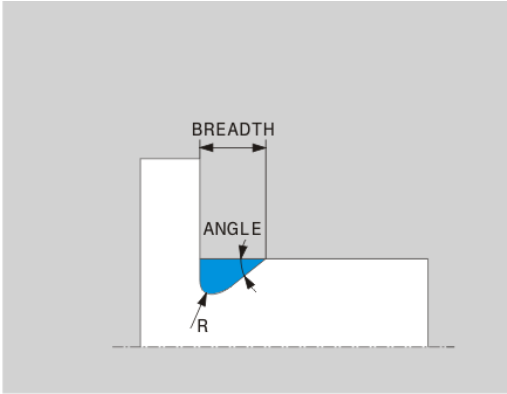

| Parametri za vnos | Uporaba | Vnos |
|---|---|---|
| **R** | Kotni polmer obeh notranjih kotov | Izbirno |
| **DEPTH** | Glob.prost.vboda | Izbirno |
| **BREADTH** | Širina prost.vboda | Izbirno |
| **ANGLE** | Kot spodreza | Izbirno |
| **FACEDEPTH** | Globina čelne površine | Izbirno |
| **FACEANGLE** | Kot konture čelne površine | Izbirno |

**Spodrez oblike F: globina = 2, širina = 15, globina čelne površine = 1**

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC TYPE_F R1 DEPTH2 BREADTH15 FACEDEPTH1
24 L X+60
```

### Spodrez DIN 509 UDC TYPE_H

**Elementi za vnos v spodrezu DIN 509 UDC TYPE_H**



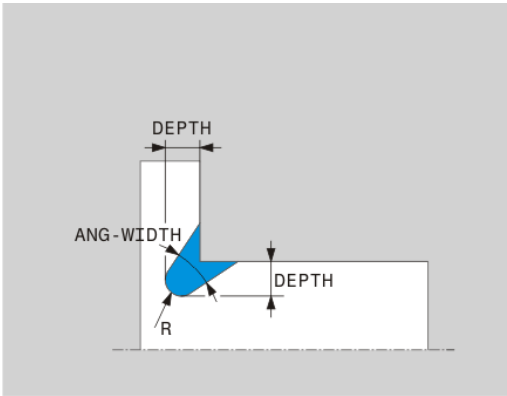

| Parametri za vnos | Uporaba | Vnos |
|---|---|---|
| R | Kotni polmer obeh notranjih kotov | Obvezno |
| BREADTH | Širina prost.vboda | Obvezno |
| ANGLE | Kot spodreza | Obvezno |

**Spodrez oblike H: globina = 2, širina = 15, kot = 10°**

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC TYPE_H R1 BREADTH10 ANGLE10
24 L X+60
```

### Spodrez UDC TYPE_K

**Elementi za vnos v spodrezu UDC TYPE_K**




| Parametri za vnos | Uporaba | Vnos |
|---|---|---|
| R | Kotni polmer obeh notranjih kotov | Obvezno |
| DEPTH | Globina spodreza (vzporedno z osjo) | Obvezno |
| ROT | Kot glede na vzdolžno os (privzeto: 45°) | Izbirno |
| ANG_WIDTH | Izstopni kot spodreza | Obvezno |

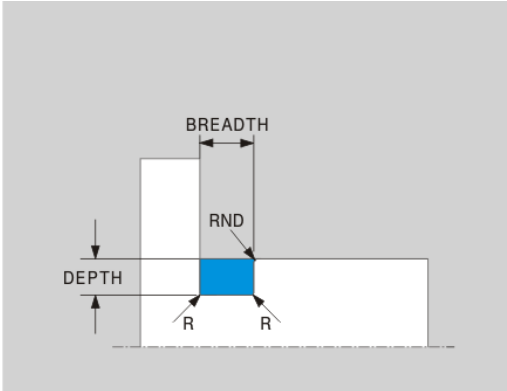
**Spodrez oblike K: globina = 2, širina = 15, izstopni kot = 30°**

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC TYPE_K R1 DEPTH3 ANG_WIDTH30
24 L X+60
```

### Spodrez UDC TYPE_U

**Elementi za vnos v spodrezu UDC TYPE_U**

| Parametri za vnos | Uporaba | Vnos |
|---|---|---|
| **R** | Kotni polmer obeh notranjih kotov | Obvezno |
| **DEPTH** | Glob.prost.vboda | Obvezno |
| **BREADTH** | Širina prost.vboda | Obvezno |
| **RND/CHF** | Zaobljen/posneti rob zunanjega vogala | Obvezno |



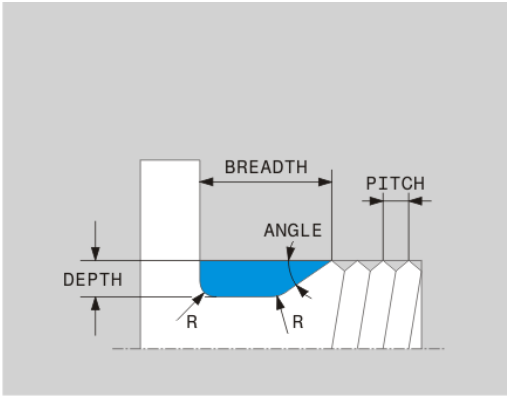

**Spodrez oblike U: globina= 3, širina = 8**

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC TYPE_U R1 DEPTH3 BREADTH8 RND1
24 L X+60
```

### Spodrez UDC THREAD

**Elementi za vnos v spodrezu DIN 76 UDC THREAD**

| Parametri za vnos | Uporaba | Vnos |
|---|---|---|
| **PITCH** | Korak navoja | Izbirno |
| **R** | Kotni polmer obeh notranjih kotov | Izbirno |
| **DEPTH** | Glob.prost.vboda | Izbirno |
| **BREADTH** | Širina prost.vboda | Izbirno |
| **ANGLE** | Kot spodreza | Izbirno |




**Spodrez navoja po DIN 76: korak navoja = 2**

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC THREAD PITCH2
24 L X+60
```

## Sledenje surovca TURNDATA BLANK

S funkcijo **TURNDATA BLANK** lahko uporabljate sledenje surovca. Krmilni sistem prepozna opisano konturo in obdela le še odvečni material.

S funkcijo **TURNDATA BLANK** prikličete opis konture, ki ga TNC uporabi kot surovec s sledenjem.

Funkcijo TURNDATA BLANK definirajte tako, da upoštevate naslednji postopek:

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

FUNKCIJE PROGRAMA VRTENJE
- Pritisnite gumb **FUNKCIJE PROGRAMA VRTENJE**

FUNCTION TURNDATA
- Pritisnite gumb **FUNCTION TURNDATA**.

TURNDATA BLANK
- Pritisnite gumb **TURNDATA BLANK**.
- Pritisnite gumb izbranega priklica konture.

Za priklic opisa konture imate na voljo naslednje možnosti:

| Gumb | Priklic |
|---|---|
| BLANK <FILE> | Opis konture v zunanjem programu<br>Priklic z imenom datoteke |
| BLANK <FILE>=QS | Opis konture v zunanjem programu<br>Priklic s parametrom niza |
| BLANK LBL NR | Opis konture v podprogramu<br>Priklic s številko oznake |
| BLANK LBL NAME | Opis konture v podprogramu<br>Priklic z imenom oznake |
| BLANK LBL QS | Opis konture v podprogramu<br>Priklic s parametrom niza |

### Izklop sledenja surovca

Sledenje surovca izklopite tako, da upoštevate naslednji postopek:

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

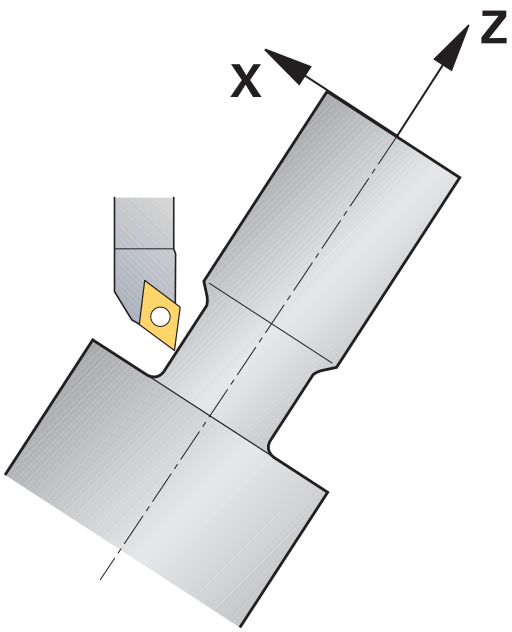
FUNKCIJE PROGRAMA VRTENJE
- Pritisnite gumb **FUNKCIJE PROGRAMA VRTENJE**

FUNCTION TURNDATA
- Pritisnite gumb **FUNCTION TURNDATA**.

TURNDATA BLANK
- Pritisnite gumb **TURNDATA BLANK**.

BLANK OFF
- Pritisnite gumb **BLANK OFF**.

## Nastavljeno struženje




Za obdelovanje bo morda treba vrtljive osi premakniti v določen položaj. To bo npr. potrebno, kadar bo zaradi geometrije orodja konturne elemente mogoče obdelati samo v določenem položaju.

Z nastavitvijo vrtljive osi nastane zamik med obdelovancem in orodjem. Funkcija **M144** upošteva položaj nastavljene osi in izravna ta zamik. Funkcija **M144** hkrati izravna tudi Z-smer koordinatnega sistema obdelovanca v smeri sredinske osi obdelovanca. Če je nastavljena os vrtljiva miza, ki obdelovanec pozicionira poševno, izvede TNC postopkovne premike v zavrtenem koordinatnem sistemu obdelovanca. Če je nastavljena os vrtljiva glava (orodje je poševno), se koordinatni sistem obdelovanca ne zavrti.

Po nastavitvi vrtljive osi morate po potrebi znova predpozicionirati orodje na koordinati Y in usmeriti položaj rezila s ciklom 800.

Namesto funkcije **M144** lahko uporabite tudi funkcijo **M128**. Učinek je sicer enak, vendar velja naslednja omejitev: TNC lahko popravek polmera rezalnega roba izvede tudi med nastavljeno obdelavo. Če nastavljeno obdelavo aktivirate s funkcijo M128, potem popravek polmera rezalnega roba ni možen brez cikla, tj. v nizih premikanja s funkcijo **RL**/**RR**. Če nastavljeno obdelovanje aktivirate z **M144**, pa ta omejitev ne velja.

Če cikle struženja izvajate z **M144**, se spremenijo koti orodja glede na konturo. TNC samodejno upošteva to spremembo in na ta način nadzira tudi obdelovanje v nastavljenem stanju.

Vbodne in navojne cikle lahko med nastavljenim obdelovanjem uporabljate samo s pravokotnim naklonskim kotom (+90°, -90°).

Popravek orodja **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** vedno deluje v koordinatnem sistemu orodja, tj. tudi med nastavljenim obdelovanjem.

| | |
|---|---|
| ... | |
| 12 M144 | Aktiviranje nastavljenega obdelovanja |
| 13 L A-25 R0 FMAX | Pozicioniranje vrtljive osi |
| 14 CYCL DEF 800 PRILAG.SIST.VRTENJA | Izravnava koordinatnega sistema obdelovanca in orodja |
| Q497=+90 ;PRECESIJSKI KOT | |
| Q498=+0 ;OBRACANJE ORODJA | |
| Q530=+2 ;NAST. OBDELAVA | |
| Q531=-25 ;NAKLONSKI KOT | |
| Q532=750 ;POMIK | |
| Q533=+1 ;SMER POMIKA | |
| Q535=3 ;IZSREDINSKO VRTENJE | |
| Q536=0 ;IZSRED. BREZ ZAUST. | |
| 15 L X+165 Y+0 R0 FMAX | Predpozicioniranje orodja |
| 16 L Z+2 R0 FMAX | Orodje na začetni položaj |
| ... | Obdelovanje z nastavljeno osjo |

# 15

# Ročni način in nastavitve

# 15.1 Vklop, izklop

## Vklop



Upoštevajte priročnik za stroj!
Pri vklopu stroja lahko nastanejo nevarnosti za upravljalca. Pred vklopom stoja preberite varnostne ukrepe.



Vklop in primik na izhodiščne točke sta funkciji, ki sta odvisni od stroja.
Upoštevajte priročnik za stroj!

Vklopite napajalno napetost za TNC in stroj. Nato TNC prikaže naslednje pogovorno okno:

**ZAGON SISTEMA**

- TNC se zažene.

**PREKINITEV TOKA**



- TNC sporoči, da je prišlo do prekinitve toka – izbrišite sporočilo.

**PREVOD PLC-PROGRAMA**

- PLC-program TNC-ja se samodejno prevede.

**MANJKAJOČA KRMILNA NAPETOST ZA RELEJE**



- Vklopite krmilno napetost. TNC preveri delovanje zasilnega izklopa.

**ROČNI NAČIN**
**PREHOD ČEZ REFERENČNE TOČKE**



- Prehod čez referenčne točke v določenem zaporedju: za vsako os pritisnite tipko **NC-START** ali



- Prehod čez referenčne točke v poljubnem zaporedju: za vsako os pritisnite in držite tipko za smer osi, dokler se prehod čez referenčno točko ne konča.





Če je stroj opremljen z absolutnimi merilniki, prehod čez referenčne točke odpade. TNC je v tem primeru pripravljen na delovanje takoj po vklopu krmilne napetosti.

TNC je zdaj pripravljen na delovanje in deluje v načinu **Ročno obratovanje**.

Prehod čez referenčne točke je potreben samo v primeru, ko želite premikati osi stroja. Če želite programe samo urejati ali preizkusiti, potem takoj po vklopu krmilne napetosti izberite način **Programiranje** ali **Preizkus programa**.

Prehode čez referenčne točke lahko nato opravite naknadno. Za to v načinu **Ročno obratovanje** pritisnite gumb **POJDI NA REF.TOČKO**.

**Prehod čez referenčno točko pri zavrteni obdelovalni ravnini**

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Upoštevajte, da se morajo vrednosti kotov, ki so navedene v meniju, ujemati z dejanskimi koti vrtljive osi.

Pred prehodom čez izhodiščne točke deaktivirajte funkcijo »Vrtenje obdelovalne ravnine«. Pazite, da ne pride do trka. Po potrebi orodje pred tem odmaknite.

Če je bila ta funkcija aktivna, ko ste izklopili krmilni sistem, TNC samodejno aktivira zavrteno obdelovalno ravnino. Nato TNC premakne osi po zavrtenem koordinatnem sistemu, ko pritisnete tipko za smer osi. Orodje pozicionirajte tako, da pri poznejšem prehodu čez referenčne točke ne more priti do trka. Za prehod čez referenčne točke morate deaktivirati funkcijo **Vrtenje obdelovalne ravnine**.

**Dodatne informacije:** "Aktiviranje ročnega vrtenja", Stran 631

Če uporabljate to funkcijo, morate pri neabsolutnih merilnikih potrditi položaj rotacijskih osi, ki jih TNC nato prikaže v pojavnem oknu. Prikazan položaj ustreza zadnjemu aktivnemu položaju rotacijskih osi pred izklopom.

Če je aktivna ena od prej aktivnih funkcij, tipka **NC-START** nima funkcije. TNC prikaže ustrezno sporočilo o napaki.

## 15.1 Vklop, izklop

### Izklop



Izklop je odvisen od stroja.

Upoštevajte priročnik za stroj!

Da bi ob izklopu preprečili izgubo podatkov, namensko zaustavite operacijski sistem TNC-ja:



- Način delovanja: Pritisnite tipko **Ročno obratovanje**.




- Izberite funkcijo za zaustavitev.




- Potrdite z gumbom **ZAUSTAVITEV**.
- Ko TNC v pojavnem oknu prikaže besedilo **Zdaj lahko izklopite**, smete prekiniti napajalno napetost za TNC.



**Opozorilo: mogoča je izguba datotek!**

Samovoljen izklop TNC-ja lahko povzroči izgubo podatkov!

Ko pritisnete gumb **PONOVNI ZAGON**, se krmilni sistem znova zažene. Izgubo podatkov lahko povzroči tudi izklop med ponovnim zagonom!

## 15.2 Premikanje strojnih osi

### Napotek



Upoštevajte priročnik za stroj!
Premikanje s tipkami za smer osi je odvisno od stroja.

### Premikanje osi s tipkami za smer osi



- Način delovanja: Pritisnite tipko **ROČNO OBRATOVANJE**.




- Pritisnite tipko za smer osi in jo držite, dokler želite os premikati. ALI




- Za neprekinjeno premikanje osi držite pritisnjeno tipko za smer osi ter pritisnite tipko **NC-START**.





- Za zaustavitev pritisnite tipko **NC-STOP**.

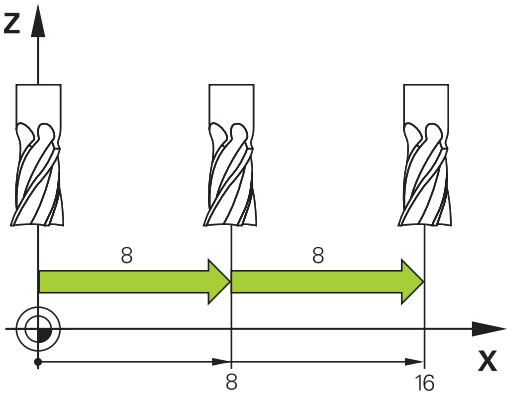
Na oba načina lahko hkrati premikate tudi več osi, pri čemer krmilni sistem prikaže pomik pri podajanju orodja. Pomik, s katerim premikate osi, spremenite z gumbom **F**.

**Dodatne informacije:** "Število vrtljajev vretena S, pomik F und dodatna funkcija M", Stran 583

Če je v stroju aktivno naročilo premika, krmilni sistem prikaže simbol **STIB** (krmilni sistem v delovanju).

## postopno pozicioniranje

Pri postopnem pozicioniranju TNC premakne strojno os za določen korak.






- Način delovanja: pritisnite tipko **ROČNO OBRATOVANJE** ali **EL. ROČNO KOLO**.



- Preklopite med orodnimi vrsticami.




- Za izbiro postopnega pozicioniranje nastavite gumb **KORAK** na **VKLOP**.




- Vnesite primik **linearnih osi** in potrdite z gumbom **PREVZEM VREDNOSTI**.




- Po potrebi lahko potrdite s tipko **ENT**.



- S puščično tipko pozicionirajte kazalec na **rotacijsko os**.




- Vnesite primik **krožnih osi** in potrdite z gumbom **PREVZEM VREDNOSTI**.




- Po potrebi lahko potrdite s tipko **ENT**.




- Potrdite z gumbom **V REDU**.
- > Korak je aktiven.




- Za izklop postopnega pozicioniranja nastavite gumb **KORAK** na **IZKLOP**.



Ko ste v meniju koraka, lahko z gumbom **IZKLOP** izklopite postopno pozicioniranje.

Najvišja vrednost, ki jo lahko vnesete za primik, znaša 10 mm.

## Premikanje z elektronskimi krmilniki

TNC podpira premikanje z naslednjimi novimi elektronskimi krmilniki:

- HR 520: krmilnik z zaslonom, prenosom podatkov prek kabla
- HR 550FS: krmilnik z zaslonom, prenosom podatkov prek radia

Poleg tega TNC še vedno podpira kabelske krmilnike HR 410 (brez zaslona) in HR 420 (z zaslonom).




**Pozor! Nevarnost za upravljavca in krmilnik.**

Priključke krmilnika lahko odstrani samo osebje pooblaščenega servisa, tudi če je to mogoče opraviti brez orodja.

Stroj praviloma vključujte le s priklopljenim krmilnikom.

Če želite stroj upravljati, ko krmilnik ni priključen, odklopite kabel s stroja in prosto vtičnico zavarujte s pokrovom.

Upoštevajte priročnik za stroj! Proizvajalec stroja lahko omogoči tudi dodatne funkcije za krmilnike HR 5xx.

Če želite na navidezni osi uporabiti funkcijo prekrivanja s krmilnikom, je priporočljivo uporabiti krmilnik HR 5xx.

**Dodatne informacije:** "Navidezna orodna os VT", Stran 415

Prenosni krmilniki HR 5xx so opremljeni z zaslonom, na katerem TNC prikazuje različne informacije. Poleg tega lahko z gumbom krmilnika izvedete pomembne nastavitvene funkcije, npr. določanje izhodiščnih točk ali vnašanje in obdelovanje M-funkcij.

Ko krmilnik aktivirate s tipko za aktiviranje krmilnika, upravljanje z nadzorno ploščo ni več mogoče. TNC prikazuje to stanje na TNC-zaslonu v pojavnem oknu.

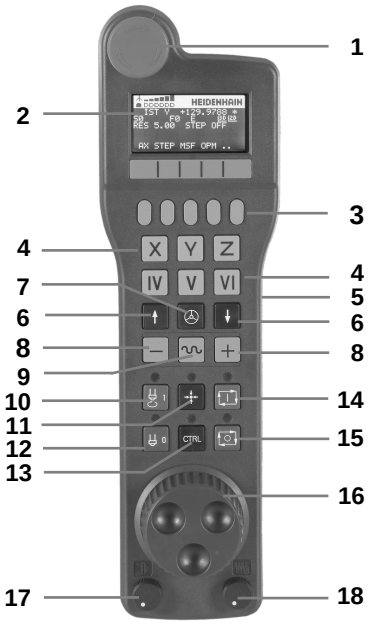
Če je na en krmilni sistem priklopljenih več krmilnikov, potem tipka krmilnika na nadzorni plošči ni na voljo. Krmilnik aktivirate ali deaktivirate s tipko krmilnika na krmilniku. Preden lahko izberete drug krmilnik, morate najprej deaktivirati aktivni krmilnik.

Upoštevajte priročnik za stroj!

To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

## 15.2 Premikanje strojnih osi

**1** Tipka **IZKLOP V SILI**
**2** Zaslon krmilnika za prikaz stanja in izbiro funkcij
**3** Gumbi
**4** Tipke za izbiro osi; proizvajalec stroja jih lahko glede na konfiguracijo osi ustrezno zamenja
**5** Potrditvena tipka
**6** Puščične tipke za definiranje občutljivosti krmilnika
**7** Tipka za aktiviranje krmilnika
**8** Smerna tipka za smer, v katero TNC premakne izbrano os
**9** Prekrivanje hitrega teka za tipko za smer osi
**10** Vklop vretena (funkcija, odvisna od stroja, tipko lahko zamenja proizvajalec stroja)
**11** Tipka »Ustvarjanje NC-stavka« (funkcija, odvisna od stroja, tipko lahko zamenja proizvajalec stroja)
**12** Izklop vretena (funkcija, odvisna od stroja, tipko lahko zamenja proizvajalec stroja)
**13** Tipka **CTRL** za posebne funkcije (funkcija, odvisna od stroja, tipko lahko zamenja proizvajalec stroja)
**14** Tipka **NC-START** (funkcija, odvisna od stroja, tipko lahko zamenja proizvajalec stroja)
**15** Tipka **NC-STOP** (funkcija, odvisna od stroja, tipko lahko zamenja proizvajalec stroja)
**16** Krmilnik
**17** Potenciometer za število vrtljajev vretena
**18** Potenciometer za pomik
**19** Kabelski priključek, ga ni pri radijskem krmilniku HR 550FS



**Zaslon krmilnika**




1 **Le pri radijskem krmilniku HR 550FS**: prikaz, ali je krmilnik v priključni postaji ali pa je vklopljeno radijsko delovanje
2 **Le pri radijskem krmilniku HR 550FS**: prikaz jakosti polja, šest črtic = največja jakost polja
3 **Le pri radijskem krmilniku HR 550FS**: stanje napolnjenosti baterije, šest črtic = največja napolnjenost. Med polnjenjem se črtica pomika od leve proti desni.
4 **IST**: način prikaza položaja
5 **Y+129.9788**: Položaj izbrane osi
6 *****: STIB (krmiljenje v obratovanju); programski tek se je zagnal ali pa se os premika
7 **S0**: Aktualno število vrtljajev vretena
8 **F0**: trenutni pomik, s katerim se izbrana os trenutno premika
9 **E**: Čaka sporočilo o napaki
10 **3D**: funkcija za vrtenje obdelovalne ravnine je aktivna
11 **2D**: funkcija osnovne rotacije je aktivna
12 **RES 5.0**: ločljivost aktivnega krmilnika Pot, ki jo izbrana os opravi pri enem vrtljaju krmilnika
13 **STEP ON** ali **OFF**: Postopno pozicioniranje aktivno ali neaktivno. Pri aktivni funkciji TNC dodatno prikazuje aktivni korak premika
14 Orodna vrstica: izbira različnih funkcij; opis sledi v naslednjih razdelkih

### Posebnosti radijskega krmilnika HR 550FS

Radijska povezava zaradi številnih možnih motenj nima takšne razpoložljivosti kot žična povezava. Preden uporabite radijski krmilnik, se prepričajte, ali so znotraj okolja stroja med udeleženci radijske povezave kakšne motnje. Takšen preizkus obstoječih radijskih frekvenc oz. kanalov priporočamo za vse industrijske radijske sisteme.

Če krmilnika HR 550 ne uporabljate, ga vedno položite v zanj namenjen nosilec. Tako zagotovite, da je preko kontaktov na hrbtnem delu radijskega krmilnika, z reguliranjem polnjenja in neposrednim stikom kontaktov za krog izklopa v sili baterija krmilnika vedno pripravljena na uporabo.

Radijski krmilnik se v primeru napake (prekinitev radijske povezave, slaba kakovost sprejema, okvara komponente krmilnika) vedno odzove z izklopom v sili.




**Pozor! Nevarnost za upravljavca in stroj.**

Iz varnostnih razlogov morate radijski krmilnik in njegov nosilec najkasneje po 120 urah obratovanja izklopiti, da bo TNC pri ponovnem vklopu lahko opravil preizkus delovanja.

Če v delavnici več strojev upravljate z radijskimi krmilniki, morate krmilnike in njihove nosilce ustrezno označiti, da bo jasno razpoznavno, kateri spadajo skupaj (npr.z barvnimi nalepkami ali številčnimi oznakami). Oznake na radijskem krmilniku in njegovem nosilcu morajo biti nameščene na vidnem mestu, da jih upravljavec lahko prepozna.

Pred vsako uporabo preverite, ali je aktiven ustrezni radijski krmilnik za vaš stroj.

Radijski krmilnik HR 550FS je opremljen z baterijo. Baterija se polni, ko krmilnik položite v nosilec za krmilnik.

Baterija krmilnika HR 550FS omogoča do 8 ur delovanja, preden jo morate ponovno napolniti. Če krmilnika ne uporabljate, je priporočljivo, da ga odložite v nosilec.

Ko je krmilnik nameščen v nosilcu, se interno preklopi v kabelsko delovanje. Krmilnik lahko uporabljate tudi, če se popolnoma izprazni. Njegove funkcije so popolnoma enake kot pri radijskem delovanju.




Ko je krmilnik popolnoma izpraznjen, potrebuje približno 3 ure, da se v nosilcu spet napolni.

Redno čistite kontakte **1** nosilca in krmilnika, da zagotovite ustrezno delovanje.

Območje prenosa radijske poti je zelo veliko. Če pa se zgodi, da (npr. pri zelo velikih strojih) pridete do roba območja prenosa, vas bo krmilnik HR 550FS opozoril z očitnim alarmom z vibriranjem. V tem primeru morate zmanjšati razdaljo med nosilcem krmilnika, v kateri je integriran radijski sprejemnik.

**Pozor: nevarnost za orodje in obdelovanec!**

Če radijska pot ne omogoča delovanja brez prekinitev, TNC samodejno sproži IZKLOP V SILI. To se lahko zgodi tudi med obdelovanjem. Razdalja do nosilca mora biti čim manjša. Kadar krmilnika ne uporabljate, ga odložite v nosilec.

Ko TNC sproži izklop v sili, morate krmilnik ponovno aktivirati. Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Izberite način **Programiranje**.
- Za izbiro MOD-funkcije pritisnite tipko **MOD**.
- Pomaknite se po orodni vrstici naprej.




- Izberite meni za konfiguracijo za radijski krmilnik: pritisnite gumb **FUNKKRMILNIK NASTAVITEV**.
- Z gumbom **Zagon roč. k.** znova aktivirajte krmilnik.
- Shranite konfiguracijo in zaprite meni za konfiguracijo: pritisnite gumb **KONEC**.

V načinu obratovanja **MOD** je za zagon in konfiguracijo krmilnika na voljo ustrezna funkcija.

**Dodatne informacije:** "Konfiguracija radijskega krmilnika HR 550FS-", Stran 710

### Izbira osi za premik

Glavne osi X, Y in Z ter tri dodatne osi, ki jih je definiral proizvajalec stroja, lahko aktivirate neposredno s tipkami za izbiro osi. Proizvajalec stroja lahko tudi navidezno os VT dodeli eni izmed prostih tipk za osi. Če virtualna os VT nima dodeljene tipke za izbiro osi, upoštevajte naslednji postopek:

- Pritisnite gumb krmilnika **F1** (**AX**): TNC prikazuje na zaslonu krmilnika vse aktivne osi. Utripa trenutno aktivna os.
- Želeno os izberite z gumbom krmilnika **F1** (**->**) ali **F2** (**<-**) n jo potrdite z gumbom krmilnika **F3** (**V REDU**).



Proizvajalec stroja lahko kot os, ki jo je mogoče izbrati, konfigurira tudi delovno vreteno pri struženju (možnost št. 50),

Upoštevajte priročnik za stroj!

### Nastavitev občutljivosti krmilnika

Občutljivost krmilnika določa, za kakšno pot se os premakne na vrtljaj krmilnika. Določljive občutljivosti so točno nastavljene in jih je mogoče izbrati s puščičnimi tipkami krmilnika (samo če velikost koraka ni aktivna).

Nastavljive občutljivosti: 0,001/0,002/0,005/0,01/0,02/0,05/0,1/0,2/0,5/1 [mm/vrt ali stopinje/vrt]

Nastavljive občutljivosti: 0,00005/0,001/0,002/0,004/0,01/0,02/0,03 [in/vrt ali stopinje/vrt]

### Premikanje osi



- Za aktiviranje krmilnika pritisnite tipko krmilnika na krmilniku HR 5xx: zdaj lahko TNC upravljate samo s krmilnikom HR 5xx; na zaslonu TNC se prikaže pojavno okno z napotki.
- Po potrebi z gumbom **OPM** izberite želeni način delovanja .



- Po potrebi držite pritisnjeno potrditveno tipko.




- Na krmilniku izberite os, ki jo želite premakniti. Po potrebi z gumbi izberite dodatne osi.




- Aktivno os premaknite v smeri +. ALI




- Aktivno os premaknite v smeri -.



- Za deaktiviranje krmilnika pritisnite tipko krmilnika na krmilniku HR 5xx: zdaj lahko TNC ponovno upravljate z nadzorno ploščo.

### Nastavitve potenciometra

Ko ste aktivirali krmilnik, so vrtljivi gumbi na nadzorni plošči stroja še vedno aktivni. Če želite uporabiti vrtljive gumbe na krmilniku, sledite naslednjemu postopku:

- Pritisnite tipki **CTRL** in krmilnik na HR 5xx, TNC prikaže na zaslonu krmilnika meni z gumbi za izbiro vrtljivega gumba.
- Pritisnite gumb **HW**, da aktivirate vrtljivi gumb krmilnika.

Takoj ko aktivirate vrtljive gumbe krmilnika, morate pred izklopom krmilnika znova aktivirati vrtljive gumbe nadzorne plošče stroja. Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Pritisnite tipki **CTRL** in krmilnik na HR 5xx, TNC prikaže na zaslonu krmilnika meni z gumbi za izbiro vrtljivega gumba.
- Pritisnite gumb **KBD**, da aktivirate vrtljive gumbe na nadzorni plošči stroja.

**Postopno nastavljanje položaja**

Pri postopnem pozicioniranju TNC premakne trenutno aktivirano os krmilnika za določeno velikost korak:

- Pritisnite gumb F2 (**KORAK**).
- Za aktiviranje postopnega pozicioniranja pritisnite gumb krmilnika 3 (**VKLOP**).
- S tipko **F1** ali **F2** izberite želeno velikost koraka. Če držite pritisnjeno posamezno tipko, TNC poveča korak števca pri menjavi med deseticami za faktor 10. Z dodatnim pritiskom tipke **CTRL** se korak števca poveča na 1. Najmanjša velikost koraka je 0,0001 mm (0,00001 in). Največja velikost koraka je 10 mm (0,3937 in).
- Izbrano velikost koraka sprejmite z gumbom 4 (**V REDU**).
- S tipko krmilnika + ali - premaknite aktivno os krmilnika v želeno smer.

**Vnos dodatnih funkcij M**

- Pritisnite gumb krmilnika **F3** (**MSF**).
- Pritisnite gumb krmilnika **F1** (**M**).
- S pritiskom na tipko **F1** ali **F2** izberite želeno številko M-funkcije.
- Dodatno funkcijo M izvedite s tipko **NC-START**.

**Vnos števila vrtljajev vretena S**

- Pritisnite gumb krmilnika **F3** (**MSF**).
- Pritisnite gumb krmilnika **F2** (**S**).
- S pritiskom tipke **F1** ali **F2** izberite želeno število vrtljajev. Če držite pritisnjeno posamezno tipko, TNC poveča korak števca pri menjavi med deseticami za faktor 10. Z dodatnim pritiskom tipke **CTRL** se korak števca poveča na 1000.
- S tipko **NC-START** aktivirajte novo število vrtljajev.

**Vnos pomika F**

- Pritisnite gumb krmilnika **F3** (**MSF**).
- Pritisnite gumb krmilnika **F3** (**F**).
- S pritiskom tipke **F1** ali **F2** izberite želeni pomik. Če držite pritisnjeno posamezno tipko, TNC poveča korak števca pri menjavi med deseticami za faktor 10. Z dodatnim pritiskom tipke **CTRL** se korak števca poveča na 1000.
- Novi pomik F sprejmite z gumbom krmilnika **F3** (**V REDU**).

**Določanje izhodiščne točke**

- Pritisnite gumb krmilnika **F3** (**MSF**).
- Pritisnite gumb krmilnika **F4** (**PRS**).
- Po potrebi izberite os, na kateri želite določiti izhodiščno točko.
- Z gumbom krmilnika **F3** (**V REDU**) postavite os na nič ali pa z gumboma krmilnika **F1** in **F2** nastavite želeno vrednost in jo nato sprejmite z gumbom krmilnika **F3** (**V REDU**). Z dodatnim pritiskom tipke **CTRL** se korak števca poveča na 10.

**Sprememba načina delovanja**

Z gumbom krmilnika **F4** (**OPM**) lahko s krmilnikom spremenite način delovanja, v kolikor trenutno stanje krmilnega sistema to dopušča.

- Pritisnite gumb krmilnika **F4** (**OPM**).
- Z gumbom krmilnika izberite želeni način delovanja.
  - MAN: **Ročno obratovanje**
    MDI: **Pozicionranje z ročno navedbo**
    SGL: **Potek programa, posam. blok**
    RUN: **Potek programa, po blokih**

### Vnos celotnega niza premikanja



Proizvajalec stroja lahko tipki krmilnika »Ustvarjanje NC-stavka« dodeli poljubno funkcijo. Upoštevajte priročnik za stroj!

- Izberite način **Pozicionranje z ročno navedbo**.
- Po potrebi s puščičnimi tipkami na TNC-tipkovnici izberite NC-niz, za katerim želite vnesti nov niz premikanja.
- Aktivirajte krmilnik.
- Pritisnite tipko krmilnika "Ustvarjanje NC-niza": TNC vstavi celoten niz premikanja, ki vsebuje vse osne položaje, ki ste jih izbrali z MOD-funkcijo.

### Funkcije v načinih Programski tek

V načinih Programski tek lahko izvajate naslednje funkcije:

- Tipka **NC-START** (tipka krmilnika **NC-START**)
- Tipka **NC-STOP** (tipka krmilnika **NC-STOP**)
- Če ste pritisnili **NC-STOP**: notranja zaustavitev (gumb krmilnika **MOP** in nato **STOP**)
- Če ste pritisnili **NC-STOP**: ročno premikanje osi (gumb krmilnika **MOP** in nato **MAN**)
- Ponovni primik na konturo po ročnem premiku osi med prekinitvijo programa (gumb krmilnika **MOP** in nato **REPO**). Upravljanje je mogoče z gumbi krmilnika in gumbi na zaslonu. **Dodatne informacije:** "Ponovni primik na konturo", Stran 679
- Vklop/izklop funkcije Vrtenje obdelovalne ravnine (gumb krmilnika **MOP** in nato **3D**)

# 15.3 Število vrtljajev vretena S, pomik F und dodatna funkcija M

## Uporaba

V načinih **Ročno obratovanje** in **El. ročno kolo** z gumbi vnesite število vrtljajev vretena S, pomik F in dodatno funkcijo M.

**Dodatne informacije:** "Vnos dodatnih funkcij M in STOP", Stran 402



Proizvajalec stroja določi, katere dodatne funkcije M lahko uporabljate in kakšna je njihova funkcija.

## Vnos vrednosti

**Število vrtljajev vretena S, dodatna funkcija M**




- Z gumbom **S** izberite vnos za število vrtljajev vretena.

**ŠTEVILO VRTLJAJEV VRETENA S=**



- Vnesite število vrtljajev vretena **1000** in ga potrdite s tipko **NC-START**.

Vrtenje vretena z vnesenim številom vrtljajev **S** zaženite z dodatno funkcijo **M**. Dodatno funkcijo **M** vnesete na enak način.

**Pomik F**

Vnos pomika **F** potrdite s tipko **ENT**.

Za pomik F velja:

- Če vnesete F = 0, potem se sproži najmanjši pomik iz strojnega parametra **manualFeed** (št. 400304).
- Če vneseni pomik prekorači vrednost, definirano v strojnem parametru **maxFeed** (št. 400302), potem se sproži vrednost, vnesena v strojni parameter.
- F se ohrani tudi po izpadu toka.
- Krmilni sistem prikaže pomik pri podajanju orodja.
  - Če je funkcija **3D ROT** aktivna, se pomik pri podajanju orodju prikaže pri premikanju več osi.
  - Če je funkcija **3D ROT** neaktivna, prikaz pomika pri hkratnem premikanju več osi ostane prazen.

## 15.3 Število vrtljajev vretena S, pomik F und dodatna funkcija M

### Sprememba števila vrtljajev vretena in pomika




Z vrtljivima gumboma za število vrtljajev vretena S in pomik F lahko nastavljeno vrednost spreminjate med 0 % in 150 %.

Potenciometer za pomik zmanjša le programirani pomik in ne odmik, ki ga izračuna krmilni sistem.

Vrtljivi gumb za število vrtljajev vretena deluje samo pri strojih z brezstopenjskim pogonom vretena.

### Omejitev pomikov F MAX

Upoštevajte priročnik za stroj!
Omejitev pomikov je odvisna od stroja.

Z gumbom **F MAX** lahko zmanjšate hitrost pomika za vse načine. Zmanjšanje velja za vse hitre teke in pomike. Vnesena vrednost ostane po vklopu ali izklopu aktivna.

Gumb **F MAX** lahko najdete v naslednjih načinih:

- **Potek programa, posam. blok**
- **Potek programa, po blokih**
- **Pozicionranje z ročno navedbo**

#### Postopek

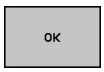
Za aktiviranje omejitve pomika F MAX sledite naslednjemu postopku:



- V načinu pritisnite gumb **POZICIONRANJE Z ROČNO NAVEDBO**.




- Pritisnite gumb **F MAX**.
- Vnesite želeni največji pomik.




- Pritisnite gumb V redu.

## 15.4 Izbirni varnostni koncept (funkcionalna varnost FS)

### Splošno



Proizvajalec stroja bo varnostni koncept podjetja HEIDENHAIN prilagodil vašemu stroju. Upoštevajte priročnik za stroj!

Vsak upravljavec orodnega stroja je izpostavljen nevarnostim. Zaščitne priprave lahko onemogočijo dostop do nevarnih mest, vendar mora biti upravljavcu stroja zagotovljeno tudi delo z onemogočenimi zaščitnimi pripravami (npr. pri odprtih varnostnih vratih). Da se te nevarnosti čimbolj zmanjšajo, smo v zadnjih letih sestavili različne smernice in predpise.

Varnostni koncept podjetja HEIDENHAIN, ki je vgrajen v krmilni sistem TNC, ustreza **stopnji delovanja d** v skladu z EN 13849-1 in SIL 2 po standardu IEC 61508, ponuja varnostne načine v skladu z EN 12417 in zagotavlja obširno zaščito oseb.

Osnova varnostnega koncepta HEIDENHAIN je dvokanalna struktura procesorja, ki je sestavljena iz glavnega računalnika MC (main computing unit) in enega ali več pogonskih modulov za reguliranje CC (control computing unit). V krmilnih sistemih je nameščenih veliko mehanizmov za nadzor. Sistemski podatki, ki so pomembni za varnost, so podvrženi vzajemni ciklični primerjavi podatkov. Napake, povezane z varnostjo, z določenimi reakcijami za ustavitev varno zaustavijo vse pogone.

TNC z varnostnimi vhodi in izhodi (z dvema kanaloma), ki v vseh načinih delovanja vplivajo na postopek, sproži določene varnostne funkcije in tako poskrbi za varno delovanje.

V tem poglavju najdete razlage funkcij, ki so dodatno na voljo pri TNC-ju s funkcionalno varnostjo.

## Razlage pojmov

### Varnostni načini delovanja

| Oznaka | Kratek opis |
|---|---|
| SOM_1 | Safe operating mode 1: samodejno delovanje, proizvodnja |
| SOM_2 | Safe operating mode 2: nastavitveno delovanje |
| SOM_3 | Safe operating mode 3: ročno upravljanje, samo za usposobljene upravljalce |
| SOM_4 | Safe operating mode 4: razširjeno ročno upravljanje, opazovanje postopka |

### Varnostne funkcije

| Oznaka | Kratek opis |
|---|---|
| SS0, SS1, SS1F, SS2 | Safe stop: varna ustavitev pogonov na različne načine. |
| STO | Safe torque off: napajanje motorja je prekinjeno. Varuje pred nenačrtovanim delovanjem pogonov |
| SOS | Safe operating Stop: varna ustavitev delovanja. Varuje pred nenačrtovanim delovanjem pogonov |
| SLS | Safety-limited-speed: varno omejena hitrost. Preprečuje, da pogoni pri odprtih varnostnih vratih prekoračijo določene omejitve hitrosti |

## Preverjanje položaja osi



To funkcijo mora za TNC prilagoditi proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!

Po vklopu TNC preveri, ali se položaj osi ujema s položajem, ki ga je imela takoj po izklopu. Če pride do odstopanja, označi TNC to os rdeče na prikazu položaja. Osi, ki so označene rdeče, ni mogoče premikati pri odprtih vratih.

V teh primerih morate ustrezne osi pomakniti na položaj za preverjanje. Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Izberite način **Ročno obratovanje**.
- Postopek premika opravite s tipko **NC-START**, da premaknete osi v prikazano zaporedje.
- Ko je položaj za preverjanje dosežen, TNC vpraša, ali je ta položaj ustrezno nastavljen: z gumbom **V REDU** potrdite, da je TNC ustrezno nastavil položaj za preverjanje, ali izberite gumb **KONEC** in potrdite, da je TNC napačno nastavil položaj za preverjanje.
- Če ste potrdili položaj z gumbom **V REDU**, morate s potrditveno tipko na nadzorni plošči stroja ponovno potrditi ustreznost položaja za preverjanje.
- Ponovite zgoraj opisani postopek za vse osi, ki jih želite pomakniti na položaj za preverjanje.



**Pozor, nevarnost kolizije!**

Položaje za preverjanje nastavite tako, da ne pride do trka z obdelovancem ali vpenjali. Po potrebi osi ustrezno ročno predpozicionirajte.



Proizvajalec stroja določi, kje se nahaja položaj za preverjanje. Upoštevajte priročnik za stroj!

## Vklop omejitve pomikov

Če gumb **F OMEJENO** preklopite na **VKLOP**, TNC omejuje največjo dovoljeno hitrost osi na določeno in varno hitrost.



- Način delovanja: Pritisnite tipko **Ročno obratovanje**.



- Preklopite med orodnimi vrsticami.




- Vklopite in izklopite omejitev pomika

## Dodatni prikazi stanja

Pri krmiljenju s funkcionalno varnostjo FS prikaz stanja prejme dodatne informacije glede na aktualno stanje varnostnih funkcij. TNC te informacije prikazuje v obliki stanj delovanja v prikazih stanja **T**, **S** in **F**.

| Prikaz stanja | Kratek opis |
|---|---|
| **STO** | Napajanje vretena ali pogona pomika je prekinjeno |
| **SLS** | Safety-limited-speed: Varna nizka hitrost je aktivna |
| **SOS** | Safe operating Stop: varna zaustavitev delovanja je aktivna |
| **STO** | Safe torque off: napajanje motorja je prekinjeno |

TNC aktivni varnostni način delovanja prikazuje z ikono v glavi desno od besedila načina delovanja:

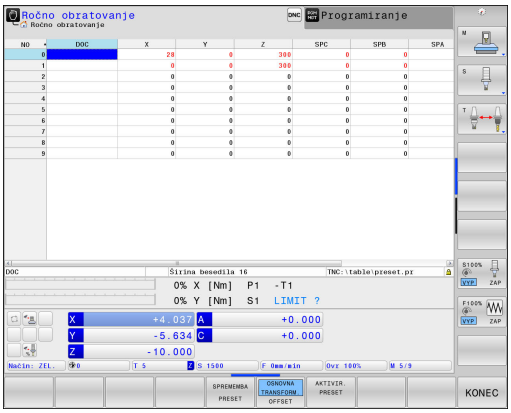
| Ikona | Varnostni način delovanja |
|---|---|
|   | Način delovanja **SOM_1** je aktiven |
|   | Način delovanja **SOM_2** je aktiven |
|   | Način delovanja **SOM_3** je aktiven |
|   | Način delovanja **SOM_4** je aktiven |

# 15.5 Upravljanje izhodiščnih točk s preglednico prednastavitev

## Napotek

Preglednico prednastavitev morate brezpogojno uporabiti, če:

- je stroj opremljen z rotacijskimi osmi (vrtljiva miza ali vrtljiva glava) in delate s funkcijo Vrtenje obdelovalne ravnine,
- je stroj opremljen s sistemom menjave glav,
- ste doslej delali na starejših TNC-krmilnih sistemih s preglednicami ničelnih točk, povezanimi z REF,
- želite obdelati več enakih obdelovancev, ki so vpeti v različnih poševnih položajih.




Preglednica prednastavitev ima lahko poljubno število vrstic (referenčne točke). Za optimizacijo velikosti datoteke in hitrost obdelave uporabite samo toliko vrstic, kolikor jih tudi potrebujete za upravljanje referenčnih točk.

Nove vrstice lahko iz varnostnih razlogov dodajate samo na koncu preglednice prednastavitev.

## Shranjevanje izhodiščnih točk v preglednico prednastavitev

Preglednica prednastavitev se imenuje **PRESET.PR**in je shranjena v imeniku **TNC:\table**. **PRESET.PR** lahko v načinu **ROČNO OBRATOVANJE** in **EL. ROČNO KOLO** urejate samo, če ste pritisnili gumb **SPREMEMBA PRESET**. Preglednico prednastavitev **PRESET.PR** lahko v načinu **PROGRAMIRANJE** odprete, vendar je ne morete urejati.

Kopiranje preglednice prednastavitev v drug imenik (za varnostno kopiranje podatkov) je dovoljeno. Vrstice, zaščitene pred pisanjem, so zaščitene pred pisanjem tudi v kopiranih preglednicah.

V kopiranih preglednicah ne spreminjajte števila vrstic! Če želite preglednico znova aktivirati, lahko to povzroči težave.

Če želite znova aktivirati preglednico prednastavitev, ki ste jo prenesli v drug imenik, jo prenesite nazaj v imenik **TNC:\table**.

Na voljo je več možnosti za shranjevanje izhodiščnih točk in osnovnih rotacij v preglednico prednastavitev:

- Z ročnim vnosom
- S tipalnimi cikli v načinu **ROČNO OBRATOVANJE** in **EL. ROČNO KOLO**
- S tipalnimi cikli od 400 do 402 in od 410 do 419 v samodejnem načinu
  **Dodatne informacije:** uporabniški priročnik za programiranje ciklov

Osnovne rotacije iz preglednice prednastavitev zavrtijo koordinatni sistem okoli prednastavitve, ki je v isti vrstici kot osnovna rotacija.

Pri določanju izhodiščne točke pazite, da se bo položaj vrtljivih osi ujemal z ustreznimi vrednostmi menija 3D ROT. Iz tega sledi:

- Pri neaktivni funkciji Vrtenje obdelovalne ravnine mora biti prikaz položaja rotacijskih osi enak 0° (po potrebi ponastavite rotacijske osi na nič).
- Pri aktivni funkciji Vrtenje obdelovalne ravnine se morajo prikazi položajev rotacijskih osi ujemati z vnesenimi koti v meniju 3D-ROT.

**PLANE RESET** ne ponastavi aktivne funkcije 3D-ROT.

Vrstica 0 v preglednici prednastavitev je praviloma zaščitena pred pisanjem. TNC shrani v vrstici 0 vedno referenčno točko, ki ste jo nazadnje ročno določili z osnimi tipkami ali gumbom. Če je ročno določena referenčna točka aktivna, prikazuje TNC v prikazu stanja besedilo **PR MAN(0)**.

### Ročno shranjevanje izhodiščnih točk v preglednico prednastavitev

Za shranjevanje izhodiščnih točk v preglednico prednastavitev sledite naslednjemu postopku:



- Način delovanja: Pritisnite tipko **Ročno obratovanje**.










- Orodje previdno premikajte, dokler se ne dotakne (opraska) obdelovanca, ali pa ustrezno pozicionirajte merilnik.




- Pritisnite gumb **PRESET TABELE**.
- TNC odpre preglednico prednastavitev in postavi kazalec na vrstico aktivne referenčne točke.




- Izbira funkcij za vnos prednastavitev
- TNC v orodni vrstici prikazuje možnosti vnosov, ki so na voljo.



- V preglednici prednastavitev izberite vrstico, ki jo želite spremeniti (številka vrstice ustreza številki prednastavitve).



- Po potrebi v preglednici prednastavitev izberite stolpec (os), ki ga želite spremeniti.

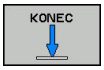
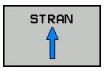
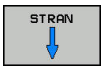
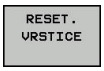



- Z gumbom izberite eno od razpoložljivih možnosti za vnos.

**Možnosti vnosa**

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
|  | Neposredna uporaba dejanskega položaja orodja (merilnika) kot nove referenčne točke: funkcija shrani referenčno točko samo na osi, na kateri se trenutno nahaja kazalec. |
|  | Dodelitev poljubne vrednosti dejanskemu položaju orodja (merilnika): funkcija shrani referenčno točko samo na osi, na kateri se trenutno nahaja kazalec. V pojavno okno vnesite želeno vrednost. |
|  | Inkrementalno premikanje referenčne točke, ki je že shranjena v preglednici: funkcija shrani referenčno točko samo na osi, na kateri se trenutno nahaja kazalec. V pojavno okno vnesite želeno vrednost popravka s pravilnim predznakom. Pri aktivnem prikazu v palcih: vrednost vnesite v palcih in TNC pretvori vneseno vrednost v mm. |
|  | Neposredno vnesite novo referenčno točko brez izračuna kinematike (značilno za os). To funkcijo uporabite samo, če je stroj opremljen z vrtljivo mizo in želite z neposrednim vnosom 0 referenčno točko postaviti v središče vrtljive mize. Funkcija shrani vrednost samo na osi, na kateri se trenutno nahaja kazalec. V pojavno okno vnesite želeno vrednost. Pri aktivnem prikazu v palcih: vrednost vnesite v palcih in TNC pretvori vneseno vrednost v mm. |
|  | Izberite pogled **OSNOVNA TRANSFORM./OFFSET** (ODMIK). V privzetem pogledu **OSNOVNA TRANSFORM.** bodo prikazani stolpci X, Y in Z. Glede na stroj bodo dodatno prikazani stolpci SPA, SPB in SPC. Tukaj shrani TNC osnovno rotacijo (pri Z-osi orodja uporabi TNC stolpec SPC). V pogledu **OFFSET** so prikazane vrednosti odmika od prednastavitve. |
|  | Zapis trenutno aktivne izhodiščne točke v izbirno vrstico preglednice: funkcija shrani izhodiščno točko na vseh oseh in nato samodejno aktivira posamezno vrstico preglednice. Pri aktivnem prikazu v palcih: vrednost vnesite v palcih in TNC pretvori vneseno vrednost v mm. |

### Urejanje preglednice prednastavitev

| Gumb | Funkcije za urejanje v načinu preglednice |
|---|---|
|  | Izbira začetka preglednice |
|  | Izbira konca preglednice |
|  | Izbira prejšnje strani preglednice |
|  | Izbira naslednje strani preglednice |
|  | Izbira funkcij za vnos prednastavitev |
|  | Prikaz pogleda Osnovna pretvorba/Zamik osi |
|  | Aktivacija izhodiščne točke trenutno izbrane vrstice preglednice prednastavitev |
|  | Dodajanje števila vrstic za vnos na koncu preglednice (2. orodna vrstica) |
|  | Kopiranje svetlega polja (2. orodna vrstica) |
|  | Vnos kopiranega polja (2. orodna vrstica) |
|  | Ponastavitev trenutno izbrane vrstice: TNC vnese v vse stolpce (2. orodna vrstica) |
|  | Vnos posamezne vrstice na koncu preglednice (2. orodna vrstica) |
|  | Izbris posamezne vrstice na koncu preglednice (2. orodna vrstica) |

## 15.5 Upravljanje izhodiščnih točk s preglednico prednastavitev

**Zaščita referenčne točke pred prepisom**

Vrstica 0 v preglednici prednastavitev je zaščitena pred pisanjem. TNC v celico 0 shrani referenčno točko, ki je bila nazadnje ročno določena.

Druge vrstice v preglednici prednastavitev lahko pred prepisom zaščitite v stolpcu **LOCKED** (ZAKLENJENO). Vrstice, zaščitene pred pisanjem, so v preglednici prednastavitev barvno poudarjene.

Če želite z ročnim tipalnim ciklom prepisati vrstico, zaščiteno pred pisanjem, morate to potrditi s tipko **V REDU** in vnesti geslo (če je vrstica zaščitena z geslom).

**Opozorilo: mogoča je izguba datotek!**

Če ste geslo pozabili, zaščite pred pisanjem te vrstice več ne morete ponastaviti.

Če želite vrstico zaščititi z geslom, si geslo zabeležite.

Priporočamo, da uporabljate preprosto zaščito z gumbom **ZAKLEP/ ODKLEP**.

Če želite referenčno točko zaščititi pred prepisom, upoštevajte naslednji postopek:

SPREMEMBA PRESET

- Pritisnite gumb **SPREMEMBA PRESET**.

→

- Izberite stolpec **LOCKED** (ZAKLENJENO).

EDITIR. AKTUAL. POLJA

- Pritisnite gumb **EDITIR. AKTUAL. POLJA**.

Zaščita referenčne točke brez gesla:

ZAKLEP/ ODKLEP

- Pritisnite gumb **ZAKLEP/ ODKLEP**.
- TNC zapiše **L** v stolpec **LOCKED** (ZAKLENJENO).

Zaščita referenčne točke z geslom:

ZAKLEP/ ODKLEP GESLA

- Pritisnite gumb **ZAKLEP/ ODKLEP GESLA**.
- Geslo vnesite v pojavno okno.

OK

- Potrdite z gumbom **V REDU** ali s tipko **ENT**:
- TNC zapiše **###** v stolpec **LOCKED**.

**Preklic zaščite pred pisanjem**

Če želite znova urejati vrstico, ki ste jo zaščitili pred pisanjem, upoštevajte naslednji postopek:

SPREMEMBA PRESET

- Pritisnite gumb **SPREMEMBA PRESET**.

→

- Izberite stolpec **LOCKED** (ZAKLENJENO).

EDITIR. AKTUAL. POLJA

- Pritisnite gumb **EDITIR. AKTUAL. POLJA**.

Referenčna točka, zaščitena brez gesla:

ZAKLEP/ ODKLEP

- Pritisnite gumb **ZAKLEP/ ODKLEP**.

> TNC odstrani zaščito proti pisanju.

Referenčna točka, zaščitena z geslom:

ZAKLEP/ ODKLEP GESLA

- Pritisnite gumb **ZAKLEP/ ODKLEP GESLA**.
- Geslo vnesite v pojavno okno.

OK

- Potrdite z gumbom **V REDU** ali s tipko **ENT**.

> TNC odstrani zaščito proti pisanju.

## Aktivirajte referenčno točko.

**Aktiviranje izhodiščne točke iz preglednice prednastavitev v načinu Ročno obratovanje.**

Ko aktivirate izhodiščno točko iz preglednice prednastavitev, TNC ponastavi aktivni zamik ničelne točke, zrcaljenje, vrtenje in faktor merila.

Pri tem pa izračun koordinat, ki ste ga nastavili s ciklom 19, funkcijo Vrtenje obdelovalne ravnine ali funkcijo RAVNINA, ostane aktiven.



- Način delovanja: Pritisnite tipko **Ročno obratovanje**.




- Za prikaz preglednice prednastavitev pritisnite gumb **PRESET TABELE**



- Izberite številko izhodiščne točke, ki jo želite aktivirati. ALI




- s tipko **GOTO** izberite številko izhodiščne točke, ki jo želite aktivirati, ter jo potrdite s tipko **ENT**










- Aktivirajte referenčno točko z gumbom **AKTIVIR.** Pritisnite **AKTIVIR. PRESET**.




- Potrdite aktiviranje referenčne točke. TNC postavi prikaz in osnovno rotacijo, če je določena.




- Zapustite preglednico prednastavitev.

**Aktiviranje izhodiščne točke iz preglednice prednastavitev v NC-programu**

Če želite med Programskim tekom aktivirati referenčne točke iz preglednice prednastavitev, uporabite cikel 247. V ciklu 247 definirajte številke referenčne točke, ki jo želite aktivirati.

**Dodatne informacije:** uporabniški priročnik za programiranje ciklov

## 15.6 Določitev referenčne točke brez 3D-tipalnega sistema

### Napotek

Pri določanju referenčne točke nastavite prikaz TNC-ja na koordinate znanega položaja obdelovanca.

V 3D-tipalnem sistemu imate na voljo vse ročne tipalne funkcije.

**Dodatne informacije:** "Določanje referenčne točke s 3D-tipalnim sistemom ", Stran 619

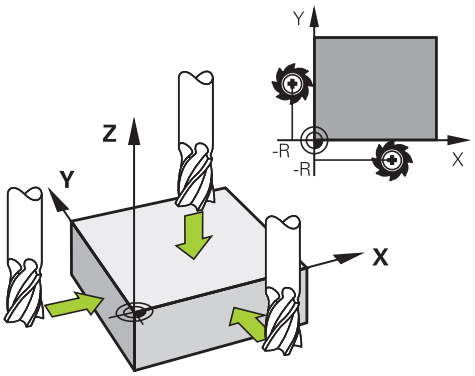
### Priprava

- Obdelovanec vpnite in naravnajte.
- Ničelno orodje zamenjajte z orodjem z znanim polmerom.
- Zagotovite, da TNC prikazuje dejanski položaj.

### Nastavljanje referenčnih točk s čelnim rezkalom

**Varnostni ukrep**

V primeru, da se površina obdelovanca ne sme opraskati, na obdelovanec položite ploščo določene debeline d. Za referenčno točko nato vnesite vrednost, večjo za d.




- Način delovanja: Pritisnite tipko **Ročno obratovanje**.
- Orodje previdno premikajte, dokler se ne dotakne obdelovanca (opraskanje).
- Izberite os.

**DOLOČITEV REFERENČNE TOČKE Z=**

- Ničelno orodje, os vretena: prikaz nastavite na znani položaj obdelovanca (npr. 0) ali vnesite debelino pločevine d. Na obdelovalni ravnini upoštevajte premer orodja.

Referenčne točke za preostale osi določite na enak način.

Če na primični osi uporabite prednastavljeno orodje, nastavite prikaz primične osi na dolžino L orodja ali na vsoto Z = L + d.

TNC samodejno shrani izhodiščne točko, ki ste jo določili z osnimi tipkami, v vrstico 0 preglednice prednastavitev.

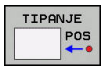
## Uporaba tipalnih funkcij z mehanskimi tipali ali merilnimi urami

Če na stroju ni nameščen elektronski 3D-tipalni sistem, je mogoče vse ročne tipalne funkcije (izjema: funkcije za umerjanje) izvajati tudi z mehanskimi tipali ali preprostim vpraskanjem.

**Dodatne informacije:** "Uporabite tipalni sistem 3D ", Stran 599

Namesto elektronskega signala, ki ga 3D-tipalni sistem samodejno proizvaja med izvajanjem tipalne funkcije, s tipko ročno aktivirate stikalni signal za prevzem **tipalnega položaja**.

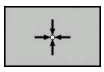
Pri tem sledite naslednjemu postopku:




- Z gumbom izberite poljubno tipalno funkcijo.
- Mehansko tipalo premaknite na prvi položaj, ki naj ga TNC prevzame.



- Prevzem položaja: pritisnite gumb **PREVZEM DEJANSKEGA POLOŽAJA** položaja in TNC shrani trenutni položaj.
- Mehansko tipalo premaknite na naslednji položaj, ki naj ga TNC prevzame.



- Prevzem položaja: pritisnite gumb **PREVZEM DEJANSKEGA POLOŽAJA** položaja in TNC shrani trenutni položaj.
- Po potrebi sistem premaknite na dodatne položaje in postopek za prevzem opravite, kot je opisano zgoraj.
- **Navezna tocka**: v oknu menija vnesite koordinate nove referenčne točke in vnos potrdite z gumbom **POSTAVI NAVEZ.TČ.** ali pa vrednosti zapišite v preglednico
  **Dodatne informacije:** "Zapis meritev iz ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk", Stran 605.
  **Dodatne informacije:** "Zapis meritev iz ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev", Stran 606
- Za konec izvajanja tipalne funkcije pritisnite tipko **END**.

## 15.7 Uporabite tipalni sistem 3D

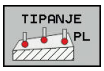
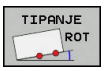
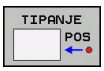
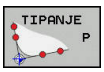
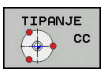
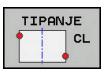
### Pregled

V načinu **Ročno obratovanje** so na voljo naslednji cikli tipalnega sistema:

HEIDENHAIN jamči za delovanje ciklov tipalnega sistema samo, če uporabljate tipalne sisteme HEIDENHAIN.

Bodite pozorni na to, da pri tipanju prilagodite osni kot nastavljenim vrtilnim kotom. Krmilni sistem samodejno preveri, ali je parameter stroja **chkTiltingAxes** (Nr. 204601) vklopljen.

Proizvajalec mora TNC pripraviti za uporabo 3D-tipalnih sistemov. Upoštevajte priročnik za stroj!

| Gumb | Funkcija | Stran |
|---|---|---|
|  | Umerjanje 3D-tipalnega sistema | 607 |
|  | Ugotavljanje 3D-osnovne rotacije s tipanjem ravnine | 617 |
|  | Ugotavljanje osnovne rotacije s premico | 616 |
|  | Določanje referenčne točke na izbirni osi | 619 |
|  | Določanje kota kot izhodiščne točke | 620 |
|  | Določanje središča kroga kot izhodiščne točke | 621 |
|  | Določanje sredinske osi kot referenčne točke | 624 |
|  | Upravljanje podatkov tipalnega sistema | Oglejte si uporabniški priročnik za programiranje ciklov. |

## 15.7 Uporabite tipalni sistem 3D

Vse ročne tipalne cikle do cikla tipanja vogala in ravnine lahko uporabite tudi pri struženju. Pazite, da so pri struženju vse izmerjene vrednosti na X-koordinati izračunane in prikazane za premer.

Če želite pri struženju uporabiti tipalni sistem, ga morate ločeno umeriti v načinu struženja. Osnovna postavitev delovnega vretena lahko v načinu rezkanja in struženja odstopa, zato morate tipalni sistem umeriti brez sredinskega zamika. V ta namen lahko za tipalni sistem vnesete dodatne podatke o orodju; npr. za namensko orodje.

Več informacij o preglednici tipalnega sistema najdete v uporabniškem priročniku za programiranje ciklov.

**Premikanje pri krmilniku z zaslonom**

Pri krmilniku z zaslonom je mogoče med ročnim ciklom tipalnega sistema predati nadzor na krmilnik.

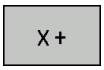
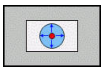
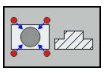
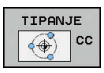
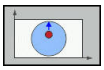
Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Zagon ročnega cikla tipalnega sistema
- ▶ Tipalni sistem pozicionirajte v bližini prve tipalne točke.
- ▶ Tipanje prve tipalne točke
- ▶ Aktivirajte krmilnik na krmilniku
- > Krmilni sistem prikazuje pojavno okno **Ročno kolo aktivno**.
- ▶ Tipalni sistem pozicionirajte v bližini druge tipalne točke.
- ▶ Deaktivirajte krmilnik na krmilniku
- > Krmilni sistem zapre pojavno okno.
- ▶ Tipanje druge tipalne točke
- ▶ Po potrebi določite referenčno točko.
- ▶ Zaustavitev funkcije tipanja

Ko je krmilnik aktiven, ne morete zagnati tipalnih ciklov.

## Funkcije ciklov tipalnega sistema

V ročnih ciklih tipalnega sistema so navedeni gumbi, s katerimi lahko izberete smer ali postopek tipanja. Od posameznega cikla je odvisno, kateri gumbi so prikazani:

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
|  | Izbira tipalne smeri |
|  | Potrditev trenutnega dejanskega položaja |
|  | Samodejno tipanje vrtine (notranjega kroga) |
|  | Samodejno tipanje čepov (zunanjih krogov) |
|  | Tipanje vzorčnega kroga (središče več elementov). |
|  | Izbira smeri tipanja pri vrtanju, vzporedne z osjo, samodejna izbira čepov in vzorčnih krogov |

### Samodejni postopek tipanja izvrtin, čepov in vzorčnih krogov



Če funkcijo uporabite za samodejno tipanje kroga, TNC samodejno pozicionira tipalni sistem na posamezne tipalne položaje. Pazite, da se premiki na položaje opravijo brez kolizije.

Če uporabljate postopek tipanja za samodejno tipanje izvrtine, čepa ali vzorčnega kroga, TNC odpre obrazec, kjer morate izpolniti zahtevana polja.

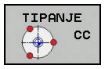
### Polja za vnos v obrazcih Meritev čepov in Meritev vrtine

| Polje za vnos | Funkcija |
|---|---|
| **Premer čepa?** ali **Premer izvrtine?** | Premer tipanega elementa (pri vrtinah ni obvezno) |
| **Varnostna razdalja?** | Razdalja do tipanega elementa na ravnini |
| **Inkr. varna višina?** | Pozicioniranje tipala v smeri osi vretena (s trenutnega položaja) |
| **Startni kot?** | Kot za prvi postopek tipanja (0° = pozitivna smer glavne osi, tj. pri osi vretena Z na X+). Vsi nadaljnji koti tipanja so odvisni od števila tipalnih točk. |
| **Število tipalnih točk?** | Število tipalnih postopkov (3 – 8) |
| **Izstopni kot?** | Tipanje polnega kroga (360°) ali krožnega odseka (izstopni kot<360°) |

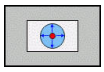
## 15.7 Uporabite tipalni sistem 3D

Samodejni postopek tipanja:

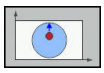
- Predpozicionirajte tipalni sistem.




- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb **TIPANJE CC**.



- Če želite, da sistem samodejno otipa izvrtino, to določite z gumbom **IZVRTINA**.



- Izberite smer tipanja.

- Za zagon tipanja pritisnite tipko **NC-START**. TNC samodejno izvede vsa predpozicioniranja in postopke tipanja.

Za premik položaja TNC uporablja pomik **FMAX**, ki je določen v preglednici tipalnega sistema. Dejanski postopek tipanja se izvede z določenim pomikom tipala **F**.



Pred začetkom samodejnega postopka tipanja morate tipalni sistem predpozicionirati v bližini prve tipalne točke. Tipalni sistem premaknite na približno varnostno razdaljo (vrednost iz preglednice tipalnega sistema + vrednost iz obrazca za vnos podatkov) v nasprotni smeri tipanja.

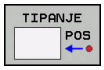
Pri notranjem krogu z velikim premerom lahko TNC predpozicionira tipalni sistem tudi na krožnico s pomikom pri pozicioniranju FMAX. V tem primeru vnesite v obrazec za vnos podatkov varnostno razdaljo za predpozicioniranje in premer vrtine. Tipalni sistem pozicionirajte v vrtino na približno varnostno razdaljo ob steni. Pri predpozicioniranju pazite na začetni kot za prvi postopek tipanja (pri 0° tipa TNC v pozitivni smeri glavne osi).

## Izbira cikla tipalnega sistema

- Način delovanja: izberite **Ročno obratovanje** ali **El. ročno kolo**.




- Za izbiro tipalne funkcije izberite gumb **TIPAL.** Pritisnite **TIPAL. FUNKCIJA**.




- Za izbiro cikla tipalnega sistema npr. pritisnite gumb **TIPANJE POL.** in TNC na zaslonu prikaže ustrezni meni.

Če izberete ročno tipalno funkcijo, TNC odpre obrazec, v katerem so navedene vse potrebne informacije. Vsebina obrazca je odvisna od posamezne funkcije.

V nekatera polja lahko tudi vnesete vrednosti. S puščičnimi tipkami se lahko pomikate med želenimi polji za vnos. Kazalko lahko postavite le v tista polja, ki jih lahko urejate. Polja, ki jih ne morete urejati, so obarvana sivo.

### Beleženje izmerjenih vrednosti iz ciklov tipalnega sistema



Proizvajalec stroja mora TNC pripraviti na izvajanje te funkcije. Upoštevajte priročnik za stroj!

Po koncu izvajanja poljubnega cikla tipalnega sistema TNC prikaže gumb **ZAPIS DNEVNIKA V DATOTEKO**. Če gumb kliknete, TNC zabeleži trenutne vrednosti aktivnega cikla tipalnega sistema.

Če želite rezultate meritev shraniti, TNC pripravi besedilno datoteko TCHPRMAN.TXT. Če v strojnem parametru **fn16DefaultPath** (št. 102202) niste navedli poti, shrani TNC datoteko TCHPRMAN.TXT in TCHPRMAN.html v glavni imenik **TNC:**.



Če pritisnete gumb **ZAPIS DNEVNIKA V DATOTEKO**, datoteka TCHPRMAN.TXT ne sme biti odprta v načinu **Programiranje**. Sicer TNC sporoči napako.

TNC zapiše izmerjene vrednosti izključno v datoteko TCHPRMAN.TXT ali TCHPRMAN.html. Če zaporedoma izvedete več ciklov tipalnega sistema in želite shraniti izmerjene vrednosti, morate vsebino datoteke TCHPRMAN.TXT med posameznimi cikli tipalnega sistema shraniti tako, da jo kopirate ali preimenujete.

Obliko in vsebino datoteke TCHPRMAN.TXT določi proizvajalec stroja.

## Zapis meritev iz ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk



To funkcijo uporabite, če želite izmerjene vrednosti shraniti v koordinatni sistem obdelovanca. Če želite izmerjene vrednosti shraniti v strojni koordinatni sistem (koordinate REF), pritisnite gumb **VNOS PRESET TABELA**.

**Dodatne informacije:** "Zapis meritev iz ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev", Stran 606

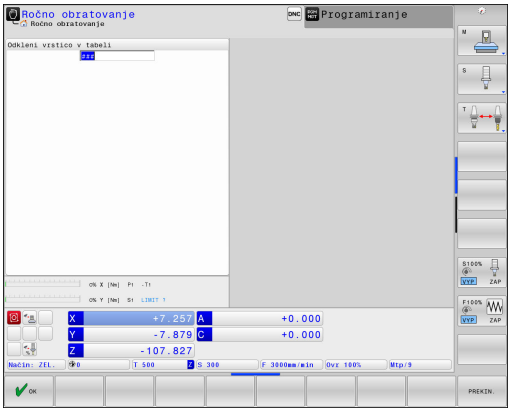
Z gumbom **VNOS V ZABELO NIČ.TOČ.** lahko TNC, po dokončanem poljubnem ciklu tipalnega sistema, izmerjene vrednosti vnese v preglednico ničelnih točk:

- Izvedite poljubno tipalno funkcijo.
- Želene koordinate referenčne točke vnesite v polja za vnos, ki so za to namenjena (odvisno od izvedenega cikla tipalnega sistema).
- Številko ničelne točke vnesite v polje za vnos **Številka v preglednici =**.
- Pritisnite gumb **VNOS V ZABELO NIČ.TOČ.** in TNC ničelno točko shrani pod vneseno številko v izbrano preglednico ničelnih točk.

## Zapis meritev iz ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev

To funkcijo uporabite, če želite izmerjene vrednosti shraniti v strojni koordinatni sistem (koordinate REF). Če želite izmerjene vrednosti shraniti v koordinatni sistem obdelovanca, uporabite gumb **VNOS V ZABELO NIČ.TOČ.**.

**Dodatne informacije:** "Zapis meritev iz ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk", Stran 605




Z gumbom **VNOS PRESET TABELA** lahko TNC po opravljenem poljubnem ciklu tipalnega sistema zapiše izmerjene vrednosti v preglednico prednastavitev. Izmerjene vrednosti se nato shranijo glede na strojni koordinatni sistem (koordinate REF). Ime preglednice prednastavitev je PRESET.PR in je shranjena v imeniku TNC:\table\.

- Izvedite poljubno tipalno funkcijo.
- Želene koordinate referenčne točke vnesite v polja za vnos, ki so za to namenjena (odvisno od izvedenega cikla tipalnega sistema).
- Številko prednastavitve vnesite v polje za vnos **Številka v tabeli:**.
- Pritisnite gumb **VNOS PRESET TABELA** in TNC ničelno točko shrani pod vneseno številko v izbrano preglednico prednastavitev.
  - Če številka prednastavitve ne obstaja, TNC vrstico shrani šele potem, ko pritisnete gumb **V REDU** (Ustvari vrstico v preglednici?)
  - Če je številka prednastavitve zaščitena, pritisnite gumb **V REDU** in aktivna prednastavitev se prepiše.
  - Če je številka prednastavitve zaščitena z geslom, pritisnite gumb **V REDU**, vnesite geslo in aktivna prednastavitev se prepiše.

Če pisanje v vrstico preglednice zaradi blokade ni omogočeno, krmilni sistem prikaže opozorilo. Funkcija tipanja se ob tem ne prekine.

## 15.8 Umerjanje tipalnega sistema 3D

### Uvod

Da bi lahko natančno določili dejansko stikalno točko 3D-tipalnega sistema, morate tipalni sistem umeriti, sicer TNC ne more ugotoviti natančnih merilnih rezultatov.

Tipalni sistem vedno umerite pri:

- prvem zagonu
- zlomu tipalne glave
- zamenjavi tipalne glave
- spremembi pomika tipalnega sistema
- nepričakovanih težavah, npr. zaradi segrevanja stroja
- spremembi aktivne orodne osi

Če po postopku umeritve pritisnete gumb **V REDU**, potrdite vrednosti umerjanja za aktivni tipalni sistem. Posodobljeni podatki o orodju so takoj veljavni, zato orodja ni treba še enkrat zagnati.

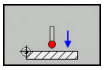
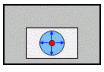
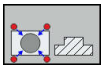
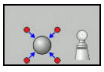
Pri umerjanju TNC določi aktivno dolžino tipalne glave in aktivni polmer tipalne krogle. Za umerjanje 3D-tipalnega sistema vpnite nastavitveni obroč ali čep z znano višino in znanim polmerom na strojno mizo.

TNC omogoča uporabo umeritvenih ciklov za umerjanje dolžin in umerjanje polmera:




- Gumb **TIPAL.** Pritisnite **TIPAL. FUNKCIJA**.
- Prikaz umeritvenih ciklov: pritisnite **TS KALIBR.**.
- Izberite umeritveni cikel.

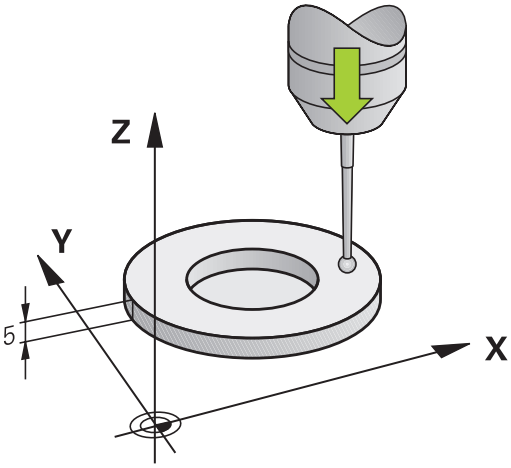
**Umeritveni cikli v TNC-ju**

| Gumb | Funkcija | Stran |
|---|---|---|
|  | Kalibriranje dolžine | 608 |
|  | Določanje polmera in sredinskega zamika z umeritvenim obročem | 609 |
|  | Določanje polmera in sredinskega zamika s čepom oz. umeritvenim trnom | 609 |
|  | Določanje polmera in sredinskega zamika z umeritveno kroglo<br>Umerjanje 3D (Možnost št. 92) | 609 |

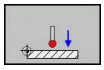
## Umerjanje aktivne dolžine

HEIDENHAIN jamči za delovanje ciklov tipalnega sistema samo, če uporabljate tipalne sisteme HEIDENHAIN.

Aktivna dolžina tipalnega sistema se vedno nanaša na referenčno točko orodja. Proizvajalec stroja referenčno točko orodja praviloma postavi na konico vretena.




- Referenčno točko na osi vretena določite tako, da za strojno mizo velja vrednost Z = 0.



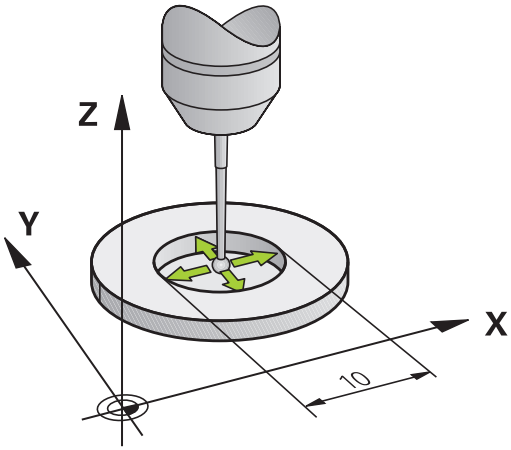
- Izberite umeritveno funkcijo za dolžino tipalnega sistema: pritisnite gumb **UM.** Pritisnite **L** .
- > TNC prikaže trenutne podatke o umerjanju.
- Referenca za dolžino: v okno menija vnesite višino nastavitvenega obroča.
- Tipalni sistem premaknite tik nad površino nastavitvenega obroča.
- Po potrebi smer premikanja spremenite z gumbom ali puščičnimi tipkami.
- Za tipanje površine pritisnite tipko **NC-START**.
- Preverite rezultate.
- Pritisnite gumb **V REDU**, da potrdite vrednosti.
- Pritisnite gumb **PREKIN.**, da ustavite funkcijo za umerjanje.
- > TNC postopek umerjanja zabeleži v datoteko TCHPRMAN.html.

## Umerjanje aktivnega polmera in izravnavanje sredinskega zamika tipalnega sistema

HEIDENHAIN jamči za delovanje ciklov tipalnega sistema samo, če uporabljate tipalne sisteme HEIDENHAIN.

Sredinski zamik lahko določite le z ustreznim tipalnim sistemom.

Ko izvajate zunanje umerjanje, predpozicionirajte tipalni sistem na sredini nad umeritveno kroglo ali nad umeritvenim trnom. Pazite, da se premiki na položaje opravijo brez kolizije.




Pri umerjanju polmera tipalne glave TNC samodejno izvede postopek tipanja. Pri prvem prehodu določi TNC središče umeritvenega obroča ali čepa (groba meritev) in pozicionira tipalni sistem v središče. Nato z dejanskim postopkom umerjanja (fina meritev) določi polmer tipalne glave. Če je s tipalnim sistemom mogoče opraviti obratno meritev, se v naslednjem prehodu določi še sredinski zamik.

Zmožnost in način usmerjanja tipalnega sistema sta lastnosti, ki ju podjetje HEIDENHAIN predhodno določi. Druge tipalne sisteme nastavijo proizvajalci posameznih strojev.

Os tipalnega sistema se običajno ne prilagaja popolnoma osi vretena. Funkcija za umerjanje lahko zamik med osjo tipalnega sistema in osjo vretena zazna z obratno meritvijo (rotacija za 180°) in ga računsko izravna.

Postopki umerjanja se razlikujejo glede na to, kako lahko usmerjate svoj tipalni sistem:

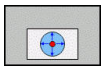
- Usmerjanje ni mogoče oz. usmerjanje mogoče le v eni smeri: TNC izvede grobo in fino meritev in določi aktivni polmer tipalne glave (stolpec R v preglednici tool.t)
- Omogočeno usmerjanje v dveh smereh (npr. kabelski tipalni sistemi podjetja HEIDENHAIN): TNC izvede grobo in fino meritev, tipalni sistem zasuče za 180° in izvede dodaten postopek tipanja. Z obratno meritvijo poleg polmera določi še sredinski zamik (CAL_OF v tchprobe.tp)
- Omogočeno poljubno usmerjanje (npr. infrardeči tipalni sistemi podjetja HEIDENHAIN): TNC izvede grobo in fino meritev, tipalni sistem zasuče za 180° in izvede dodaten postopek tipanja. Z obratno meritvijo poleg polmera določi še sredinski zamik (CAL_OF v tchprobe.tp)

## 15.8 Umerjanje tipalnega sistema 3D

### Umerjanje z umeritvenim obročem

Pri ročnem umerjanju uporabite umeritveni obroč po naslednjem postopku:

- ▶ V načinu **Ročno obratovanje** tipalno glavo pozicionirajte v izvrtino nastavitvenega obroča.



- ▶ Izberite funkcijo za umerjanje: pritisnite gumb **UM. P**.
- > TNC prikaže trenutne podatke o umerjanju.
- ▶ Navedite premer nastavitvenega obroča
- ▶ Vnesite začetni kot.
- ▶ Vnesite število tipalnih točk.
- ▶ Za tipanje pritisnite tipko **NC-START**.
- > 3D-tipalni sistem v postopku samodejnega tipanja tipa vse zahtevane točke in izračuna aktivni polmer tipalne glave. Če je mogoče obratno merjenje, TNC izračuna še sredinski zamik.
- ▶ Preverite rezultate.
- ▶ Pritisnite gumb **V REDU**, da potrdite vrednosti.
- ▶ Pritisnite gumb **KONEC**, da ustavite funkcijo za umerjanje.
- > TNC postopek umerjanja zabeleži v datoteko TCHPRMAN.html.

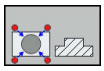


Proizvajalec stroja mora TNC pripraviti na možnost določanja sredinskega zamika tipalne glave. Upoštevajte priročnik za stroj!

### Umerjanje s čepom ali umeritvenim trnom

Pri ročnem umerjanju uporabite čep ali umeritveni trn po naslednjem postopku:

- V načinu **Ročno obratovanje** pozicionirajte tipalno kroglo na sredino nad umeritveni trn.



- Izberite funkcijo za umerjanje: pritisnite gumb **UM. P**.
- Vnesite zunanji premer čepa.
- Navedite varnostno razdaljo
- Vnesite začetni kot.
- Vnesite število tipalnih točk.
- Za tipanje pritisnite tipko **NC-START**.

> 3D-tipalni sistem v postopku samodejnega tipanja tipa vse zahtevane točke in izračuna aktivni polmer tipalne glave. Če je mogoče obratno merjenje, TNC izračuna še sredinski zamik.

- Preverite rezultate.
- Pritisnite gumb **V REDU**, da potrdite vrednosti.
- Pritisnite gumb **KONEC**, da ustavite funkcijo umerjanja.

> TNC postopek umerjanja zabeleži v datoteko TCHPRMAN.html.



Proizvajalec stroja mora TNC pripraviti na možnost določanja sredinskega zamika tipalne glave.

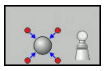
Upoštevajte priročnik za stroj!

## 15.8 Umerjanje tipalnega sistema 3D

### Umerjanje z umeritveno kroglo

Pri ročnem umerjanju uporabite umeritveno kroglo po naslednjem postopku:

- ▶ V načinu **Ročno obratovanje** pozicionirajte tipalno kroglo na sredino nad umeritveno kroglo.



- ▶ Izberite funkcijo za umerjanje: pritisnite gumb **UM. P**.
- ▶ Vnesite premer krogle.
- ▶ Navedite varnostno razdaljo
- ▶ Vnesite začetni kot.
- ▶ Vnesite število tipalnih točk.
- ▶ Po potrebi izberite merjenje dolžine.
- ▶ Po potrebi vnesite referenco za dolžino.
- ▶ Za tipanje pritisnite tipko **NC-START**.
- > 3D-tipalni sistem v postopku samodejnega tipanja tipa vse zahtevane točke in izračuna aktivni polmer tipalne glave. Če je mogoče obratno merjenje, TNC izračuna še sredinski zamik.
- ▶ Preverite rezultate.
- ▶ Pritisnite gumb **V REDU**, da potrdite vrednosti.
- ▶ Pritisnite gumb **KONEC**, da zaključite funkcijo umerjanja ali vnesite število tipalnih točk za umerjanje 3D.
- > TNC postopek umerjanja zabeleži v datoteko TCHPRMAN.html.



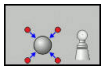
Proizvajalec stroja mora TNC pripraviti na možnost določanja sredinskega zamika tipalne glave.

Upoštevajte priročnik za stroj!

### Umerjanje 3D z umeritveno kroglo (možnost št. 92)

Po umerjanju z umeritveno kroglo ponudi krmilni sistem možnost, da se tipalni sistem umeri glede na kot. Pri tem krmilni sistem tipa umeritveno kroglo navpično v četrtinskem krogu. Podatki umerjanja 3D opisujejo premikanje tipalnega sistema v poljubno smer tipanja.

Predpostavka za to je programska možnost **3D-ToolComp** (možnost št. 92).

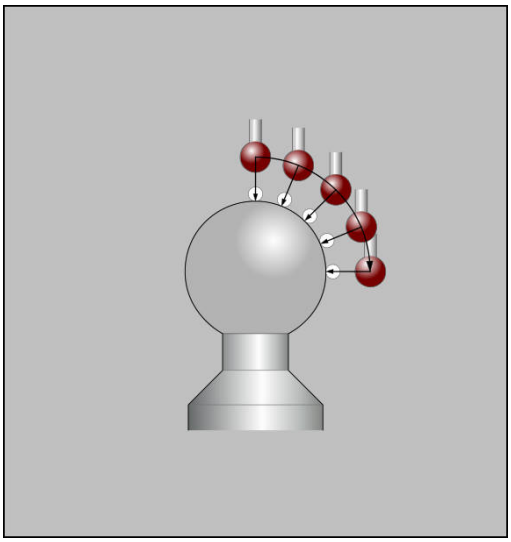


- Izvajanje umerjanja z umeritveno kroglo
- Vnesite število tipalnih točk.
- Pritisnite tipko **NC-START**.

> 3D-tipalni sistem tipa v postopku samodejnega tipanja tipa vse zahtevane točke.

- Pritisnite gumb **V REDU**
- Pritisnite gumb **KONEC**, da ustavite funkcijo umerjanja.

> TNC shrani odstopanja v preglednico vrednosti popravkov v **TNC:\system\3D-ToolComp**.

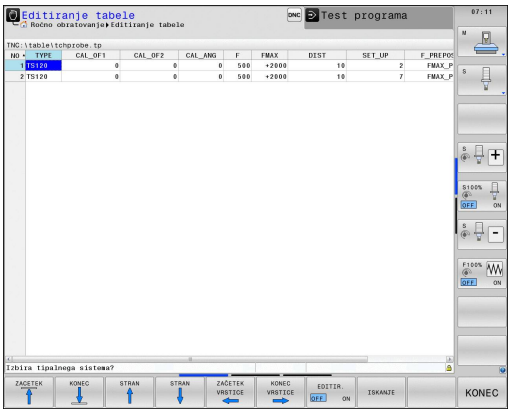


Krmilni sistem ustvari za vsak umerjeni tipalni sistem ločeno preglednico. V preglednice orodij se v stolpcu **DR2TABLE** na to samodejno referencira.

## Prikaz vrednosti za umerjanje

TNC shrani aktivno dolžino in aktivni polmer tipalnega sistema v preglednico orodij. TNC shrani sredinski zamik tipalnega sistema v preglednico tipalnega sistema, in sicer v stolpca **CAL_OF1** (glavna os) in **CAL_OF2** (pomožna os). Če želite prikazati shranjene vrednosti, pritisnite gumb **PREGLEDN. SEN. SIST.**

TNC pri umerjanju samodejno ustvari datoteko s protokolom TCHPRMAN.html, v kateri so shranjene vrednosti umerjanja.

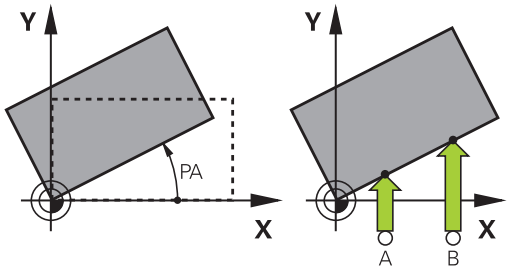



Če uporabljate tipalni sistem, upoštevajte, da mora biti aktivna prava številka orodja. Pri tem ni pomembno, ali želite cikel tipalnega sistema izvesti v samodejnem načinu ali v načinu **Ročno obratovanje**.

Več informacij o preglednici tipalnega sistema najdete v uporabniškem priročniku za programiranje ciklov.

## 15.9 Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca s 3D-tipalnim sistemom

### Uvod




HEIDENHAIN jamči za delovanje ciklov tipalnega sistema samo, če uporabljate tipalne sisteme HEIDENHAIN.

Bodite pozorni na to, da pri tipanju prilagodite osni kot nastavljenim vrtilnim kotom. Krmilni sistem samodejno preveri, ali je parameter stroja **chkTiltingAxes** (Nr. 204601) vklopljen.

TNC poševni položaj obdelovanca odpravi z izračunavanjem osnovne rotacije.

TNC v ta namen nastavi rotacijski kot na kot, ki naj bi ga tvorila površina obdelovanca in referenčna os kota obdelovalne ravnine.

TNC izmerjeni kot interpretira kot rotacijo okrog smeri orodja in vrednosti shrani v stolpce SPA, SPB ali SPC v preglednici prednastavitev.

Za ugotavljanje osnovne rotacije s tipanjem določite dve točki na stranski površini obdelovanca. Vrstni red tipanja točk vpliva na izračunani kot. Ugotovljeni kot kaže od prve do druge tipalne točke. Osnovno rotacijo lahko določite tudi z vrtinami ali čepi.

Pri merjenju poševnega položaja obdelovanca smer tipanja vedno izberite navpično na referenčno os kota.

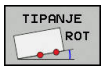
Za pravilno izračunavanje osnovne rotacije med programskim tekom je treba v prvem nizu premika programirati obe koordinati obdelovalne ravnine.

Osnovno rotacijo je mogoče uporabljati tudi v kombinaciji s funkcijo PLANE; v tem primeru je treba najprej aktivirati osnovno rotacijo in nato funkcijo PLANE.

Osnovno rotacijo lahko aktivirate tudi brez tipanja obdelovanca. V meni osnovne rotacije vnesite vrednost in pritisnite gumb **NASTAVITEV OSNOVNEGA VRTENJA**.

## 15.9 Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca s 3D-tipalnim sistemom

### Določanje osnovne rotacije




- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb **VRTENJE TIPAL**.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini prve tipalne točke.
- Z gumbom izberite smer ali postopek tipanja.
- Za tipanje pritisnite tipko **NC-START**.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini druge tipalne točke.
- Za tipanje pritisnite tipko **NC-START**. TNC določi osnovno rotacijo in prikaže kot za pogovornim oknom **Vrtilni kot**.
- Za aktiviranje osnovne rotacije pritisnite gumb **NASTAVITEV OSNOVNEGA VRTENJA**.
- Za konec izvajanja tipalne funkcije pritisnite gumb **KONEC**.

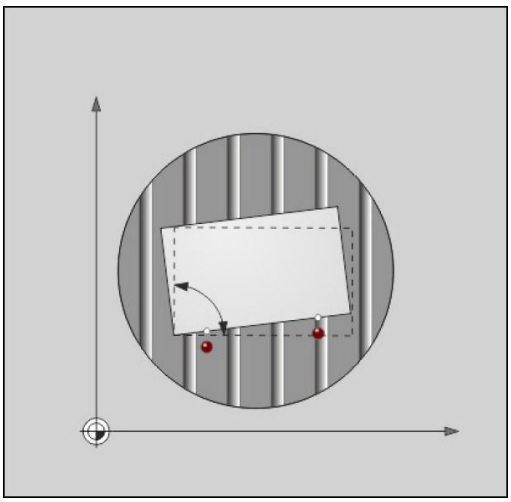
TNC postopek tipanja zabeleži v datoteko TCHPRMAN.html.

### Shranjevanje osnovne rotacije v preglednico prednastavitev

- Po postopku tipanja vnesite v polje za vnos **Številka v tabeli:** številko prednastavitve, v katero naj TNC shrani aktivno osnovno rotacijo.
- Gumb **OSN. ROT. V TA.** Pritisnite **OSN. ROT. V TA. PREDN.**, da osnovno rotacijo shranite v preglednico prednastavitev.

### Izravnava poševnega položaja obdelovanca z vrtenjem mize

- Za izravnavo poševnega položaja s pozicioniranjem vrtljive mize po postopku tipanja pritisnite gumb **IZRAVNAVA VRT. MIZE**



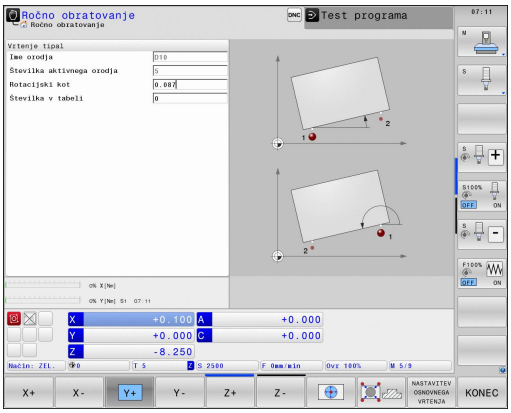
> **!** Pred vrtenjem mize pozicionirajte osi tako, da pozneje ne bo prišlo do kolizije. Pred vrtenjem mize TNC prikaže dodatna opozorila.

- Če želite nastaviti izhodiščno točko na osi vrtljive mize, pritisnite gumb **NASTAVITEV VRTENJA MIZE**.
- Poševni položaj vrtljive mize lahko shranite tudi v poljubni vrstici tabele prednastavitev. Vnesite številko vrstice in pritisnite gumb **VRT. MIZE V TA. PREDN.** TNC shrani kot v stolpcu odmikov vrtljive mize, npr. v stolpcu C_OFFS pri C-osi. Lahko se zgodi, da morate z gumbom **OSNOVNA-TRANSFORM./ODMIK** zamenjati pogled preglednice prednastavitev, da se prikaže želeni stolpec.

## Prikaz osnovne rotacije

Če izberete funkcijo **TIPANJE ROT**, TNC prikaže aktivni kot osnovne rotacije v pogovornem oknu **Vrtilni kot**. Poleg tega je rotacijski kot prikazan tudi v postavitvi zaslona **PROGR. + STATUS** v zavihku **STATUS POZ.ŠT.**

Če TNC strojne osi premika glede na osnovno rotacijo, je na prikazu stanja prikazan simbol za osnovno rotacijo.




## Preklic osnovne rotacije

- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb **TIPANJE ROT**.
- Vnesite rotacijski kot "0" in vnos potrdite z gumbom **NASTAVITEV OSNOVNEGA VRTENJA**.
- Za konec izvajanja tipalne funkcije pritisnite gumb **KONEC**.

## Ugotavljanje 3D-osnovne rotacije

S tipanjem treh položajev lahko določite poševni položaj poljubno nagnjene površine. S funkcijo **Raven tipanja** ugotovite ta poševni položaj in ga v preglednico prednastavitev shranite kot 3D-osnovno rotacijo.

**Pri izbiri tipalnih točk upoštevajte:**

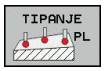
Zaporedje in položaj tipalnih točk določa, kako TNC izračuna usmerjenost ravnine.

S prvima dvema točkama določite usmerjenost glavne osi. Drugo točko definirajte v pozitivni smeri želene glavne osi. Položaj tretje točke določa smer pomožne osi in orodne osi. Tretjo točko definirajte v pozitivni smeri osi Y v želenem koordinatnem sistemu obdelovanca.

- 1. točka: leži na glavni osi
- 2. točka: leži na glavni osi, v pozitivni smeri glede na prvo točko
- 3. točka: leži na pomožni osi, v pozitivni smeri glede na želeni koordinatni sistem obdelovanca

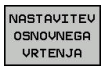
Če izbirno vnesete referenčni kot, lahko definirate želeno usmerjenost ravnine, ki jo tipate.

## 15.9 Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca s 3D-tipalnim sistemom



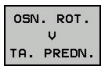

- Izberite tipalno funkcijo: pritisnite gumb **TIPANJE PL**: TNC prikaže trenutno 3D-osnovno rotacijo.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini prve tipalne točke.
- Z gumbom izberite smer ali postopek tipanja.
- Za tipanje pritisnite tipko **NC-START**.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini druge tipalne točke.
- Za tipanje pritisnite tipko **NC-START**.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini tretje tipalne točke.
- Za tipanje pritisnite tipko **NC-START**. TNC ugotovi 3D-osnovno rotacijo in prikaže vrednosti za SPA, SPB in SPC v skladu z aktivnim koordinatnim sistemom.
- Po potrebi vnesite referenčni kot.

Aktiviranje 3D-osnovne rotacije:




- Pritisnite gumb **NASTAVITEV OSNOVNEGA VRTENJA**.

Shranjevanje 3D-osnovne rotacije v preglednico prednastavitev:




- Gumb **OSN. ROT. V TA.** Pritisnite **OSN. ROT. V TA. PREDN.**




- Za konec izvajanja tipalne funkcije pritisnite gumb **KONEC**.

TNC 3D-osnovno rotacijo shrani v stolpce SPA, SPB in SPC v preglednici prednastavitev.

**Usmerjanje 3D-osnovne rotacije**

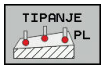
Če je stroj opremljen z dvema rotacijskima osema in je aktivirana 3D-osnovna rotacija, ki je bila zaznana, lahko z gumbom **IZRAVNAVA ROTAC.** poravnate rotacijske osi glede na 3D-osnovno rotacijo.Usmerjanje **IZRAVNAVA ROTAC. OSI**. Ob tem je vrtenje obdelovalne ravnine aktivno za vse načine delovanja stroja.

Po poravnavi ravnine lahko glavno os poravnate s funkcijo **Tipanje rot**.

**Prikaz 3D-osnovne rotacije**

Če je v aktivni referenčni točki shranjena 3D-osnovna rotacija, TNC v prikazu stanja prikaže simbol za 3D-osnovno rotacijo. TNC strojne osi pomika v skladu s 3D-osnovno rotacijo.

**Preklic 3D-osnovne rotacije**

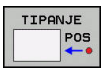
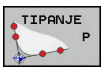
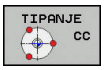
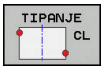



- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb **TIPANJE PL**.
- Pri vseh kotih vnesite 0.
- Pritisnite gumb **NASTAVITEV OSNOVNEGA VRTENJA**.
- Za konec izvajanja tipalne funkcije pritisnite gumb **KONEC**.

# 15.10 Določanje referenčne točke s 3D-tipalnim sistemom

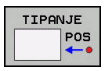
## Pregled

Funkcije za določanje referenčne točke na usmerjenem obdelovancu izberete z naslednjimi gumbi:

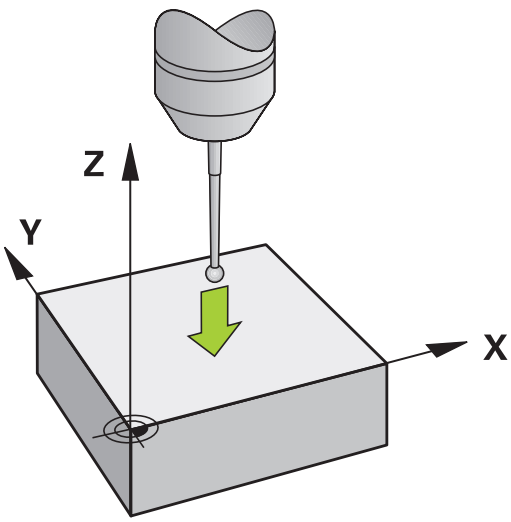
| Gumb | Funkcija | Stran |
|---|---|---|
|   | Določanje referenčne točke na poljubni osi | 619 |
|   | Določanje kota kot izhodiščne točke | 620 |
|   | Določanje središča kroga kot izhodiščne točke | 621 |
|   | Sredinska os kot referenčna točka<br>Določanje sredinske osi kot referenčne točke | 624 |

Upoštevajte, da TNC pri aktivnem zamiku ničelne točke zaznano vrednost navezuje na aktivno referenčno točko ali na zadnjo določeno referenčno točko (v načinu **ROČNO OBRATOVANJE**). Zamik ničelne točke v prikazu položaja je napačno izračunan.

## Nastavitev izhodiščne točke na poljubni osi

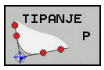



- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb **DOTIP POZICIJE**.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini tipalne točke.
- Z gumbom izberite os in smer tipanja, npr. tipanje v smeri Z−.
- Za tipanje pritisnite tipko **NC-START**.
- **Navezna tocka**: Vnesite želene koordinate in vnos potrdite z gumbom **POSTAVI NAVEZ.TČ.** **Dodatne informacije:** "Zapis meritev iz ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk", Stran 605.
- Za konec izvajanja tipalne funkcije pritisnite gumb **KONEC**.

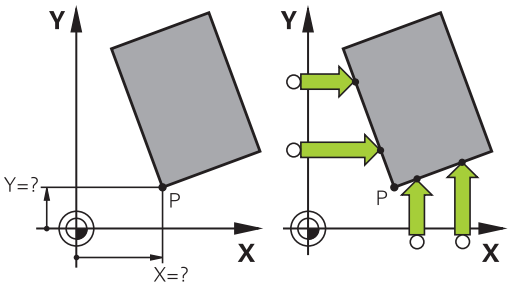



HEIDENHAIN jamči za delovanje ciklov tipalnega sistema samo, če uporabljate tipalne sisteme HEIDENHAIN.

### kot kot izhodiščna točka




- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb **TIPANJE P**.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini prve tipalne točke na prvem robu obdelovanca.
- Z gumbom izberite smer tipanja.
- Za tipanje pritisnite tipko **NC-START**.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini druge tipalne točke na istem robu.
- Za tipanje pritisnite tipko **NC-START**.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini prve tipalne točke na drugem robu obdelovanca.
- Z gumbom izberite smer tipanja.
- Za tipanje pritisnite tipko **NC-START**.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini druge tipalne točke na istem robu.
- Za tipanje pritisnite tipko **NC-START**.
- **Navezna tocka**: Vnesite obe referenčni točki v oknu menija in vnos potrdite z gumbom **POSTAVI NAVEZ.TČ.**
  **Dodatne informacije:** "Zapis meritev iz ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev", Stran 606.
- Za konec izvajanja tipalne funkcije pritisnite gumb **KONEC**.




HEIDENHAIN jamči za delovanje ciklov tipalnega sistema samo, če uporabljate tipalne sisteme HEIDENHAIN.

Presečišče dveh premic lahko določite tudi z vrtinami ali čepi in ga določite za izhodiščno točko.

Tipalni cikel »Kot kot izhodiščna točka« določi kot in presečišče dveh premic. Poleg določitve izhodiščne točke lahko s tem ciklom aktivirate tudi osnovno rotacijo. TNC ima na voljo dva gumba, s katerima lahko določite, katero premico boste uporabili za ta namen. Z gumbom **ROT 1** lahko aktivirate kot prve premice kot osnovno rotacijo, z gumbom **ROT 2** pa kot druge premice.

Ko v ciklu želite aktivirati osnovno rotacijo, morate to vedno izvesti pred določanjem izhodiščne točke. Po določitvi izhodiščne točke in zapisu v preglednico ničelnih točk ali prednastavitev gumba **ROT 1** in **ROT 2** nista več na voljo.

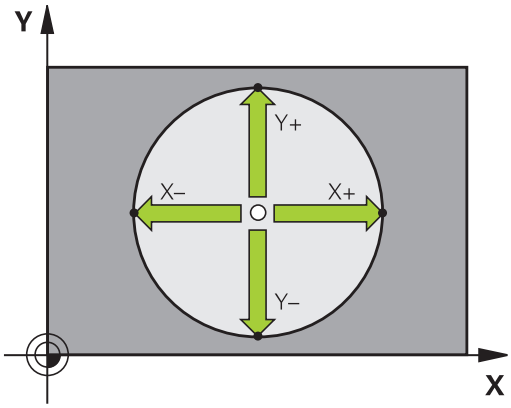
## Središče kroga kot izhodiščna točka

Za izhodiščne točke si lahko izberete središča vrtin, krožnih žepov, polnih valjev, čepov, okroglih otokov itd.

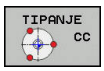
**Notranji krog:**

TNC otipa notranjo steno kroga v vseh štirih smereh koordinatnih osi.

Pri prekinjenih krogih (krožnih lokih) lahko izberete poljubno smer tipanja.




- Tipalno glavo pozicionirajte približno v središču kroga.

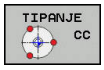



- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb **TIPANJE CC**.
- Pritisnite gumb za želeno smer tipanja.
- Za tipanje pritisnite tipko **NC-START**. Tipalni sistem odčita notranjo steno kroga v izbrani smeri. Ponovite ta postopek. Po tretjem postopku tipanja lahko izračunate središče (priporočljivo je, da določite štiri tipalne točke).
- Zaključite postopek tipanja, preklopite v meni analize: pritisnite gumb **OCENA**.
- **Navezna tocka**: v oknu menija vnesite koordinate nove referenčne točke in vnos potrdite z gumbom **POSTAVI NAVEZ.TČ.** ali pa vrednosti zapišite v preglednico
  **Dodatne informacije:** "Zapis meritev iz ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk", Stran 605
  **Dodatne informacije:** "Zapis meritev iz ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev", Stran 606
- Za konec izvajanja tipalne funkcije pritisnite gumb **KONEC**.

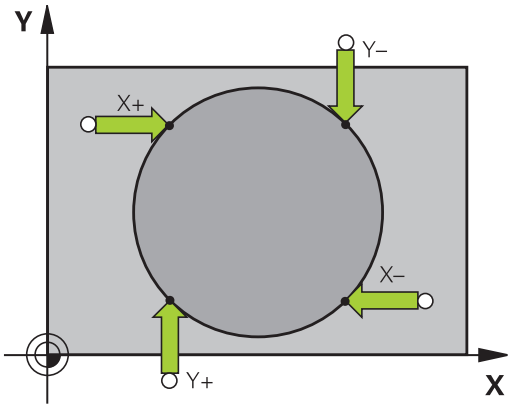
TNC lahko zunanje in notranje kroge izračuna že s tremi tipalnimi točkami, npr. pri krožnih odsekih. Natančnejše rezultate dobite, če določate kroge s štirimi tipalnimi točkami. Ko je mogoče, tipalni sistem vedno predpozicionirajte čim bolj v središče.

## 15.10 Določanje referenčne točke s 3D-tipalnim sistemom

**Zunanji krog:**




- Tipalno glavo pozicionirajte v bližini prve tipalne točke izven kroga.
- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb **TIPANJE CC**.
- Pritisnite gumb za želeno smer tipanja.
- Za tipanje pritisnite tipko **NC-START**. Tipalni sistem odčita notranjo steno kroga v izbrani smeri. Ponovite ta postopek. Po tretjem postopku tipanja lahko izračunate središče (priporočljivo je, da določite štiri tipalne točke).
- Zaključite postopek tipanja, preklopite v meni analize: pritisnite gumb **OCENA**.
- **Navezna tocka**: vnesite koordinate referenčne točke in vnos potrdite z gumbom **POSTAVI NAVEZ.TČ.** ali pa vrednosti zapišite v preglednico **Dodatne informacije:** "Zapis meritev iz ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk", Stran 605
  **Dodatne informacije:** "Zapis meritev iz ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev", Stran 606)
- Za konec izvajanja tipalne funkcije pritisnite gumb **KONEC**.




Po končanem tipanju TNC prikaže trenutne koordinate središča kroga in polmer kroga.

**Določanje izhodiščne točke z več vrtinami/okroglimi čepi**

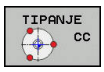
Ročna tipalna funkcija **Vzorčni krog** je del funkcije za tipanje za **Krog**. Posamezne kroge lahko določite s postopki tipanja, vzporednimi z osjo.

V drugi orodni vrstici je na voljo gumb **TIPANJE CC (vzorčni krog)**, s katerim lahko vrtine ali okrogle čepe uporabljate kot pomoč pri določanju izhodiščnih točk. Presečišče treh ali več izmerjenih elementov lahko določite za izhodiščno točko.

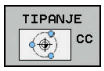
**Določitev izhodiščne točke v presečišču več izvrtin/čepov:**

- Predpozicionirajte tipalni sistem.

Izberite tipalno funkcijo **Vzorčni krog**.

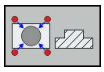



- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb **TIPANJE CC**.

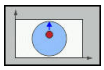



- Pritisnite gumb **TIPANJE CC (vzorčni krog)**.

Tipanje krožnega čepa



- Če želite, da sistem samodejno otipa krožni čep, pritisnite gumb **ČEP**.



- Vnesite začetni kot ali ga izberite z gumbom.

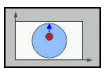


- Za zagon tipanja pritisnite tipko **NC-START**.

Tipanje izvrtin



- Če želite, da sistem samodejno otipa izvrtino, to določite z gumbom **IZVRTINA**.



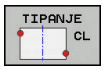
- Vnesite začetni kot ali ga izberite z gumbom.



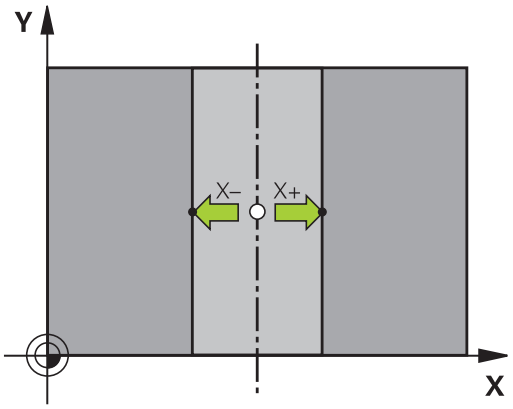
- Za zagon tipanja pritisnite tipko **NC-START**.

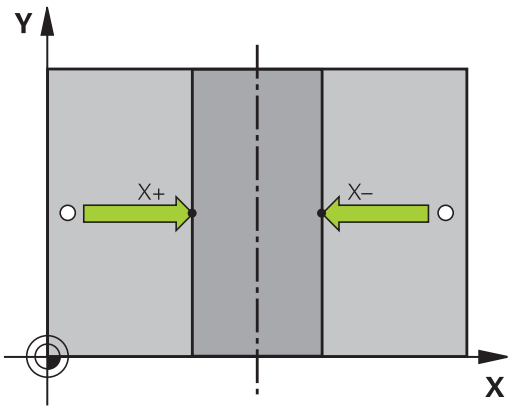
- Ponovite postopek na ostalih elementih.
- Zaključite postopek tipanja, preklopite v meni analize: pritisnite gumb **OCENA**.
- **Navezna tocka**: v oknu menija vnesite koordinate nove referenčne točke in vnos potrdite z gumbom **POSTAVI NAVEZ.TČ.** ali pa vrednosti zapišite v preglednico
  **Dodatne informacije:** "Zapis meritev iz ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk", Stran 605
  **Dodatne informacije:** "Zapis meritev iz ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev", Stran 606
- Za konec izvajanja tipalne funkcije pritisnite gumb **KONEC**.

### Srednja os kot izhodiščna točka




- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb **TIPANJE CL**.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini prve tipalne točke.
- Smer tipanja izberite z gumbom.
- Za tipanje pritisnite tipko **NC-START**.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini druge tipalne točke.
- Za tipanje pritisnite tipko **NC-START**.
- **Navezna tocka**: vnesite koordinato referenčne točke v okno menija in vnos potrdite z gumbom **POSTAVI NAVEZ.TČ.** ali pa vrednost zapišite v preglednico
  **Dodatne informacije:** "Zapis meritev iz ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk", Stran 605
  **Dodatne informacije:** "Zapis meritev iz ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev", Stran 606
- Za konec izvajanja tipalne funkcije pritisnite gumb **KONEC**.






Ko določite drugo tipalno točko, lahko v meniju za vrednotenje spremenite smer sredinske osi. Z gumbi izberite, ali želite referenčno ali ničelno točko nastaviti na glavni, pomožni ali orodni osi. To bo zahtevano, če boste želeli ugotovljeni položaj shraniti v glavno in pomožno os.

## Merjenje obdelovancev s 3D-tipalnim sistemom

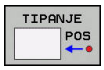
Tipalni sistem lahko v načinih **Ročno obratovanje** in **El. ročno kolo** uporabite tudi za enostavno merjenje obdelovanca. Za zapletene meritve so na voljo zahtevnejši tipalni cikli, ki jih je mogoče programirati.

**Dodatne informacije:** uporabniški priročnik za programiranje ciklov

S 3D-tipalnim sistemom določate:

- koordinate položajev in iz tega
- dimenzije in kote obdelovanca

### Določanje koordinate položaja na usmerjenem obdelovancu




- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb **TIPANJE POL**.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini tipalne točke.
- Hkrati izberite smer tipanja in os, na katero se nanaša koordinata: pritisnite ustrezni gumb.
- Za zagon postopka tipanja pritisnite tipko **NC-START**.

TNC prikaže koordinate tipalne točke kot izhodiščno točko.

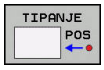
### Določanje koordinat kotne točke v obdelovalni ravnini

Določite koordinate vogalne točke.

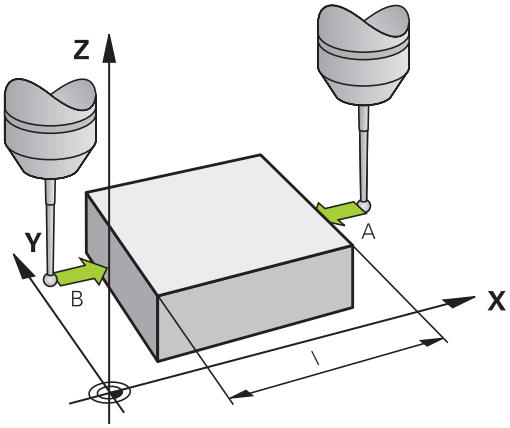
**Dodatne informacije:** "kot kot izhodiščna točka ", Stran 620

TNC prikazuje koordinate otipanega kota kot referenčno točko.

### Določanje dimenzij obdelovanca




- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb **TIPANJE POL**.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini prve tipalne točke A.
- Smer tipanja izberite z gumbom.
- Za tipanje pritisnite tipko **NC-START**.
- Zapišite si vrednost, ki je prikazana kot referenčna točka (samo, če prej določena referenčna točka ostane aktivna).
- Vnesite izhodiščno točko "0".
- Za izhod iz pogovornega okna pritisnite tipko **END**.
- Znova izberite tipalno funkcijo: pritisnite gumb **TIPANJE POL**.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini druge tipalne točke B.
- Z gumbom izberite smer tipanja: ista os, vendar nasprotna smer kot pri prvem postopku tipanja.
- Za tipanje pritisnite tipko **NC-START**.




V prikazu **Merilna vrednost** je prikazana razdalja med dvema točkama na koordinatni osi.

### Ponastavitev prikaza položaja na vrednosti pred meritvijo dolžine

- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb **TIPANJE POL**.
- Znova zaženite postopek tipanja prve tipalne točke.
- Izhodiščno točko nastavite na zapisano vrednost.
- Za izhod iz pogovornega okna pritisnite tipko **END**.

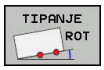
### Merjenje kota

S 3D-tipalnim sistemom lahko določite kot v obdelovalni ravnini. Merite lahko

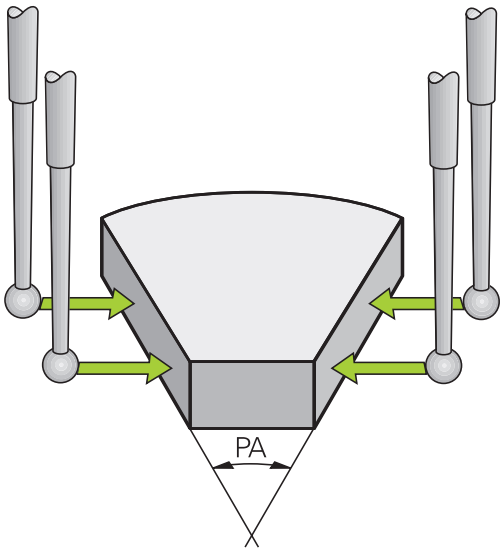
- kot med referenčno osjo kota in robom obdelovanca ali
- kot med dvema robovoma

Izmerjeni kot je prikazan kot vrednost, ki znaša največ 90°.

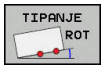
### Določanje kota med referenčno osjo kota in robom obdelovanca



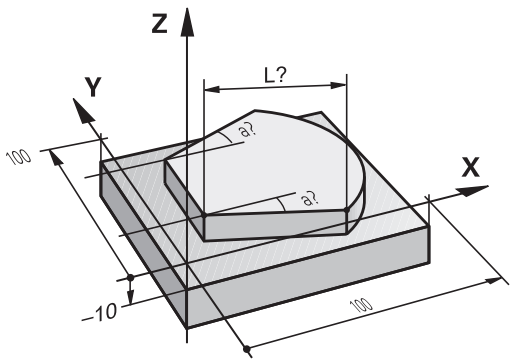

- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb **TIPANJE ROT**.
- Rotacijski kot: če boste želeli pozneje znova vzpostaviti stanje, kot je bilo pred opravljeno osnovno rotacijo, si zapišite prikazani rotacijski kot.
- Osnovno rotacijo izvedite s primerjalno stranjo **Dodatne informacije:** "Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca s 3D-tipalnim sistemom", Stran 615
- Z gumbom **TIPANJE ROT** prikažite kot med referenčno osjo kota in robom obdelovanca kot rotacijski kot.
- Prekličite osnovno rotacijo ali vzpostavite predhodno osnovno rotacijo.
- Rotacijski kot nastavite na zapisano vrednost.




### Določanje kota med dvema roboma obdelovanca



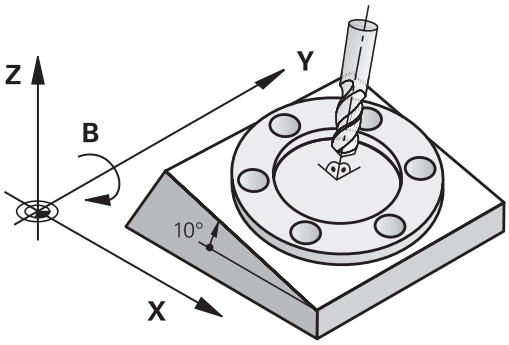

- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb **TIPANJE ROT**.
- Rotacijski kot: če boste želeli pozneje znova vzpostaviti stanje, kot je bilo pred opravljeno osnovno rotacijo, si zapišite prikazani rotacijski kot.
- Osnovno rotacijo izvedite s primerjalno stranjo **Dodatne informacije:** "Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca s 3D-tipalnim sistemom", Stran 615
- Tipanje druge strani izvedite tako kot pri osnovni rotaciji, rotacijskega kota ne nastavite na 0.
- Z gumbom **TIPANJE ROT** prikažite kot PA med robovi obdelovanca kot rotacijski kot.
- Prekličite osnovno rotacijo ali vzpostavite predhodno osnovno rotacijo: rotacijski kot nastavite na zapisano vrednost.



# 15.11 Vrtenje obdelovalne ravnine (možnost št. 8)

## Uporaba, način dela

Funkcije za vrtenje obdelovalne ravnine proizvajalec stroja prilagodi krmilnemu sistemu in stroju.
Pri določenih vrtljivih glavah ali vrtljivih mizah proizvajalec stroja določi, ali naj krmilni sistem kote, programirane v ciklu, interpretira kot koordinate rotacijskih osi ali kot kotne komponente poševne ravnine. Upoštevajte priročnik za stroj!




TNC podpira vrtenje obdelovalnih ravnin na orodnih strojih z vrtljivimi glavami in vrtljivimi mizami. Tipične uporabe so npr. poševne vrtine ali poševno ležeče konture. Obdelovalna ravnina se pri tem vedno zavrti okoli aktivne ničelne točke. Kot običajno, je obdelava programirana v glavni ravnini (npr. X/Y-ravnina), izvede pa se v ravnini, ki ste jo zavrteli h glavni ravnini.

Za vrtenje obdelovalne ravnine so na voljo tri funkcije:

- Ročno vrtenje z gumbom **3D ROT** v načinih **Ročno obratovanje** in **El. ročno kolo**
  **Dodatne informacije:** "Aktiviranje ročnega vrtenja", Stran 631
- Krmiljeno vrtenje, cikel **19 OBDELOVALNA RAVNINA** v obdelovalnem programu
  **Dodatne informacije:** uporabniški priročnik za programiranje ciklov
- Krmiljeno vrtenje, funkcija **PLANE** v obdelovalnem programu
  **Dodatne informacije:** "Funkcija PLANE: vrtenje obdelovalne ravnine (možnost št. 8)", Stran 477

TNC-funkcije za Vrtenje obdelovalne ravnine so koordinatne pretvorbe. Pri tem je obdelovalna ravnina vedno navpična na orodno os.

Glede na vrtenje obdelovalne ravnine loči TNC praviloma dve vrsti stroja:

- **Stroj z vrtljivo mizo**
  - Obdelovanec postavite v želeni obdelovalni položaj tako, da npr. z nizom L ustrezno pozicionirate vrtljivo mizo.
  - Položaj pretvorjene orodne osi se **ne** spremeni glede na strojni koordinatni sistem. Če mizo – torej obdelovanec– zavrtite za npr. 90°, se koordinatni sistem **ne** zavrti. Če v načinu **Ročno obratovanje** pritisnete smerno tipko Z+, se orodje premakne v smeri Z+.
  - TNC upošteva za izračun aktivnega koordinatnega sistema samo mehansko pogojene premike posamezne vrtljive mize, tako imenovane "translatorične" deleže.
- **Stroj z vrtljivo glavo**
  - Orodje postavite v želeni obdelovalni položaj tako, da npr. z nizom L ustrezno pozicionirate vrtljivo glavo.
  - Položaj zavrtene (transformirane) orodne osi se spremeni glede na strojni koordinatni sistem. Če vrtljivo glavo stroja – torej orodje – npr. zavrtite na B-osi za +90°, se zavrti tudi koordinatni sistem. Če v načinu **Ročno obratovanje** pritisnete smerno tipko Z+, se orodje premakne v smeri X+ strojnega koordinatnega sistema.
  - TNC upošteva za izračun aktivnega koordinatnega sistema mehansko pogojene premike vrtljive glave ("translatorične" deleže) ter premike, ki nastanejo z vrtenjem orodja (3D-dolžinski popravek orodja).



TNC podpira le vrtenje obdelovalne ravnine z osjo vretena Z.

## 15.11 Vrtenje obdelovalne ravnine (možnost št. 8)

### Primik na referenčne točke pri zavrtenih oseh

TNC samodejno aktivira zavrteno obdelovalno ravnino, če je bila ta funkcija aktivna, ko ste izklopili krmilni sistem. Nato TNC premakne osi po zavrtenem koordinatnem sistemu, ko pritisnete tipko za smer osi. Orodje pozicionirajte tako, da pri poznejšem prehodu čez referenčne točke ne more priti do trka. Za prehod čez referenčne točke morate deaktivirati funkcijo "Zavrti obdelovalno ravnino".

**Dodatne informacije:** "Aktiviranje ročnega vrtenja", Stran 631

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Upoštevajte, da je funkcija "Zavrti obdelovalno ravnino" v načinu **ROČNO OBRATOVANJE** aktivna in da se vrednosti kotov, vnesene v meni, ujemajo z dejanskimi koti na vrtljivi osi.

Pred prehodom čez izhodiščne točke deaktivirajte funkcijo »Vrtenje obdelovalne ravnine«. Pazite, da ne pride do trka. Po potrebi orodje pred tem odmaknite.

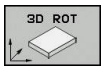
### Prikaz položaja v zavrtenem sistemu

Položaji, ki so prikazani v polju stanja (**ŽELENO** in **DEJANSKO**), veljajo za zavrteni koordinatni sistem.

### Omejitve pri vrtenju obdelovalne ravnine

- Funkcija **Prevzem dejanskega položaja** ni dovoljena, če je aktivirana funkcija Vrtenje obdelovalne ravnine.
- PLC-pozicioniranja (določena s strani proizvajalca stroja) niso dovoljena.

## Aktiviranje ročnega vrtenja




- Za izbiro ročnega vrtenja pritisnite gumb **3D-ROT**.



- S puščično tipko pozicionirajte kazalec na menijski element **Ročno obratovanje**.



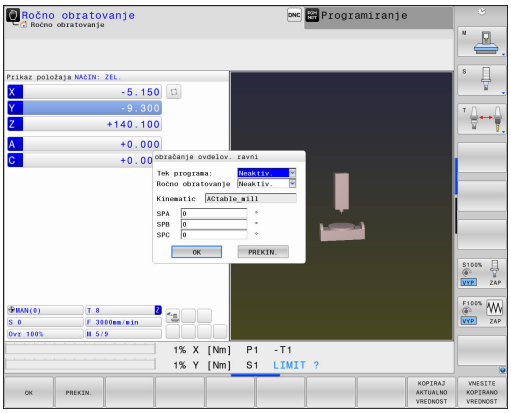

- Za aktiviranje ročnega vrtenja pritisnite gumb **AKTIVNO**.



- S puščično tipko pozicionirajte kazalec na želeno rotacijsko os.
- Vnesite vrtilni kot.




- Za konec vnosa pritisnite tipko **END**.




Če je funkcija obračanje obdelovalne ravnine aktivna in TNC premakne strojne osi ustrezno glede na zasukane osi, se na statusnem prikazu pokaže simbol .

Če za način **Tek programa** funkcijo Zavrti obdelovalno ravnino nastavite na **Aktiv.**, velja od prvega niza obdelovalnega programa vrtilni kot, vnesen v meni. Če v obdelovalnem programu uporabite cikel **19 OBDELOVALNA RAVNINA** ali funkcijo **PLANE**, veljajo tam definirane vrednosti kotov. V meni vnesene vrednosti kotov se prepišejo s priklicanimi vrednosti.

Krmilni sistem uporablja pri vrtenju naslednje **vrst pretvorb**:

- **COORD ROT**
  - če je bila pred tem uporabljena funkcija **PLANE** (RAVNINA) z **COORD ROT**
  - po **PLANE RESET** (PONASTAVITEV RAVNINE)
  - pri ustrezni konfiguraciji parametra stroja **CfgRotWorkPlane**(Nr. 201200) s strani izdelovalca stroja
    - po zagonu krmilnega sistema
    - po preklopu kinematike
    - po izvajanju cikla **19 OBDELOVALNE RAVNINE**
- **TABLE ROT**
  - če je bila pred tem uporabljena funkcija **PLANE** (RAVNINA) s **TABLE ROT**
  - pri ustrezni konfiguraciji parametra stroja **CfgRotWorkPlane**(Nr. 201200) s strani izdelovalca stroja
    - po zagonu krmilnega sistema
    - po preklopu kinematike
    - po izvajanju cikla **19 OBDELOVALNE RAVNINE**

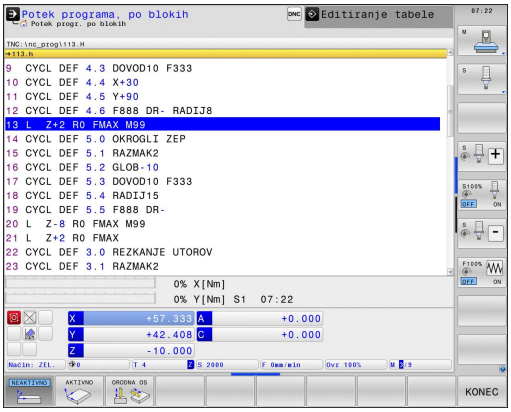
## 15.11 Vrtenje obdelovalne ravnine (možnost št. 8)

**Deaktiviranje ročnega vrtenja**

Za deaktiviranje nastavite v meniju **obračanje ovdelov. ravni** želene načine delovanja na **Neaktiv.**

Tudi če je v pogovornem oknu **3D-ROT** v načinu **Ročno obratovanje** nastavljeno na **Aktiv.** ponastavitev vrtenja (**PLANE RESET**) (PONASTAVITEV RAVNINE) pravilno deluje, kadar je aktivna osnovna pretvorba.

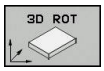
## Nastavljanje smeri orodne osi kot aktivne smeri obdelovanja




To funkcijo mora omogočiti proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!

S to funkcijo lahko v načinih **Ročno obratovanje** in **El. ročno kolo** premikate orodje s tipkami za smer osi ali s krmilnikom v smeri, v katero trenutno kaže orodna os. To funkcijo uporabite, če

- želite med prekinitvijo programa orodje odmakniti v smeri orodne osi v 5-osnem programu
- želite s krmilnikom ali s tipkami za smer osi pri ročnem delovanju izvesti obdelavo s primaknjenim orodjem




- Za izbiro ročnega vrtenja pritisnite gumb **3D-ROT**.

- S puščično tipko pozicionirajte kazalec na menijski element **Ročno obratovanje**.




- Za nastavitev smeri aktivne orodne osi kot aktivne obdelovalne smeri pritisnite gumb **ORODNA OS**.

END

- Za konec vnosa pritisnite tipko **END**.

Za deaktiviranje nastavite v meniju Vrtenje obdelovalne ravnine menijski element **Ročno obratovanje** na neaktivno.

Če je Funkcija Premik v smeri orodne osi aktivna, statusni prikaz prikazuje simbol .

Ta funkcija je na voljo tudi, ko prekinete programski tek in želite osi ročno premikati.

## 15.11 Vrtenje obdelovalne ravnine (možnost št. 8)

### Določanje referenčne točke v zavrtenem sistemu

Ko ste pozicionirali rotacijske osi, določite referenčno točko tako kot v nezavrtenem sistemu. Delovanje TNC-ja pri določanju izhodiščne točke je pri tem odvisno od nastavitve strojnega parametra **chkTiltingAxes** (št. 204601):

- **chkTiltingAxes: On** TNC pri aktivni obrnjeni obdelovalni ravnini preveri, ali se ob določitvi referenčne točke v oseh X, Y in Z trenutne koordinate rotacijskih osi ujemajo z določenimi rotacijskimi koti (meni 3D-ROT). Če funkcija za vrtenje obdelovalne ravnine ni aktivna, TNC preveri, ali so rotacijske osi nastavljene na 0° (dejanski položaji). Če se položaji ne ujemajo, TNC javi sporočilo o napaki.
- **chkTiltingAxes: Off** TNC ne preveri, ali se trenutne koordinate rotacijskih osi (dejanski položaji) ujemajo z definiranimi vrtilnimi koti.

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Referenčno točko praviloma vedno določite na vseh treh glavnih oseh.

## 15.12 Preverjanje vpenjalne situacije s kamero VSC (možnost št. 136)

### Osnove

#### Uporaba



Upoštevajte priročnik za stroj!
To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

Preverjanje vpenjalne situacije s kamero (možnost št. 136 Visual Setup Control) lahko pred obdelavo in med njo nadzoruje trenutno vpenjalno situacijo in jo primerja z varnostnim želenim položajem. Po nastavitvi so na voljo preprosti cikli za samodejni nadzor.

Sistem kamere zajame referenčne posnetke trenutnega delovnega prostora. S cikli 600 **GLOBALNO DEL. MESTO** ali601 **LOKALNO DEL. MESTO** ustvari TNC sliko delovnega prostora in jo primerja z do takrat ustvarjenim referenčnim slikam. Ti cikli vas lahko opozorijo na nepravilnosti v delovnem prostoru. Upravljavec se odloči, ali je treba NC-program v primeru napake prekiniti ali nadaljevati.

Uporaba funkcije VSC nudi naslednje prednosti:

- Krmilni sistem lahko prepozna elemente (npr.orodja ali vpenjala), ki se po zagonu programa nahajajo v delovnem prostoru.
- Če želite obdelovanec vedno vpeti v isti položaj (npr. izvrtina desno zgoraj), lahko krmilni sistem preveri vpenjalno situacijo.
- Posnetek trenutnega delovnega prostora lahko zajamete za namene dokumentiranja (npr. posnetek vpenjalne situacije, ki jo redko potrebujete).

**Dodatne informacije:** uporabniški priročnik za programiranje ciklov

#### Pogoji

Poleg možnosti št. 136 za delovanje funkcije VSC potrebujete sistem kamere podjetja HEIDENHAIN.

Zajeti morate zadostno število referenčnih posnetkov, da lahko krmilni sistem zanesljivo primerja obe situaciji.

## 15.12 Preverjanje vpenjalne situacije s kamero VSC (možnost št. 136)

**Izrazi**

V povezavi s funkcijo VSC se uporabljajo naslednji izrazi:

| Izraz | Razlaga |
|---|---|
| Referenčni posnetek | Referenčni posnetek prikazuje situacijo v delovnem prostoru, ki je po vašem mnenju nenevarna. Zato zajemajte le referenčne posnetke zanesljivih in nenevarnih situacij. |
| Povprečni posnetek | Krmilni sistem ustvari povprečni posnetek, pri čemer upošteva vse referenčne posnetke. Krmilni sistem nove posnetke pri ocenjevanju primerja s povprečnim posnetkom. |
| Posnetek napake | Ko zajamete posnetek, na katerem je prikazana nevarna situacija (npr. obdelovanec je napačno vpet), lahko ustvarite t.i. posnetek napake.<br>Posnetek napake ni smiselno označiti kot referenčni posnetek. |
| Območje nadzora | Definira območje, ki ga označite z miško. Krmilni sistem pri ocenjevanju novih posnetkov upošteva izključno to območje. Deli posnetka, ki so zunaj območja nadzora, ne vplivajo na rezultat nadzora. Definirate lahko več območij nadzora. Območja nadzora niso povezana s posnetki. |
| Napaka | Območje na posnetku, ki vsebuje odstopanje od želenega stanja. Napake se vedno nanašajo na posnetek, s katerim so shranjene (posnetek napake) ali na zadnji ocenjeni posnetek. |
| Faza nadzora | V fazi nadzora se posnetki več ne zajemajo. Cikel lahko uporabite za samodejni nadzor delovnega prostora. V tej fazi krmilni sistem prikaže opozorilo le, če pri primerjavi posnetkov ugotovi odstopanje. |

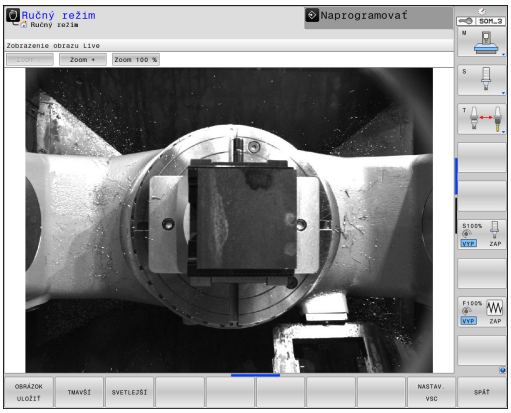
## Pregled

V načinu **Ročno obratovanje** krmilni sistem nudi naslednje možnosti:

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
|  | Odpiranje glavnega menija funkcije VSC |
| PRENOS V ŽIVO | Prikaz trenutnega pogleda kamere<br>Zajem posnetka v živo |
| UPRAVLJANJE PODATKOV ZA NADZOR | Upravljanje datotek funkcije VSC<br>Krmilni sistem prikaže datoteke, ki sta jih shranila cikla 600 in 601. |
| ODPIRANJE POKROVA KAMERE | Odpiranje pokrova kamere |
| ZAPIRANJE POKROV KAMERE | Zapiranje pokrova kamere |

# 15.12 Preverjanje vpenjalne situacije s kamero VSC (možnost št. 136)

## Zajem posnetka v živo




V načinu **Ročno obratovanje** lahko prikažete trenuten pogled kamere in ga shranite kot posnetek v živo.

Krmilni sistem ta zajeti posnetek ne uporabi za samodejno preverjanje vpenjalne situacije. Posnetke, ki jih zajamete v tem meniju, lahko uporabite za dokumentiranje ali sledljivost. Zajamete lahko na primer trenutno vpenjalno situacijo. Krmilni sistem zajeti posnetek shrani kot datoteko .png v imenik **TNC:\system\visontool\live_view**. Ime shranjenega posnetka sestavljata datum in ura posnetka.

### Postopek

Če želite shraniti posnetek kamere v živo, upoštevajte naslednji postopek:

KAMERA

- Pritisnite gumb **KAMERA**.

PRENOS V ŽIVO

- Pritisnite gumb **PRENOS V ŽIVO**: TNC prikaže trenutni pogled kamere.

SHRANI SLIKO

- Pritisnite gumb **SHRANI SLIKO**: zajemite posnetek v živo trenutnega pogleda kamere.

### Možnosti v načinu Posnetek v živo:

Krmilni sistem nudi naslednje možnosti:

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| SVETLEJE | Povečanje svetlosti kamere<br>Nastavitve, ki jih vnesete tukaj, učinkujejo le v načinu Posnetek v živo. Ne vplivajo na posnetke v samodejnem načinu. |
| TEMNEJE | Zmanjšanje svetlosti kamere<br>Nastavitve, ki jih vnesete tukaj, učinkujejo le v načinu Posnetek v živo. Ne vplivajo na posnetke v samodejnem načinu. |
| NAST. VSC | Konfiguracija vidnega polja kamere<br>Upoštevajte priročnik za stroj!<br>Te nastavitve so mogoče samo z vnosom ključne številke. |
| NAZAJ | Vrnitev na predhodni zaslon |

## Upravljanje podatkov nadzora

V načinu **Ročno obratovanje** lahko upravljate posnetke ciklov 600 in 601.

Če želite upravljati podatke nadzora, upoštevajte naslednji postopek:




- Pritisnite gumb **KAMERA**.




- Pritisnite gumb **UPRAVLJANJE PODATKOV ZA NADZOR**: krmilni sistem prikaže seznam nadzorovanih NC-programov.

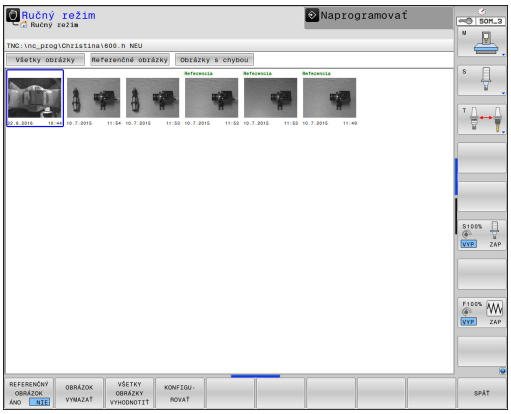



- Pritisnite gumb **ODPRI**: krmilni sistem prikaže seznam nadzornih točk.
- Obdelajte želene podatke.

### Izbira podatkov

Z miško lahko izberete gumbe. Ti gumbi so namenjeni lažjemu iskanju in preglednejšemu prikazu.

- **Vse slike**: prikaz vseh posnetkov te datoteke nadzora
- **Referenčna slika**: prikaz samo referenčnih posnetkov
- **Slike z napako**: prikaz vseh posnetkov, v katerih ste označili napako



## 15.12 Preverjanje vpenjalne situacije s kamero VSC (možnost št. 136)

**Možnosti upravljanja podatkov nadzora**

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| REFERENČNA SLIKA DA NE | Označevanje izbranega posnetka kot referenčnega<br>Upoštevajte: referenčni posnetek prikazuje situacijo v delovnem prostoru, ki je po vašem mnenju nenevarna.<br>Pri ocenjevanju se upoštevajo vsi referenčni posnetki. Če referenčni posnetek dodate ali odstranite, to vpliva na rezultat ocenjevanja posnetkov. |
| IZBRIŠI SLIKO | Brisanje trenutno izbranega posnetka |
| OCENA VSEH SLIK | Izvedba samodejnega ocenjevanja posnetkov<br>Krmilni sistem posnetke oceni na podlagi referenčnih posnetkov in območij nadzora. |
| KONFIGU-RIRANJE | Spreminjanje območja nadzora ali označevanje napake<br>**Dodatne informacije:** "Konfiguracija", Stran 641 |
| NAZAJ | Vrnitev na predhodni zaslon<br>Če ste spremenili konfiguracijo, krmilni sistem izvede ocenjevanje posnetkov. |

## Konfiguracija

Nastavitve območja nadzora in napake lahko spremenite kadar koli. Če pritisnete gumb **KONFIGURIRANJE**, se orodna vrstica preklopi in nastavitve lahko spremenite.

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| KONFIGU-RIRANJE | Spreminjanje nastavitev območja nadzora in občutljivosti<br>Če v tem meniju vnesete spremembe, se rezultat ocenjevanja posnetkov lahko spremeni. |
| RISANJE OBMOčJA | Risanje novega območja nadzora<br>Če dodate novo območje nadzora ali že določena območja spremenite ali izbrišete, to vpliva na ocenjevanje posnetkov. Za vse referenčne posnetke velja enako območje nadzora. |
| NAPACNI ZNAKI | Risanje nove napake |
| OCENA SLIKE | Krmilni sistem preveri, ali nove nastavitve vplivajo oz. kako vplivajo na ta posnetek |
| OCENA VSEH SLIK | Krmilni sistem preveri, ali nove nastavitve vplivajo oz. kako vplivajo na vse posnetke |
| PRIKAżI OBMOčJA | Krmilni sistem prikaže vsa narisana območja nadzora. |
| PRIKAżI PRIMERJAVO | Krmilni sistem primerja trenutno sliko s povprečnim posnetkom |
| SHRANI IN NAZAJ | Shranjevanje trenutnega posnetka in vrnitev na predhodni zaslon<br>Če ste spremenili konfiguracijo, krmilni sistem izvede ocenjevanje posnetkov. |
| NAZAJ | Preklic sprememb in vrnitev na predhodni zaslon |

Poleg tega lahko z gumbi sliko povečate ter povečan izsek slike premaknete z miško ali s puščično tipko.

### Risanje območja nadzora ali območja napake

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Pritisnite želeni gumb, npr. **RISANJE OBMOČJA**.**RISANJE OBMOČJA**
- Kliknite na sliko ter označite območje z miško.
- Krmilni sistem prikaže območje, ki ste ga klikniti, v okviru.
- Območja lahko po potrebi premaknete s pritisnjeno miškino tipko

Z dvoklikom lahko fiksirate narisano območje in ga tako zaščitite pred nenamernim premikanjem.

**Brisanje narisanega območja**

Če ste narisali več območij nadzora ali območij napak, lahko ta območja spet posamično izbrišete.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Kliknite na območje, ki ga želite izbrisati.
- > Krmilni sistem prikaže območje, ki ste ga klikniti, v okviru.
- ▶ Pritisnite gumb **Briši**.

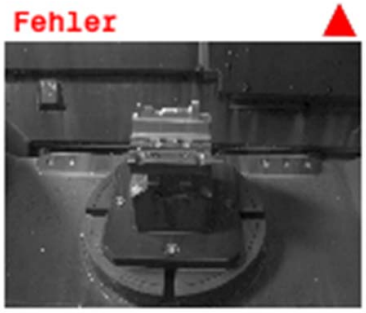
## Rezultat ocenjevanja posnetkov

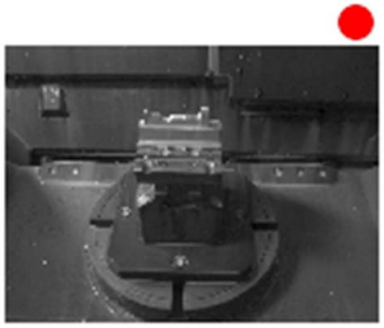
Rezultat ocenjevanja posnetkov je odvisen od območja nadzora in referenčnih posnetkov. Pri ocenjevanju vseh posnetkov se vsak posnetek oceni na podlagi trenutne konfiguracije, rezultat pa se primerja z nazadnje shranjenimi podatki.

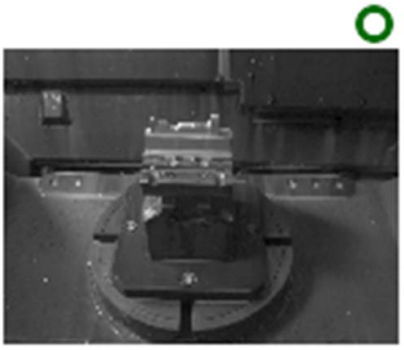
Če spremenite območje nadzora ali dodate ali izbrišete referenčne posnetke, bodo posnetki morda označeni z naslednjim simbolom:

- **Trikotnik:** spremenili ste podatke nadzora, npr. v posnetku ste označili napake ali izbrisali območje nadzora. Nadzor je zaradi tega postal neobčutljiv na napake.

  To vpliva na referenčne posnetke in povprečni posnetek. Krmilni sistem zaradi spremembe konfiguracije ne zazna več napake, ki ste jo predhodno shranili s tem posnetkom! Če želite nadaljevati, potrdite zmanjšano občutljivost nadzora in nove nastavitve se bodo privzele.
- **Poln krog:** če ste spremenili podatke nadzora, nadzor postane občutljivejši.
- **Prazen krog:** brez sporočila o napaki: vsa odstopanja, shranjena na posnetku, so bila prepoznana, pri čemer nadzor ne zazna nobenih odstopanj.





# 16

# Pozicioniranje z ročnim vnosom

## 16.1 Programiranje in izvajanje preprostih obdelav

Za enostavne obdelave ali za predpozicioniranje orodja je primeren način **Pozicionranje z ročno navedbo**. Tukaj lahko vnesete kratek program v obliki navadnega besedila HEIDENHAIN ali po DIN/ISO , odvisno od parametra stroja **programInputMode** (Nr. 101201), in ga neposredno izvedete. Program se shrani v datoteki $MDI.

Med drugim lahko uporabljate naslednje funkcije:

- cikli
- Popravki polmera
- Ponovitve dela programa
- Q-parametri

Pri **Pozicionranje z ročno navedbo** lahko aktivirate dodatni prikaz stanja.



**Pozor, nevarnost trka!**

Krmilni sistem izgubi načinovno delujoče programske informacije in s tem tako imenovani kontekst po naslednjih dejanjih:

- Premik kazalca na drug NC-niz
- Tipko **GOTO** na drug NC-niz
- Urejanje NC-niza
- Spreminjanje vrednosti Q-parametra s pomočjo gumba **Q INFO**
- Zamenjava načina

Izguba konteksta lahko v določenih pogojih vodi do nezaželenih položajev orodja!

## Uporaba pozicioniranja z ročnim vnosom



- Izberite način **Pozicionranje z ročno navedbo**.
- Programiranje želene funkcije, ki je na voljo



- Pritisnite tipko **NC-START**.

> Krmilni sistem obdela obarvan NC-niz.
> **Dodatne informacije:** "Programiranje in izvajanje preprostih obdelav", Stran 644



**Omejitev**

V načinu delovanja **Pozicionranje z ročno navedbo** naslednje funkcije niso na voljo:

- Prosto programiranje kontur (FK)
- Priklic programa
  - **PGM CALL**
  - **SEL PGM**
  - **CALL SELECTED PGM**
- Programirna grafika
- Grafika teka programa



Z gumbi **IZBIRANJE BLOKA**, **IZREZ BLOKA** lahko ponovno hitro in enostavno uporabite tudi dele programa iz drugih NC-programov.

**Dodatne informacije:** "Označevanje, kopiranje, izrezovanje in dodajanje delov programa", Stran 144



Z gumbom **Q PARAMETER SEZNAM** in **Q INFO** lahko Q-parameter nadzorujete ali spremenite.

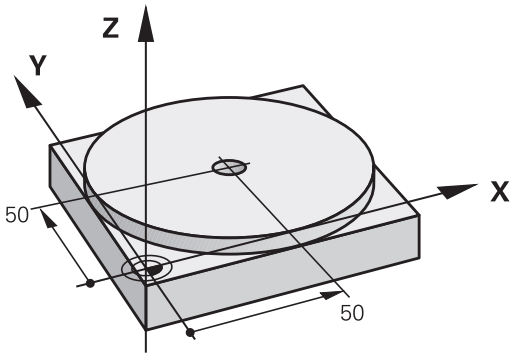
**Dodatne informacije:** "Preverjanje in spreminjanje Q-parametrov", Stran 340

## 16.1 Programiranje in izvajanje preprostih obdelav

**Primer 1**

V obdelovanec želite izvrtati 20 mm globoko vrtino. Po vpetju obdelovanca, naravnavanju in določitvi referenčne točke lahko vrtino programirate in izvedete s samo nekaj programskimi vrsticami.

Orodje se predpozicionira nad obdelovancem v stavku za premočrtno premikanje in se nato pozicioniralo z varnostno razdaljo 5 mm nad izvrtino. Nato se izvede vrtanje s ciklom **200 BOHREN**.




| | | |
|---|---|---|
| **0 BEGIN PGM $MDI MM** | | |
| **1 TOOL CALL 1 Z S2000** | | Priklic orodja: orodna os Z |
| | | Število vrtljajev vretena 2000 vrt/min |
| **2 L Z+200 R0 FMAX** | | Odmik orodja (FMAX = hitri tek) |
| **3 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3** | | Pozicioniranje orodja s FMAX nad vrtino, vklop vretena |
| **4 CYCL DEF 200 VRTANJE** | | Definiranje cikla VRTANJE |
| **Q200=5** | **;VARNOSTNA RAZDALJA** | Varnostna razdalja orodja nad vrtino |
| **Q201=-15** | **;GLOBINA** | Globina vrtine (predznak = delovna smer) |
| **Q206=250** | **;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.** | Pomik pri vrtanju |
| **Q202=5** | **;DOVAJALNA GLOBINA** | Globina posameznega primika pred odmikom |
| **Q210=0** | **;AS ZADRZ.ZGORAJ** | Čas zadrževanja po vsakem odmiku v sekundah |
| **Q203=-10** | **;KOORD. POVRSINA** | Koordinata površine obdelovanca |
| **Q204=20** | **;2. VARNOST. RAZMAK** | Varnostna razdalja orodja nad vrtino |
| **Q211=0.2** | **;CAS ZADRZEV. SPODAJ** | Čas zadrževanja na dnu vrtine v sekundah |
| **Q395=0** | **;REFERENCA GLOBINA** | Globina, ki se nanaša na konico orodja ali valjasti del orodja |
| **5 CYCL CALL** | | Priklic cikla VRTANJE |
| **6 L Z+200 R0 FMAX M2** | | Odmik orodja |
| **7 END PGM $MDI MM** | | Konec programa |

Funkcija premice

**Dodatne informacije:** "Premica L", Stran 257

## Varnostno kopiranje iz $MDI

Datoteka $MDI se uporablja za kratke in začasno potrebne programe. Če pa želite program vseeno shraniti, sledite naslednjemu postopku:



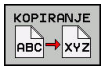
- Način: Pritisnite tipko **Programiranje**




- Za priklic upravljanja datotek pritisnite tipko **PGM MGT**.



- Označite datoteko **$MDI**.




- Za kopiranje datotek pritisnite gumb **KOPIRANJE**.

**CILJNA DATOTEKA =**

- Vnesite ime, pod katerim želite shraniti trenutno vsebino datoteke $MDI, npr.**VRTANJE**.




- Pritisnite gumb **V REDU**




- Upravljanje datotek zapustite z gumbom **KONEC**.

**Dodatne informacije:** "Kopiranje posamezne datoteke", Stran 154

# 17

# Programski test in Programski tek

# 17.1 Grafike

## Uporaba

V načinih **Potek programa, posam. blok** in **Potek programa, po blokih** in načinu **Test programa** TNC grafično simulira obdelavo.

TNC omogoča naslednje poglede:

- Pogled od zgoraj
- Prikaz v treh ravninah
- 3D-prikaz



V načinu **Test programa** je na voljo tudi 3D-črtna grafika.

TNC-grafika ustreza prikazu definiranega obdelovanca, ki se obdeluje z orodjem v obliki valja.

Ob aktivni preglednici orodij TNC poleg tega upošteva še vnose v stolpce LCUTS, T-ANGLE in R2.

Pri **nastavitvi grafike** za vrsto modela 3D pri struženju vidite tudi rezalne plošče stružnih orodij iz **toolturn.trn**.

TNC ne prikazuje grafike, če

- trenutni program ne vsebuje veljavne definicije surovca
- ni izbran noben program
- pri definiciji surovca s pomočjo podprograma še ni bil izveden niz BLK-FORM



Programi s petosno ali zasukano obdelavo lahko zmanjšajo hitrost simulacije. Z menijem MOD **Nastavitve grafike** lahko zmanjšate **Kakovost modela** in s tem povečate hitrost simulacije.

## Nastavitev hitrosti programskih testov

Zadnja nastavljena hitrost ostane aktivna do prekinitve električnega toka. Po vklopu krmiljenja je hitrost nastavljena na MAX.

Ko ste zagnali program, prikazuje TNC naslednje gumbe, s katerimi lahko nastavite hitrost simulacije:

| Gumb | Funkcije |
|---|---|
|  | Test programa s hitrostmi, s katerimi se izvaja (upoštevajo se programirani pomiki) |
|  | Postopno zviševanje hitrosti simulacije |
|  | Postopno zniževanje hitrosti simulacije |
|  | Test programa z najvišjo možno hitrostjo (osnovna nastavitev) |

Hitrost simulacije lahko nastavite tudi pred zagonom programa:



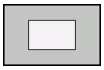
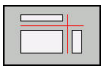
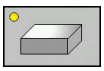
- Izberite funkcije za nastavitev hitrosti simulacije



- z gumbom izberite želeno funkcijo, npr. postopno zviševanje hitrosti simulacije.

## Pregled: Pogledi

V načinih **Potek programa, posam. blok** in **Potek programa, po blokih** in v načinu **Test programa** TNC prikazuje naslednje gumbe:

| Gumb | Pogled |
|---|---|
|  | Pogled od zgoraj |
|  | Prikaz v treh ravninah |
|  | 3D-prikaz |

Položaj gumbov je odvisen od izbranega načina delovanja.

Način delovanja **Test programa** poleg tega omogoča naslednje poglede:

| Gumb | Ponovi |
|---|---|
|   | Prostorninski prikaz |
|   | Prostorninski prikaz in poti orodij |
|   | Poti orodij |

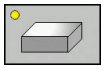
### Omejitev med programskim tekom

Rezultat simulacije je lahko napačen, če je računalnik TNC-ja obremenjen z zapletenimi obdelovalnimi nalogami.

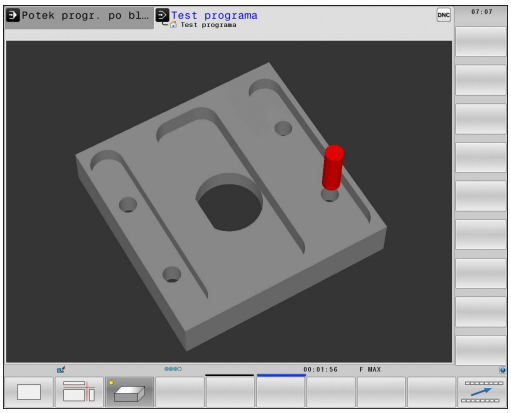
## 3D-prikaz

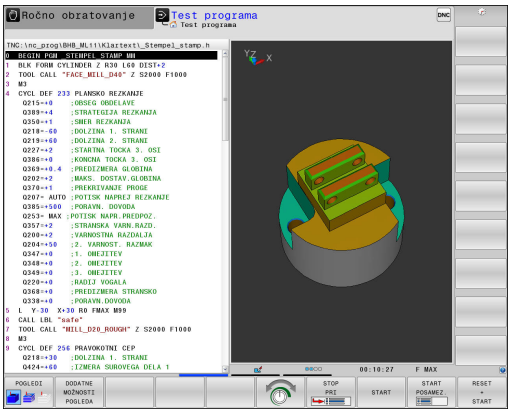
Z visokoločljivostnim 3D-prikazom lahko podrobno prikažete površino obdelovanca za obdelavo. TNC s simuliranim svetlobnim virom ustvari realistične pogoje svetlobe in sence.

Izbira 3D prikaza:

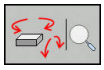


- Pritisnite tipko 3D-prikaz.

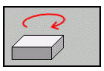
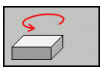
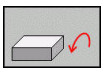
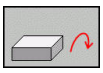
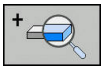
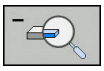
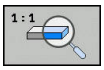


### Vrtenje, povečevanje in pomikanje 3D-prikaza

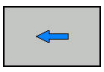
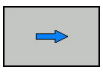
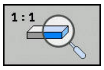


- Izberite funkcije za vrtenje in povečevanje in TNC prikaže naslednje gumbe:

| Gumbi | Funkcija |
|---|---|
|   | Vrtenje predstavitve v korakih po 5° |
|   | Horizontalno obračanje predstavitve v korakih po 5° |
|  | postopno povečevanje prikaza. |
|  | postopno pomanjševanje prikaza. |
|  | Ponastavitev prikaza na prvotno velikost in kot |



- Pomaknite se po orodni vrstici naprej.

| Gumbi | Funkcija |
|---|---|
|   | Pomikanje prikaza navzgor in navzdol |
|   | Pomikanje prikaza v levo in v desno |
|  | Ponastavitev prikaza na prvotni položaj in kot |

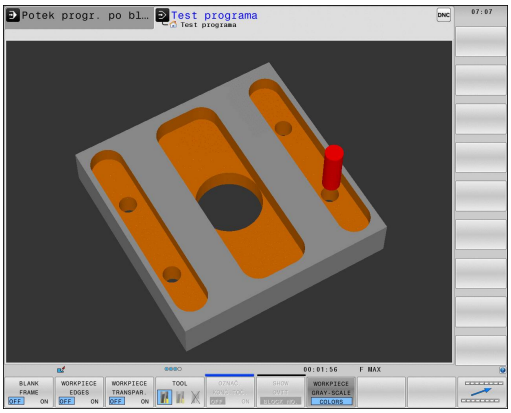
Prikazano grafiko lahko spreminjate tudi z miško. Na voljo so naslednje funkcije:

- 3D-vrtenje prikaza: kliknite in držite desno miškino tipko, miško pa premikajte. Če obenem pritisnete tipko Shift, lahko model zavrtite le vodoravno ali navpično
- Premikanje prikazanega modela: pritisnite in pridržite srednjo miškino tipko ali kolesce ter premikajte miško. Če obenem pritisnete tipko Shift, lahko model premikate le vodoravno ali navpično.
- Povečava določenega območja: pritisnite in pridržite levo miškino tipko ter izberite območje. Ko levo miškino tipko spustite, TNC poveča prikaz.
- Hitro povečanje ali pomanjšanje poljubnega območja: miškino kolesce zavrtite naprej ali nazaj.
- Vrnitev v standardni pogled: pritisnite tipko Shift in hkrati dvokliknite z desno miškino tipko. Če zgolj dvokliknete z desno miškino tipko, se rotacijski kot ohrani.

### 3D-prikaz v načinu Programski test

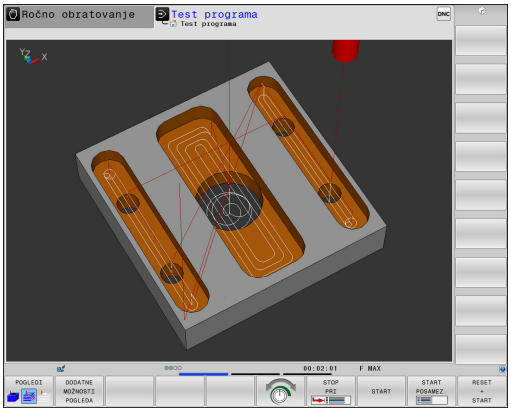
Način delovanja **Test programa** poleg tega omogoča naslednje poglede:

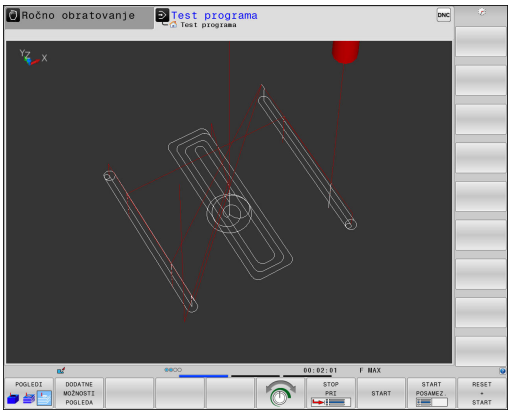
| Gumbi | Funkcija |
|---|---|
| POGLEDI | Prostorninski prikaz |
| POGLEDI | Prostorninski prikaz in poti orodij |
| POGLEDI | Poti orodij |




Način delovanja **Test programa** poleg tega omogoča naslednje funkcije:

| Gumbi | Funkcija |
|---|---|
| OKVIR SUROVCA OFF ON | Prikaz okvira surovca |
| ROBOVI OBDELOV. OFF ON | Poudarjanje robov obdelovanca v 3D-modelu |
| TRANSP. OBDELOV. OFF ON | Transparenten prikaz obdelovanca |
| OZNAČ. KONČ.TOČ. OFF ON | Prikaz končnih točk poti orodja |
| STEVILKE NIZA OFF ON | Prikaz številk stavkov poti orodja |
| OBDELOV. SIVO BARVNO | Barven prikaz obdelovanca |
| PONASTAVI PROST. MODEL | Ponastavitev volumskega modela |
| PONASTAVI POTI ORODJA | Ponastavitev poti orodja |
| POTI F-MAX PRIKAZ SKRIJ | Prikaz hitrih premikov |
| MEJENJE OFF ON | Aktiviranje merjenja<br>Če je merjenje aktivirano, prikazuje krmilni sistem ustrezne koordinate približano, ko pozicionirate miškin kazalec na 3D-grafiko obdelovanca. |




Upoštevajte, da je obseg funkcij odvisen od nastavljene kakovosti modela. Kakovost modela izberite v funkciji MOD **Nastavitve grafike**.

# Programski test in Programski tek

## 17.1 Grafike

S prikazom poti orodja lahko programirane poti premikanja TNC-ja prikažete tridimenzionalno. Če želite podrobnosti hitro prepoznati, je na voljo zmogljiva funkcija povečave.

Programe, ustvarjene v drugem računalniku, lahko s prikazom poti orodja že pred obdelavo preverite za morebitne nepravilnosti in tako preprečite neželene poškodbe obdelovanca med obdelovanjem. Če postprocesor sporoči napačne točke, pride do poškodb.

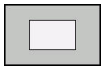
TNC premikanje v hitrem teku prikaže z rdečo barvo.

## Tloris

Izberite pogled od zgoraj v načinu **Test programa**:




- Pritisnite gumb **DODATNE MOŽNOSTI POGLEDA**.



- Pritisnite gumb **POGLED OD ZGORAJ**.

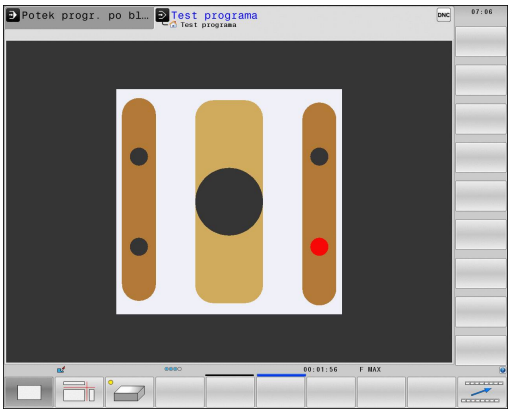
Izberite pogled od zgoraj v načinu **Potek programa, posam. blok** in **Potek programa, po blokih**:




- Pritisnite gumb **GRAFIKA**.



- Pritisnite gumb **POGLED OD ZGORAJ**.



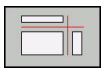

## Prikaz v treh ravninah

Prikaz prikazuje tri ravnine in 3D model, podoben tehnični risbi.

Izberite prikaz 3 ravnin v načinu **Test programa**:




- Pritisnite gumb **DODATNE MOŽNOSTI POGLEDA**.

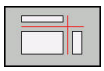


- Pritisnite gumb **PRIKAZ V 3 RAVNINAH**.

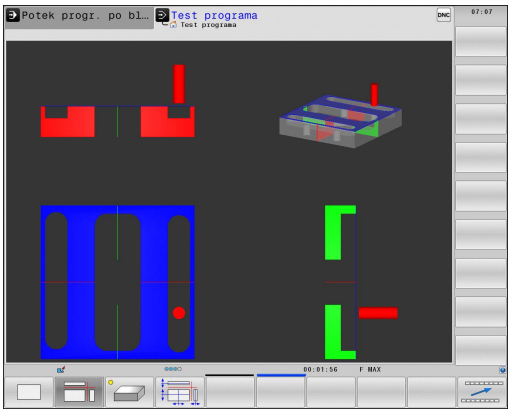
Izberite prikaz 3 ravnin v načinu **Potek programa, posam. blok** in **Potek programa, po blokih**:



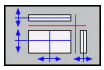

- Pritisnite gumb **GRAFIKA**.



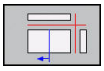
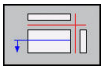
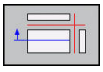
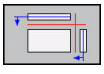
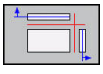
- Pritisnite gumb **PRIKAZ V 3 RAVNINAH**.




### Pomik ravnin



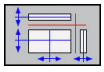
- Izberite funkcije za premikanje ravnine in TNC prikaže naslednje gumbe:

| Gumbi | | Funkcija |
|---|---|---|
|  |  | Premikanje navpične ravnine v desno ali levo |
|  |  | Premikanje navpične ravnine naprej ali nazaj |
|  |  | Premikanje vodoravne ravnine navzgor ali navzdol |

položaj ravnine je med premikanjem viden v 3D-modelu.

Osnovna nastavitev ravnine je izbrana tako, da leži v obdelovalni ravnini na sredini surovca in na orodni osi na zgornjem robu surovca.

Postavitev ravnin v osnovni položaj:



- izberite funkcijo za ponastavitev ravnin

## Ponovitev grafične simulacije

Obdelovalni program lahko poljubno pogosto grafično simulirate. Za to lahko grafiko znova ponastavite na surovec.

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
|  | Prikaz neobdelanega surovca v načinih **Potek programa, posam. blok** in **Potek programa, po blokih** |
|  | Prikaz neobdelanega surovca v načinu **Test programa** |

## Prikaz orodja

Ne glede na način delovanja si lahko med simulacijo ogledate orodje.

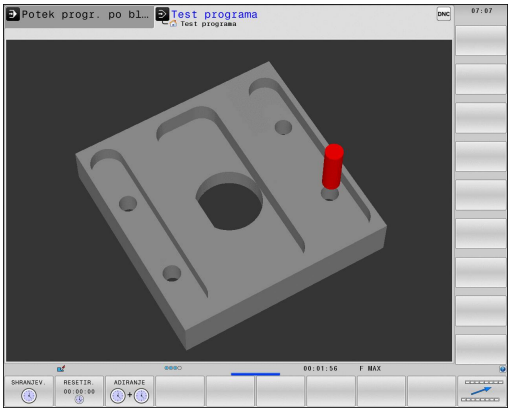
| Gumb | Funkcija |
|---|---|
|  | **Potek programa, po blokih/Potek programa, posam. blok** |
|  | **Test programa** |

## Ugotavljanje časa obdelovanja

### Čas obdelave v načinu Programski test

Krmilni sistem izračuna čas trajanja premikov orodja in ga v načinu Programski test prikaže kot čas obdelave. Ob tem upošteva primike in čase zadrževanja.

Čas, ki ga izračuna krmilni sistem, je samo pogojno primeren za izračun časa obdelave, ker ta ne upošteva časov, odvisnih od stroja (npr.  za zamenjavo orodja).




Prikazani časi obdelave pri rezkanju/struženju v simulaciji ne ustrezajo dejanskim časom obdelave.

### Čas obdelave v načinih delovanja stroja

Prikaz časa od začetka do konca programa. Pri prekinitvah se čas ustavi.

### Izbira funkcije štoparice



- Pomikajte se po orodni vrstici, dokler se ne prikaže gumb za izbiro funkcij štoparice.



- Izberite funkcije štoparice.

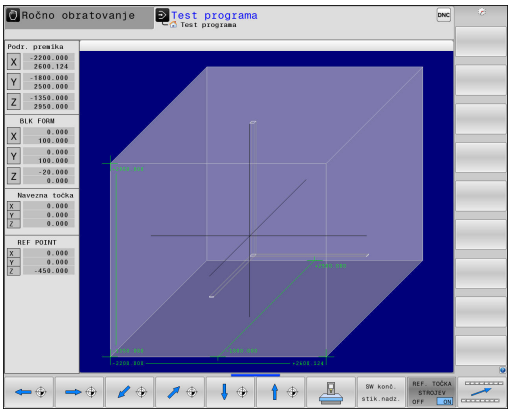



- Z gumbom izberite želeno funkcijo, npr. shranjevanje prikazanega časa.

| Gumb | Funkcije štoparice |
|---|---|
|  | Shranitev prikazanega časa |
|  | Prikaz vsote shranjenega in prikazanega časa |
|  | Izbris prikazanega časa |

# 17.2 Prikaz surovca v delovnem prostoru

## Uporaba

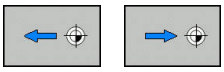
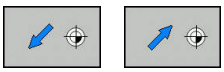
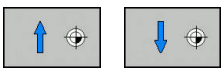
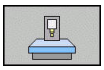



V načinu **Preizkus programa** lahko grafično preverite lego surovca in referenčne točke v delovnem prostoru stroja ter aktivirate nadzor delovnega prostora v načinu **Preizkus programa**: pritisnite gumb **SUR.DEL V DEL. PROST.** Z gumbom **SW KONČ. STIK.NADZ.** druga orodna vrstica) lahko funkcijo aktivirate ali deaktivirate.

Prozoren kvader predstavlja surovec, katerega izmere so v preglednici **BLK FORM**. Izmere prevzame TNC iz definicije surovca izbranega programa.

Za programski test običajno ni pomembno, kje se nahaja surovec znotraj delovnega prostora. Če aktivirate nadzor delovnega prostora, morate surovec "grafično" premakniti tako, da je znotraj delovnega prostora. V ta namen uporabite gumbe, ki so navedeni v preglednici.

Poleg tega lahko aktivirate trenutno referenčno točko za način **Preizkus programa**.

| Gumbi | Funkcija |
|---|---|
|  | Premik surovca v pozitivni/negativni X-smeri |
|  | Premik surovca v pozitivni/negativni Y-smeri |
|  | Premik surovca v pozitivni/negativni Z-smeri |
|  | Prikaz surovca glede na določeno izhodiščno točko |
|  | Vklop oz. izklop funkcije nadzora |
|  | Prikaz referenčne točke stroja |

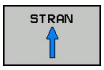
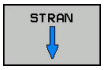
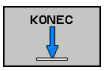
Upoštevajte, da se tudi pri **BLK FORM VALJ** kvader prikaže kot surovec v delovnem prostoru.

Pri uporabi **BLK FORM VRTENJE** v delovnem prostoru ni prikazan surovec.

## 17.3 Funkcije za prikaz programa

### Pregled

V načinih **Potek progr. posam. blok** in **Potek progr. po blokih** TNC prikazuje gumbe, s katerimi lahko obdelovalni program prikažete po straneh:

| Gumb | Funkcije |
|---|---|
|  | Pomik za en zaslon nazaj v programu |
|  | Pomik za en zaslon naprej v programu |
|  | Izbira začetka programa |
|  | Izbira konca programa |

# 17.4 Programski test

## Uporaba

V načinu **Test programa** simulirajte potek programov in delov programov, da zmanjšate možnost programskih napak med programskim tekom. TNC nudi pomoč pri iskanju:

- geometričnih neskladnosti
- manjkajočih vnosov
- neizvedljivih skokov
- poškodb delovnega prostora

Dodatno lahko uporabljate še naslednje funkcije:

- Programski test po stavkih
- Prekinitev testa pri poljubnem nizu
- Preskoki nizov
- Funkcije za grafični prikaz
- Ugotavljanje časa obdelovanja
- Dodatni prikaz stanja

**Pozor, nevarnost kolizije!**

TNC pri grafični simulaciji ne more simulirati vseh dejansko opravljenih poti premikov stroja, npr.

- premike pri zamenjavi orodja, ki jih je proizvajalec stroja definiral v makru za zamenjavo orodja ali prek PLC-ja;
- pozicioniranja, ki jih je proizvajalec stroja definiral v makru M-funkcij;
- pozicioniranja, ki jih proizvajalec stroja izvaja prek PLC-ja;

HEIDENHAIN zato priporoča, da vsak program zaženete nadvse previdno, tudi če programski test ni sporočil napak in vidnih poškodb obdelovanca.

Pri surovcih v obliki kvadra TNC zažene programski test po priklicu orodja na naslednji položaj:

- na obdelovalni ravnini v sredini določenega surovca **BLK FORM**
- Na orodni osi, 1 mm nad točko **MAX**, definirano v **BLK FORM**

Pri rotacijsko simetričnih surovcih TNC zažene programski test po priklicu orodja na naslednji položaj:

- v obdelovalno ravnino na položaj X = 0, Y = 0;
- na orodno os, 1 mm nad definiranim surovcem

Za jasen potek obdelave po zamenjavi orodja praviloma izvedite premik na položaj, s katerega lahko TNC nastavi položaj za obdelavo brez nevarnosti kolizije.

Proizvajalec stroja lahko tudi za način delovanja **Test programa** določi makro za zamenjavo orodja, ki natančno simulira delovanje stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!

## Izvedba programskega testa

Pri aktivnem osrednjem pomnilniku orodij morate za programski test aktivirati preglednico orodij (stanje S). Za to v načinu **Test programa** z upravljanjem datotek izberite želeno preglednico orodij.

Za stružna orodja lahko izberete preglednico stružnih orodij z datotečno pripono .trn, ki je združljiva z izbrano preglednico orodij. To pomeni, da se morajo stružna orodja v obeh preglednicah ujemati.

Za programski test lahko izberete katero koli preglednico prednastavitev (stanje S).

V vrstici 0 začasno naložene preglednice prednastavitev po pritisku gumbov **RESET + START** je samodejno navedena trenutno aktivna referenčna točka iz preglednice **Preset.pr** (obdelava). Vrstica 0 je ob zagonu Programskega testa izbrana tako dolgo, dokler v NC-programu ne določite druge referenčne točke. Krmilni sistem vse referenčne točke iz vrstic > 0 prebere iz izbrane preglednice prednastavitev Programskega testa.

S funkcijo **SUR.DEL V DEL. PROST.** aktivirajte nadzor delovnega prostora za preizkus programa.

**Dodatne informacije:** "Prikaz surovca v delovnem prostoru ", Stran 660



- Način delovanja: Pritisnite tipko **Test programa**.




- Upravljanje datotek: pritisnite tipko **PGM MGT** in izberite datoteko, ki jo želite preizkusiti.

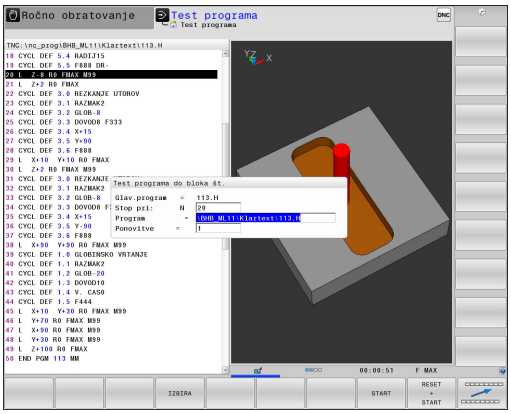
**TNC prikazuje naslednje gumbe:**

| Gumb | Funkcije |
|---|---|
|  | Ponastavitev surovca, ponastavitev dosedanjih podatkov o orodju in testiranje celotnega programa |
|  | Testiranje celotnega programa |
|  | Testiranje vsakega posameznega NC-niza |
|  | Izvajanje **Test programa** do niza N |
|  | Zaustavitev programskega testa (gumb se prikaže samo, če ste programski test zagnali) |

Programski test lahko kadarkoli – tudi znotraj obdelovalnih ciklov – prekinete in znova nadaljujete. Da bi programski test lahko nadaljevali, ne smete storiti naslednjega:

- s puščičnimi tipkami ali tipko **GOTO** izbrati drugega niza;
- spreminjati programa;
- izbrati novega programa.

## Izvajanje Test programa do določenega niza



S **STOP PRI** izvede TNC **Test programa** samo do niza s številko niza **N**.

Da bi zaustavili **Test programa** na poljubnem nizu, sledite naslednjemu postopku:




- Pritisnite gumb **STOP PRI**.
- **Stop pri: N** =: vnesite številko niza, pri kateri naj se simulacija zaustavi.
- **Program** =: vnesite ime programa, v katerem je niz z izbrano številko niza. Krmilni sistem prikaže ime izbranega programa; če naj se zaustavitev izvede v programu, ki ga prikličete s **PGM CALL**, potem vnesite to ime.
- **Ponovitve** =: vnesite število ponovitev za izvedbo, ki naj bi se izvedle, če je **N** znotraj ponovitve dela programa.
  Privzeto 1: Krmilni sistem se zaustavi pred simulacijo **N**.

### Možnosti v zaustavljenem načinu

Če **Test programa** prekinete s funkcijo **STOP PRI**, imate v zaustavljenem stanju naslednje možnosti:

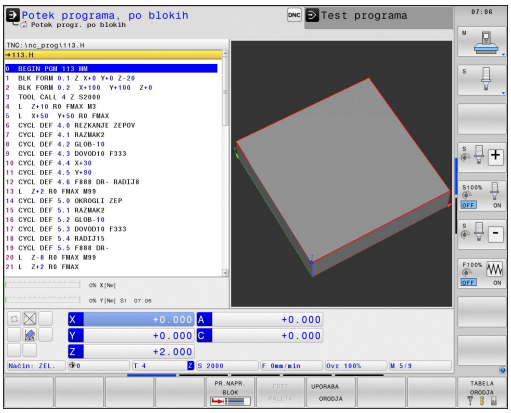
- Vklop ali izklop**preskokov nizov**
- Vklop ali izkop**poljubne zaustavitve programa**
- Spreminjanje ločljivosti grafike in modela
- NC-program spremenite v načinu **Programiranje**.

Če spremenite NC-program v načinu **Programiranje**, se simulacija obnaša na naslednji način:

- Sprememba pred mestom prekinitve: simulacija se začne od začetka
- Sprememba po mestu prekinitve: z **GOTO** je mogoče pozicioniranje na mestu prekinitve

# 17.5 Programski tek

## Uporaba




V načinu **Potek programa, po blokih** TNC izvaja programsko obdelovanje neprekinjeno, do konca programa ali do prekinitve.

V načinu **Potek programa, posam. blok** TNC izvede vsak niz posebej, ko pritisnete zunanjo tipko **NC-START**. Pri ciklih točkovnih vzorcev in **CYCL CALL PAT** se krmilni sistem po vsaki točki zaustavi.

V načinih **Potek programa, posam. blok** in **Potek programa, po blokih**, lahko uporabljate naslednje TNC-funkcije:

- Prekinitev Programskega teka
- Programski tek od določenega niza naprej
- Preskoki nizov
- Urejanje preglednice orodij (TOOL.T)
- Preverjanje in spreminjanje Q-parametrov
- Prekrivanje pozicioniranja krmilnika
- Funkcije za grafični prikaz
- Dodatni prikaz stanja

## Izvedba obdelovalnega programa

### Priprava

1 Obdelovalni kos vpnite na strojno mizo
2 Določanje izhodiščne točke
3 Izberite potrebne tabele in paletne datoteke (status M).
4 Izbira obdelovalnega programa (status M)

Pomik in število vrtljajev vretena lahko spreminjate z vrtljivimi gumbi.

Upoštevajte priročnik za stroj! Lastnosti te funkcije so odvisne od stroja.

Z gumbom **FMAX** lahko zmanjšate hitrost pomika. Zmanjšanje velja za vse hitre teke in pomike. Vnesena vrednost ostane po vklopu ali izklopu aktivna.

### Programski tek – Zaporedje stavkov

- Obdelovalni program zaženite s tipko **NC-START**.

### Programski tek – Posamezni stavek

- Vsak niz obdelovalnega programa zaženite posebej s tipko **NC-START**.

## Prekinitev obdelave, prekinitev ali preklic

Za zaustavitev teka programa je na voljo več možnosti:

- Prekinitev teka programa, npr. z dodatno funkcijo **M0**
- Zaustavitev teka programa, npr. s tipko **NC-STOP**
- Preklic teka programa, npr. s tipko **NC-STOP** v povezavi z gumbom **INTERNI STOP**
- Zaustavitev teka programa, npr. z dodatnima funkcijama **M2** ali **M30**

Krmilni sistem trenutno stanje teka programa prikaže v prikazu stanja.

**Dodatne informacije:** "Splošni prikaz stanja", Stran 90

Prekinjeni, preklicani (končani) tek programa omogoča v nasprotju z zaustavljenim stanjem med drugim naslednje aktivnosti uporabnika:

- Izbira načina delovanja
- Preverjanje in morebitno spreminjanje Q-parametrov s funkcijo **Q INFO**
- Spreminjanje nastavitve izbirne prekinitve, programirane s funkcijo **M1**
- Spreminjanje nastavitve za preskok NC nizov, programiranih s **/**



Če krmilni sistem med tekom programa zazna resno napako, samodejno prekine tek.
Primer: priklic cikla z mirujočim vretenom

### Programirane prekinitve

Prekinitve lahko določite neposredno v obdelovalnem programu. Krmilni sistem Programski tek prekine v NC-nizu, ki vsebuje naslednje vnose:

- programirana zaustavitev **STOP** (z dodatno funkcijo in brez nje)
- programirana zaustavitev **M0**
- pogojna zaustavitev **M1**



**Pozor, nevarnost trka!**

Krmilni sistem izgubi načinovno delujoče programske informacije in s tem tako imenovani kontekst po naslednjih dejanjih:

- Premik kazalca na drug NC-niz
- Tipko **GOTO** na drug NC-niz
- Urejanje NC-niza

Izguba konteksta lahko v določenih pogojih vodi do nezaželenih položajev orodja!



Tudi dodatna funkcija **M6** lahko prekine Programski tek. Obseg delovanja dodatne funkcije določi proizvajalec stroja.

**Ročna prekinitev programa**

Medtem ko se obdelovalni program izvaja v načinu **Potek programa, po blokih**, izberite način **Potek programa, posam. blok**. Krmilni sistem prekine obdelavo, ko se izvede trenutni obdelovalni korak.

**Prekinitev obdelave**

- Pritisnite tipko **NC-STOP**.



- Krmilni sistem ne dokonča trenutnega NC-niza.
- Krmilni sistem v prikazu stanja prikaže simbol za zaustavitev.
- Dejanj, kot je npr. preklop načina delovanja, ni mogoče izvesti.
- Omogočeno je nadaljevanje programa s tipko **NC-START**.

- Pritisnite gumb **INTERNI STOP**.



- Krmilni sistem v prikazu stanja na kratko prikaže simbol za prekinitev programa.



- Krmilni sistem v prikazu stanja prikaže simbol za konec programa (neaktivno stanje).
- Dejanja, kot je npr. preklop načina delovanja, je znova mogoče izvesti.

## Premikanje strojnih osi med prekinitvijo

Strojne osi lahko med prekinitvijo premikate kot v načinu **Ročno obratovanje**.



**Pozor, nevarnost trka!**

Če tek programa prekinete pri zavrteni obdelovalni ravnini, lahko z gumbom **3D-ROT** preklapljate koordinatni sistem med zavrteno/nezavrteno in aktivno smerjo orodne osi.

TNC nato oceni funkcijo tipk za smer osi, krmilnik in logiko za ponovni primik. Pri zagonu bodite pozorni na to, da bo aktiven pravi koordinatni sistem in da bodo v meni 3D-ROT po potrebi vnesene vrednosti kotov rotacijskih osi.

### Spreminjanje referenčne točke med prekinitvijo

Če med prekinitvijo spremenite aktivno referenčno točko, je ponoven vstop v programski tek mogoč samo z **GOTO** ali premikom niza na mesto prekinitve.

### Primer uporabe: Zagon vretena po lomu orodja

- Prekinite obdelavo.
- Sprostitev tipk za smer osi: pritisnite gumb **ROČNI PREMIK**.
- Strojne osi premikajte s tipkami za smer osi.



Pri nekaterih strojih morate po pritisku gumba **ROČNI PREMIK** pritisniti tipko **NC-START**, da sprostite tipke za smer osi. Upoštevajte priročnik za stroj!

## Nadaljevanje Programskega teka po prekinitvi



Če program prekinete z gumbom **INTERNI STOP** morate obdelavo zagnati od začetka programa ali s funkcijo **PR.NAPR. BLOK**.

Pri obdelovalnih ciklih premik niza vedno skoči na začetek cikla. Če Programski tek prekinete med obdelovalnim ciklom, krmilni sistem po premiku niza ponovi že izvedene obdelovalne korake.

Če tek programa prekinete med ponovitvijo dela programa ali med podprogramom, se morate s funkcijo **PR.NAPR. BLOK** znova pomakniti na mesto prekinitve.

TNC shrani pri prekinitvi Programskega teka:

- podatke o nazadnje priklicanem orodju;
- izračun aktivnih koordinat (npr. zamik ničelne točke, rotacijo, zrcaljenje)
- koordinate nazadnje definiranega središča kroga.



Upoštevajte, da ostanejo shranjeni podatki aktivni, dokler jih ne ponastavite (npr. s tem, da izberete nov program).

Shranjeni podatki se uporabljajo za ponovni primik na konturo po ročnem premiku strojnih osi med prekinitvijo (gumb **POJDI NA POZICIJO**).

### Nadaljevanje Programskega teka s tipko NC-START

Po prekinitvi lahko Programski tek nadaljujete s tipko **NC-START**, če ste program zaustavili na naslednji način:

- S pritiskom tipke **NC-STOP**
- programirana prekinitev

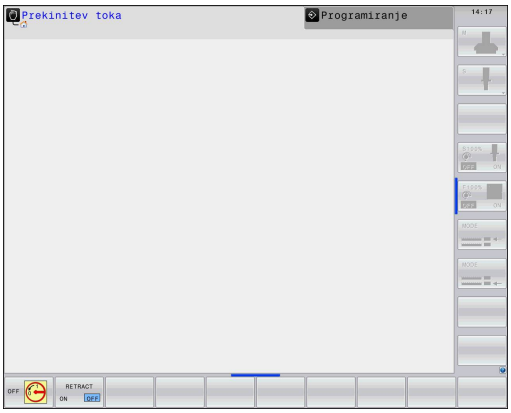
### Nadaljevanje programskega teka po napaki

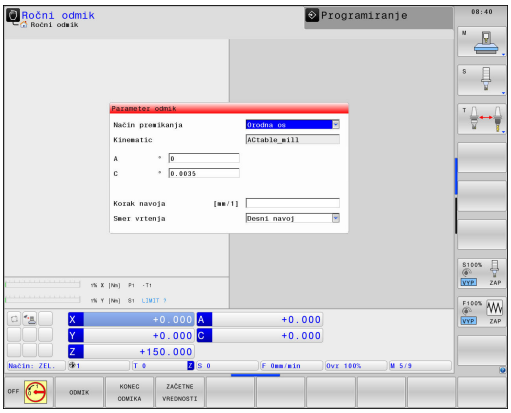
Pri sporočilu o napaki, ki se lahko izbriše:

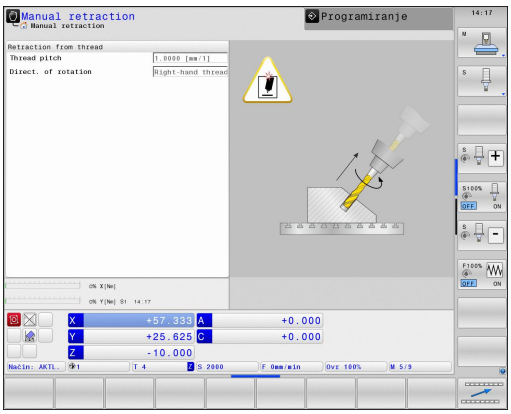
- Odpravite vzrok napake.
- Na zaslonu izbrišite sporočilo o napaki s pritiskom tipke **CE**.
- Znova zaženite programski tek ali pa ga nadaljujte na mestu, kjer je bil prekinjen.

## Odmik: po izpadu električnega toka

Način delovanja **Odmik** omogoči in prilagodi proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!




Z načinom delovanja **Odmik** lahko po izpadu električnega toka orodje odmaknete.

Če ste pred izpadom električne energije aktivira omejitev pomikov, potem je ta še vedno aktiven. Omejitev pomikov lahko deaktivirate z gumbom **PREKLIČI OMEJITEV POMIKA**.

Način delovanja **Odmik** je na voljo v naslednjih stanjih:

- Prekinitev toka
- Manjkajoča krmilna napetost za releje
- Prehod čez referenčne točke

Način delovanja **Odmik** omogoča naslednje načine premikanja:

| Način | Funkcija |
|---|---|
| Strojne osi | Premiki vseh osi v koordinatnem sistemu stroja |
| Zavrten sistem | Premike vseh osi v aktivnem koordinatnem sistemu<br>Delujoči parameter: položaj vrtljivih osi |
| Orodna os | Premiki orodnih osi v aktivnem koordinatnem sistemu |
| Navoj | Premiki orodnih osi v aktivnem koordinatnem sistemu z izravnalnim premikom vretena<br>Delujoči parameter: višina navoja in smer vrtenja |

Če je vrtenje obdelovalne ravnine (možnost št. 8) v krmilnem sistemu omogočeno, je na voljo **nagnjen sistem**.

TNC samodejno predizbere način premikanja in pripadajoče parametre. Če način premikanja oz. parametri niso bili pravilno predizbrani, jih lahko ročno spremenite.

## 17.5 Programski tek

**Pozor, nevarnost trka!**

Za nereferencirane osi TNC prevzame zadnjo shranjeno vrednost osi. Te vrednosti osi običajno ne ustrezajo natančno dejanskim položajem osi!

Posledica tega je med drugim lahko ta, da TNC pri premikanju v smeri orodja slednjega ne premika natančno vzdolž dejanske smeri orodja. Če je orodje še v stiku z obdelovancem, lahko to povzroči natege ali poškodbe obdelovanca in orodja. Do nategov in poškodb obdelovanca in orodja lahko pride tudi zaradi nenadzorovanega končanja ali zaviranja osi po izpadu električnega toka. Če je orodje še v stiku z obdelovancem, osi premikajte previdno. Prednostni pomik nastavite na majhno vrednost. Če uporabljate krmilnik, izberite majhen faktor pomika.

Pri nereferenciranih oseh ni na voljo nadzor nad območjem premikanja. Opazujte osi med premikanjem. Ne približujte se mejam območja premikanja.

**Primer**

Med izvajanjem cikla rezanja navojev zasukani obdelovalni ravnini je prišlo do izpada električnega toka. Navojni sveder morate odmakniti:

- Vklop napajanja TNC-ja in stroja: TNC zažene operacijski sistem. Ta postopek lahko traja nekaj minut. Nato prikaže TNC v zgornji vrstici zaslona pogovorno okno za prekinitev napajanja.




- Aktivirajte način **Odmik** tako, da pritisnete gumb **ODMIK**. TNC prikaže sporočilo **Izbran odmik**.




- Potrdite izpad električnega toka s pritiskom tipke **CE**. TNC prevede PLC-program.



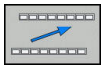

- Vklopite krmilno napetost: TNC preveri delovanje zasilnega izklopa. Če vsaj ena os ni referencirana, morate prikazane vrednosti položajev primerjati z dejanskimi vrednostmi osi in potrditi skladnost; po potrebi sledite navodilom v prikaznih oknih.

- Preverite predizbrani način premikanja: po potrebi izberite **NAVOJ**.
- Preverite predizbrano višino navoja: po potrebi vnesite višino navoja.
- Preverite predizbrano smer vrtenja: po potrebi izberite smer vrtenja navoja.
  Desni navoj: vreteno se pri vstopu v obdelovanec vrti v smeri urnega kazalca in v nasprotni smeri ob izstopu. Levi navoj: vreteno se pri vstopu v obdelovanec vrti v nasprotni smeri urnega kazalca in obratno ob izstopu.




- Aktivirajte odmik, tako da pritisnete gumb **ODMIK**.

- Odmik: odmaknite orodje s tipkami za smer osi ali elektronskim krmilnikom
  Osna tipka Z+: izvlek iz obdelovanca
  Osna tipka Z-: uvlek v obdelovanec.



- Zapustitev odmika: vrnitev v prvotno ravnino gumba




- Končajte način **Odmik** tako, da pritisnete gumb **KONEC ODMIKA**. TNC preveri, ali se lahko način **Odmik** zaključi; po potrebi sledite navodilom v prikaznih oknih.

- Odgovorite na varnostno vprašanje: če orodje ni bilo pravilno odmaknjeno, pritisnite gumb **NE**. Če je bilo orodje pravilno odmaknjeno, pritisnite gumb **DA**. TNC zapre okno **Izbran odmik**.
- Inicializacija stroja: po potrebi zapeljite čez referenčne točke
- Vzpostavitev želenega stanja stroja: po potrebi ponastavite zavrtene obdelovalne ravnine

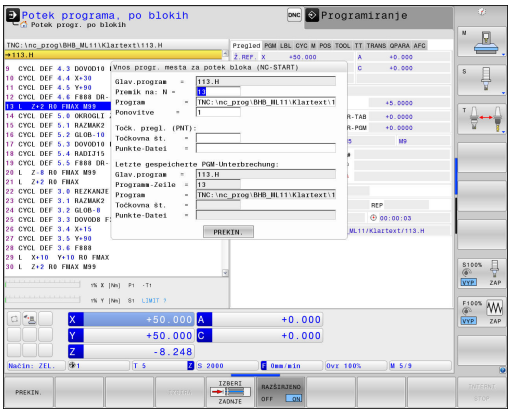
## Poljuben vstop v program: premik niza

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Pri zagonu s tipko **GOTO** in številko NC-niza niti TNC niti PLC ne izvedeta funkcij, ki zagotavljajo varen zagon.

Za varen vstop vedno uporabite funkcijo **PR.NAPR. BLOK**.

Funkcije **PR.NAPR. BLOK** mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!




S funkcijo **PR.NAPR. BLOK** lahko NC-program uredite od poljubne izbrane številke vrstice naprej. TNC računsko upošteva obdelavo obdelovanca do tega niza.

Če je bil NC-program pod naslednjimi pogoji prekinjen, shrani krmilni sistem točko prekinitve:

- Gumb **INTERNI STOP**
- Izklop v sili
- Izpad električne energije

Za izvedbo premika niza imate na voljo naslednje možnosti:

- Premik niza v glavnem programu, po potrebi s ponovitvami
- večstopenjski premik niza v podprograme in cikle tipalnega sistema
- Premik niza v preglednici točk
- Premik niza v programih palet

Krmilni sistem ponastavi na začetku premika niza vse podatke kot pri izbiri NC-programa. Med premikom niza lahko menjate med **Potek progr. po blokih** in **Potek progr. posam. blok**.

Pri premiku niza se cikli tipalnega sistema preskočijo. Parametri rezultatov iz teh ciklov morda ne bodo vsebovali nobenih vrednosti. Če želite delati dalje z rezultati cikla tipalnega sistema, uporabite večstopenjski premik niza.

Premika niza ne smete uporabiti, če ste:

- aktivirali raztezni filter
- v fazi iskanja premika niza uporabili cikle tipalnega sistema 0, 1, 3 in 4,

### Postopek enostavnega premika niza

Krmilni sistem nudi samo pogovorna okna v pojavnem oknu, ki so potrebna pri poteku.




- Pritisnite **PR.NAPR. BLOK**.
- > Krmilni sistem prikaže pojavno okno, v katerem je določen trenutni aktivni program.
- **Premik na: N** = Vnesite številko NC-niza, pri kateri vstopite v NC-program
- **Program** = Preverite ime in pot NC-programa, v katerem stoji NC-niz, ali ga vnesite z gumbom **IZBIRA**.
- **Ponovitve** =: vnesite število obdelav, za katere želite, da se upoštevajo pri premiku niza, če je NC-niz v ponovitvi dela programa. **Privzeto 1 pomeni prvo obdelavo**




- Po potrebi pritisnite gumb **RAZŠIRJENO**, da izberete zadnjo shranjeno prekinitev.



- Pritisnite tipko **NC-START**.
- > Krmilni sistem zažene premik niza, izračuna do vnesenega NC-niza in prikaže naslednje pogovorno okno.

Če ste spremenili status stroja:



- Pritisnite tipko **NC-START**.
- > Krmilni sistem ponovno vzpostavi status stroja, npr. TOOL CALL, M-funkcije in prikaže naslednje pogovorno okno.

Če ste spremenili položaje osi:



- Pritisnite tipko **NC-START**.
- > Krmilni sistem se premakne po vnesenem vrstnem redu na vnesene položaje ter prikaže naslednje pogovorno okno.
  Premik osi po vrstnem redu, ki ga izberete: **Dodatne informacije:** "Ponovni primik na konturo", Stran 679



- Pritisnite tipko **NC-START**.
- > Krmilni sistem nadalje obdela NC-program.

### Primer enostavnega premika niza

Po interni zaustavitvi lahko vstopite v niz 12v tretji obdelavi LBL 1.

V pojavno okno vnesite naslednje podatke:

- **Premik na: N** =12
- **Ponovitve** = 3

**Postopek večstopenjskega premika niza**

Če vstopite npr. v podprogram, ki je bil večkrat priklican iz glavnega programa, uporabite večstopenjski premik niza. Pri tem najprej skočite v glavnem programu do želenega priklica podprograma. S funkcijo **NADALJUJ ZAP. NIVOV** skoči naprej od tega mesta.

Krmilni sistem nudi samo pogovorna okna v pojavnem oknu, ki so potrebna pri poteku.

Do naslednjega vstopnega mesta lahko skočite, ne ga bi obnovili status stroja in položaje osi prvega vstopnega mesta. Za skok pritisnite gumb **NADALJUJ ZAP. NIVOV**, preden potrdite obnovitev s tipko **NC-START**.

Premik niza do prvega vstopnega mesta:




- Pritisnite **PR.NAPR. BLOK**.
- Vnesite prvi NC-niz, do katerega želite dostopati.




- Po potrebi pritisnite gumb **RAZŠIRJENO**, da izberete zadnjo shranjeno prekinitev.



- Pritisnite tipko **NC-START**.

> Krmilni sistem zažene premik niza in izračuna do vnesenega NC-niza.

Če naj krmilni sistem obnovi status stroja vnesenega NC-niza:



- Pritisnite tipko **NC-START**.

> Krmilni sistem ponovno vzpostavi status stroja, npr. TOOL CALL in M-funkcije.

Če naj krmilni sistem obnovi položaje osi:



- Pritisnite tipko **NC-START**.

> Krmilni sistem se premakne na vnesene položaje po vnesenem vrstnem redu.

Če naj krmilni sistem obdela NC-niz:



- Po potrebi izberite način **Potek progr. posam. blok**.



- Pritisnite tipko **NC-START**.

> Krmilni sistem obdela NC-niz.

Premik niza na naslednje vstopno mesto:




- Pritisnite gumb **NADALJUJ ZAP. NIVOV**
- Vnesite NC-niz, na katerega želite vstopiti.

Če ste spremenili status stroja:



- Pritisnite tipko **NC-START**.



- Pritisnite tipko **NC-START**.

Če naj krmilni sistem obdela NC-niz:



- Pritisnite tipko **NC-START**.
- Po potrebi ponovite korake, da skočite na naslednje vstopno mesto.



- Pritisnite tipko **NC-START**.
- > Krmilni sistem nadalje obdela NC-program.

**Primer večstopenjskega premika niza**

Glavni program obdelate z več priklici podprogramov v program Sub.h. V glavnem programu delajte v ciklu tipalnega sistema. Rezultat cikla tipalnega sistema boste kasneje uporabili pri pozicioniranju.

Po interni zaustavitvi lahko v drugem priklicu podprograma vstopite v niz 8. Ta podprogram je v nizu 53 glavnega programa. Cikel tipalnega sistema je v nizu 28 glavnega programa, torej pred želenim vstopnim mestom.




- Pritisnite **PR.NAPR. BLOK**.
- V pojavno okno vnesite naslednje podatke:
  - **Premik na: N** =28
  - **Ponovitve** = 1



- Po potrebi izberite način **Potek progr. posam. blok**.



- Pritisnite tipko **NC-START**, dokler krmilni sistem obdeluje cikel tipalnega sistema.
- > Krmilni sistem shrani rezultat.




- Pritisnite gumb **NADALJUJ ZAP. NIVOV**
- V pojavno okno vnesite naslednje podatke:
  - **Premik na: N** =53
  - **Ponovitve** = 1



- Pritisnite tipko **NC-START**, dokler krmilni sistem obdeluje NC-niz.
- > Krmilni sistem skoči v podprogram Sub.h.




- Pritisnite gumb **NADALJUJ ZAP. NIVOV**.
- V pojavno okno vnesite naslednje podatke:
  - **Premik na: N** =8
  - **Ponovitve** = 1



- Pritisnite tipko **NC-START**, dokler krmilni sistem obdeluje NC-niz.
- > Krmilni sistem naprej obdeluje podprogram in nato skoči nazaj na glavni program.

### Premik niza v preglednici točk

Če vstopite v preglednico točk, ki je bila večkrat priklicana iz glavnega programa, uporabite gumb **RAZŠIRJENO**.




- Pritisnite **PR.NAPR. BLOK**.

> Krmilni sistem prikaže pojavno okno.




- Pritisnite gumb **RAZŠIRJENO**.

> Krmilni sistem razširi pojavno okno.

- **Točkovna št.** = Vnesite številko vrstice v preglednici točk, pri kateri vstopite.
- **Točk. datot.** = Vnesite ime in pot aktivne preglednice ničelnih točk.




- Po potrebi pritisnite gumb **IZBERI ZADNJI NIZ** ter izberite zadnjo shranjeno prekinitev.



- Pritisnite tipko **NC-START**.

### Premik niza v programih palet

Z upravljanjem palet lahko uporabite funkcijo **PR.NAPR. BLOK** tudi v povezavi s preglednico palet.

Če prekinete izvajanje preglednic palet, krmilni sistem za funkcijo **PR.NAPR. BLOK** vedno ponudi zadnji izbrani NC-niz v prekinjenem NC-programu.



Pri **PR.NAPR. BLOK** v preglednici palet dodatno določite polje za vnos **Palet. vrstica** =. Vnos se nanaša na vrstico v preglednici palet **NR**. Vnos je vedno obvezen, saj se NC-program lahko večkrat pojavlja v preglednici palet.




- Pritisnite **PR.NAPR. BLOK**.

> Krmilni sistem prikaže pojavno okno.

- **Palet. vrstica** = Vnesite številke vrstic tabele palet.
- Po potrebi vnesite. **Ponovitve** =, če je NC-niz znotraj ponovitve dela programa.




- Po potrebi pritisnite gumb **RAZŠIRJENO**.

> Krmilni sistem razširi pojavno okno.




- Pritisnite gumb **IZBERI ZADNJI NIZ** ter izberite zadnjo shranjeno prekinitev.

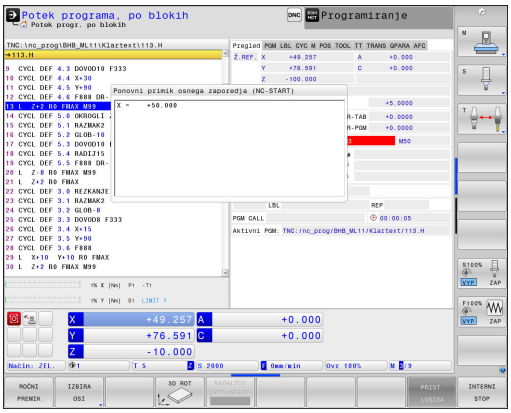


- Pritisnite tipko **NC-START**.

## Ponovni primik na konturo

S funkcijo **POJDI NA POZICIJO** TNC premakne orodje na konturo obdelovanca v naslednjih primerih:

- Ponovni zagon po premiku strojnih osi med prekinitvijo, ki je bila opravljena brez **INTERNI STOP**.
- Ponovni primik po premiku niza s funkcijo **PREMIK NA NIZ N**, npr. po prekinitvi s funkcijo **INTERNI STOP**.**INTERNI STOP**
- Če se položaj osi po odpiranju krmilnega kroga med prekinitvijo programa spremeni (odvisno od stroja).




### Postopek

Za premik na konturo upoštevajte naslednji postopek:

POJDI NA POZICIJO

- Pritisnite gumb **POJDI NA POZICIJO**.
- Po potrebi ponastavite stanje stroja.

Primik na osi v zaporedju, ki ga predlaga krmilni sistem:

- Pritisnite tipko **NC-START**.

Premik na osi po zaporedju, ki ste ga izbrali sami:

IZBIRA OSI

- Pritisnite gumb **IZBIRA OSI**.
- Pritisnite gumb prve osi.
- Pritisnite tipko **NC-START**.
- Pritisnite gumb druge osi.
- Pritisnite tipko **NC-START**.
- Ponovite postopek za vsako os.

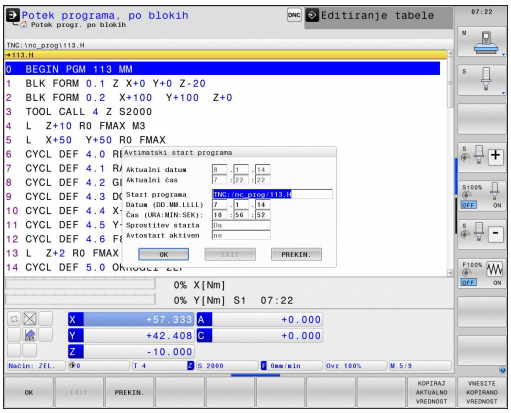
# 17.6 Samodejni zagon programa

## Uporaba

Proizvajalec stroja mora TNC vnaprej pripraviti za samodejni zagon programa. Upoštevajte priročnik za stroj!

**Pozor, nevarnost za upravljalca!**

Na strojih, ki nimajo zaprtega delovnega prostora, je uporaba funkcije za samodejni zagon prepovedana.




Z gumbom **AUTOSTART** lahko z vnesenim časom v načinu teka programa zažene program, ki je aktiven v posameznem načinu delovanja:




- Prikaz okna za določanje začetnega časa
- **Čas (h:min:s):** ura, ob kateri naj se program zažene.
- **Datum (DD.MM.LLLL):** datum, kdaj naj se program zažene.
- Za aktivacijo zagona: pritisnite gumb **V REDU**.

## 17.7 Preskoki stavkov

### Uporaba

Nize, ki ste jih pri programiranju označili z znakom »/«, lahko med **Test programa** ali **Zap. nizov/posam. niz v progr. teku** preskočite:




- Brez izvedbe ali testa NC-nizov z znakom "/": gumb nastavite na **VKLOP**.




- Izvedba ali test NC-nizov z znakom "/": gumb nastavite na **IZKLOP**.

Ta funkcija ne deluje za nize **TOOL DEF**.

Nazadnje izbrana nastavitev se ohrani tudi po prekinitvi toka.

### Vstavite znak „/“

- V načinu **Programiranje** izberite niz, pri katerem želite vnesti znak za izklop.




- Pritisnite gumb **VLAGANJE**.

### Izbrišite znak »/«.

- V načinu **Programiranje** izberite niz, pri katerem želite izbrisati znak za izklop.




- Pritisnite gumb **ODSTRANI**.

# 17.8 Izbirna zaustavitev programskega teka

## Uporaba



Upoštevajte priročnik za stroj!
Lastnosti te funkcije so odvisne od stroja.

TNC po izbiri prekine programski tek pri nizih, v katerih je programirana funkcija M1. Če M1 uporabite v načinu **Delovanje programa**, TNC ne izklopi vretena in hladila.




- Ne prekinite **Delovanje programa**ali **Test programa** pri nizih z M1: gumb nastavite na **IZKLOP**.




- Prekinite **Delovanje programa** ali **Test programa** pri nizih z M1: gumb nastavite na **VKLOP**.

# 18

# MOD-funkcije

# 18.1 MOD-funckija

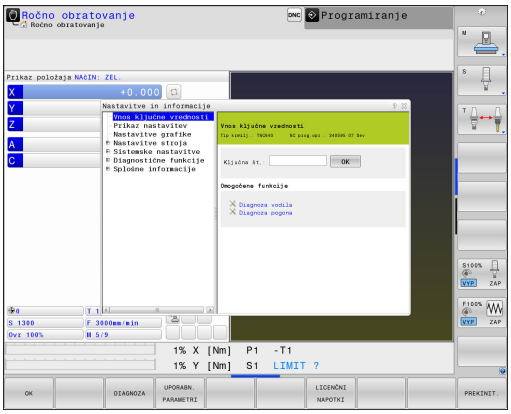
Z MOD-funkcijo lahko izberete dodatne prikaze in možnosti vnosa. Pri tem lahko vnesete tudi ključne številke, da omogočite dostop do zaščitenega območja.

## Izbira MOD-funkcij

Odpiranje pojavnega okna z MOD-funkcijami:

MOD

- Za izbiro MOD-funkcij pritisnite tipko **MOD**. TNC odpre pojavno okno, v katerem so prikazane MOD-funkcije, ki so na voljo.




## Spreminjanje nastavitev

V MOD-funkcijah je poleg upravljanja z miško možna tudi navigacija s tipkovnico:

- S tabulatorsko tipko preklopite z območja za vnos v desnem oknu na izbiro MOD-funkcij v levem oknu.
- Izberite MOD-funkcijo.
- S tabulatorsko tipko ali tipko ENT preklopite na polje za vnos.
- Vnesite vrednost glede na funkcijo in jo potrdite z gumbom **V REDU** ali pa izberite želeno možnost in jo potrdite z **Uporabi**.

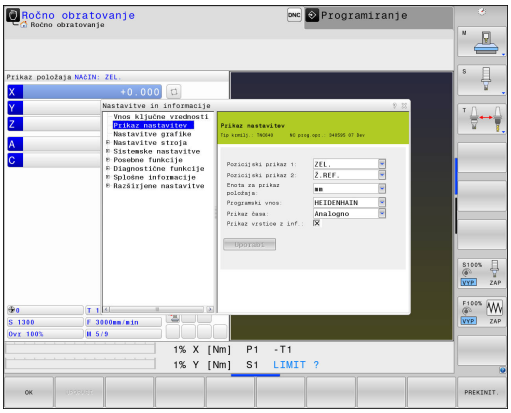
Če je na voljo več nastavitvenih možnosti, lahko s pritiskom tipke **GOTO** prikažete okno, v katerem so prikazane vse nastavitvene možnosti. S tipko **ENT** izberite nastavitev. Če nastavitve ne želite spremeniti, zaprite okno s tipko **END**.

## Izhod iz MOD-funkcije

- Za izhod iz MOD-funkcij pritisnite gumb **KONEC** ali pritisnite tipko **KONEC**.

## Pregled MOD-funkcij

Neodvisno od izbranega načina delovanja so na voljo naslednje funkcije:




**Vnos ključne vrednosti**

- Št. ključa

**Prikaz nastavitev**

- Prikazi položaja
- Merska enota (mm/palci) za prikaz položaja
- Programirni vnos za MDI
- Prikaz časa
- Prikaz vrstice z inf.

**Nastavitve grafike**

- Tip modela
- Kakovost modela

**Nastavitve stroja**

- Kinematika
- Meje premika
- Datoteka za uporabo orodja
- Zunanji dostop

**Sistemske nastavitve**

- Nastavitev sistemskega časa
- Določanje omrežnih povezav
- Omrežje: konfiguracija IP

**Diagnostične funkcije**

- Diagnoza vodila
- Diagnoza pogona
- Inf. o sistemu HeROS

**Splošne informacije**

- Razl. prog. opreme
- Informac. o FCL
- Licenčne informacije
- Časi delovanja stroja

## 18.2 Nastavitve grafike

S funkcijo MOD **Nastavitve grafike** lahko nastavite vrsto in kakovost modela .

**Nastavitve grafike** izberite po naslednjem postopku:

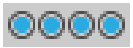
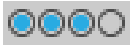
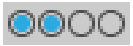
- V meniju MOD izberite skupino **Nastavitve grafike**.
- Izberite vrsto modela.
- Izberite kakovost modela.
- Pritisnite **UPORABI**.
- Pritisnite gumb **V REDU**.

Za nastavitve grafike TNC-ja so na voljo naslednji parametri simulacije:

**Tip modela**

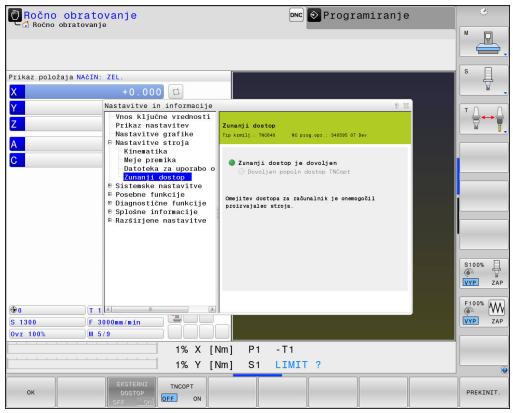
| Prikazan simbol | Izbira | Lastnosti | Uporaba |
|---|---|---|---|
|  | 3D | zelo natančne podrobnosti,<br>časovno zamudno in velika poraba pomnilnika | obdelava z rezkanjem s spodrezi,<br>obdelava z rezkanjem in struženjem |
|  | 2.5D | hitro | obdelava z rezkanjem brez spodrezov |
|  | Brez modela | zelo hitro | črtna grafika |

**Kakovost modela**

| Prikazan simbol | Izbira | Lastnosti |
|---|---|---|
|  | zelo visoka | visoka hitrost podatkov, natančen prikaz geometrije orodja<br>mogoč prikaz končnih točk stavka in številk stavka |
|  | visoko | visoka hitrost podatkov, natančen prikaz geometrije orodja |
|  | srednja | srednja hitrost podatkov, približek geometrije orodja |
|  | nizka | nizka hitrost podatkov, slab približek geometrije orodja |

# 18.3 Nastavitve stroja

## Zunanji dostop




Upoštevajte priročnik za stroj! Proizvajalec stroja lahko konfigurira možnosti zunanjega dostopa.

Strojno pogojena funkcija: z gumbom **TNCOPT** lahko omogočite ali onemogočite dostop zunanji programski opremi za diagnosticiranje ali zagon.

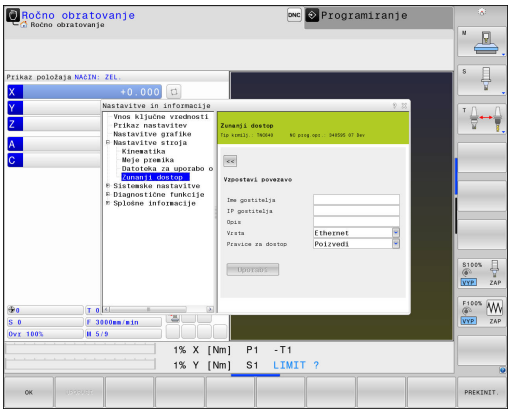
Z MOD-funkcijo **Zunanji dostop** lahko omogočite ali preprečite dostop do TNC-ja. Ko je zunanji dostop onemogočen, povezava s TNC-jem ni mogoča, zato podatkov ne morete več prenašati prek omrežja ali serijske povezave, npr. s programsko opremo za prenos podatkov TNCremo.

Zapora zunanjega dostopa:

- V meniju MOD izberite skupino **Nastavitve stroja**.**Nastavitve stroja**
- Izberite meni **Zunanji dostop**.
- Gumb **EKSTERNI DOSTOP VKLOP/IZKLOP** na **IZKLOP**.
- Pritisnite gumb **V REDU**.

### Omejitev dostopa za posamezen računalnik

Če je proizvajalec stroja za računalnik nastavil nadzor dostopa (strojni parameter **CfgAccessCtrl** št. 123400), lahko dostop do računalnika omogočite do 32 povezavam, ki ste jih sami odobrili. Izberite možnost **Dodaj novo**, da določite novo povezavo. TNC odpre okno za vnos, v katerega vnesete podatke o povezavi.




| **Nastavitve dostopa** | |
|---|---|
| Ime gostitelja | Ime gostitelja zunanjega računalnika |
| IP gostitelja | Mrežni naslov zunanjega računalnika |
| Opis | Dodatne informacije (besedilo bo prikazano v preglednici) |
| **Vrsta:** | |
| Ethernet | Omrežna povezava |
| Com 1 | Serijski vmesnik 1 |
| Com 2 | Serijski vmesnik 2 |
| **Pravice za dostop:** | |
| Vprašaj | V primeru zunanjega dostopa odpre TNC okno s povpraševanjem. |
| Zavrni | Dostop iz omrežja ni dovoljen |
| Dovoli | Dostop iz omrežja dovoljen brez povpraševanja |

Če določeni povezavi pri pravicah dostopa dodelite status **Vprašaj** in pozneje nekdo s tega naslova dostopa do vašega računalnika, TNC odpre pojavno okno. V pojavnem oknu morate dovoliti ali zavrniti zunanji dostop:

| **Zunanji dostop** | **Odobritev** |
|---|---|
| Da | Dovoli enkrat |
| Vedno | Dovoli trajno |
| Nikoli | Zavrni trajno |
| Ne | Zavrni enkrat |

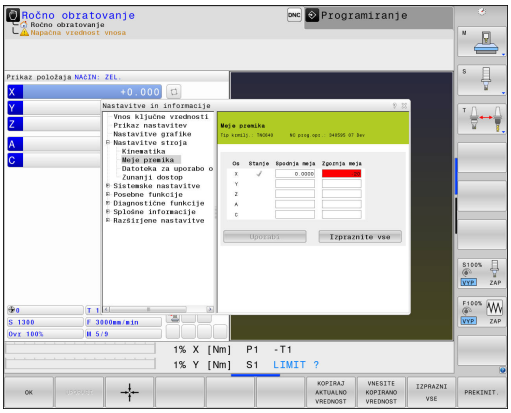
V preglednici je aktivna povezava označena z zelenim simbolom.

Povezave brez pravice dostopa so v preglednici obarvane sivo.

## Vnos meja premika

Upoštevajte priročnik za stroj!

Funkcijo **Meje premika** mora omogočiti in prilagoditi izdelovalec stroja.




Z MOD-funkcijo **Meje premika** dejansko uporabno pot premika omejite z največjim območjem premikanja. Tako lahko za vsako os definirate zaščitna območja, da npr. indeksirno glavo zaščitite pred kolizijo.

Vnos meja premika:

- V meniju MOD izberite skupino **Nastavitve stroja**.**Nastavitve stroja**
- Izberite meni **Meje premika**.**Meje premika**
- Vnesite vrednosti za želene osi kot REF-vrednost ali z gumbom **PREVZEM TRENUT. POLOŽAJA** prevzemite trenutni položaj.
- Pritisnite gumb **UPORABI**. TNC preveri veljavnost vnesenih vrednosti.
- Pritisnite gumb **V REDU**.**V REDU**

Zaščitno območje se aktivira samodejno, ko za os določite veljavno omejitev. Nastavitve se ohranijo tudi po ponovnem zagonu krmilnega sistema.

Zaščitno območje lahko izklopite le tako, da izbrišete vse vrednosti ali pritisnete gumb **IZPRAZNI VSE**.

## Datoteka uporabe orodja

Funkcijo preverjanja uporabnosti orodja mora aktivirati proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!

S funkcijo MOD **Datoteka za uporabo orodja** izberite, ali naj TNC datoteko o uporabi orodja ustvari enkrat, vedno ali nikoli.

Ustvarjanje datoteke za uporabo orodja:

- V meniju MOD izberite skupino **Nastavitve stroja**.**Nastavitve stroja**
- Izberite meni **Datoteka za uporabo orodja**.**Datoteka za uporabo orodja**
- Izberite želeno nastavitev za načine **Zap. nizov/posam. niz v progr. teku** in **Test programa**.**Test programa**
- Pritisnite gumb **UPORABI**.**UPORABI**
- Pritisnite gumb **V REDU**.

### Izbira kinematike



Funkcijo **Izbira kinematike** mora omogočiti in prilagoditi izdelovalec stroja.

Upoštevajte priročnik za stroj!

To funkcijo lahko uporabljate za testiranje programov, če se njihova kinematika ne ujema s kinematiko stroja. Če je proizvajalec stroja v stroj shranil različne kinematike in jih omogočil, lahko z MOD-funkcijo aktivirate eno od teh kinematik. Če izberete določeno kinematiko za programski test, se kinematika stroja pri tem ne spremeni.



**Pozor, nevarnost kolizije!**

Če za delovanje stroja izberete drugo kinematiko, izvede TNC vsa nadaljnja premikanja v skladu s spremenjeno kinematiko.

Pazite, da v programskem testu izberete ustrezno kinematiko za preverjanje obdelovanca.

## 18.4 Sistemske nastavitve

### Nastavitev sistemskega časa

S funkcijo MOD **Nastavitev sistemskega časa** lahko časovni pas, datum in uro nastavite ročno ali s pomočjo strežniške sinhronizacije z NTP.

Ročna nastavitev sistemskega časa:

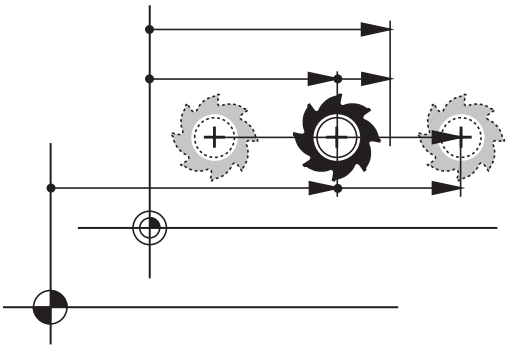
- V meniju MOD izberite skupino **Sistemske nastavitve**.**Sistemske nastavitve**
- Pritisnite gumb **NASTAVITEV DATUMA/ ČASA**.**NASTAVITEV DATUMA/ ČASA**
- V območju **Časovna cona** izberite svoj časovni pas.**Časovna cona**
- Pritisnite gumb **LOCAL/NTP**, če želite izbrati vnos **Čas nastavi ročno**.
- Po potrebi spremenite datum in uro.
- Pritisnite gumb **V REDU**.

Nastavitev sistemskega časa v pomočjo strežnika NTP:

- V meniju MOD izberite skupino **Sistemske nastavitve**.**Sistemske nastavitve**
- Pritisnite gumb **NASTAVITEV DATUMA/ ČASA**.**NASTAVITEV DATUMA/ ČASA**
- V območju **Časovna cona** izberite svoj časovni pas.**Časovna cona**
- Pritisnite gumb **LOKALNO/NTP**, če želite čas vnesti s pomočjo strežniške sinhronizacije z NTP.
- Vnesite ime gostitelja ali spletni naslov NTP strežnika.
- Pritisnite gumb **DODAJ**.
- Pritisnite gumb **V REDU**.

# 18.5 Izbira prikaza položaja

## Uporaba



Za način **Ročno obratovanje** in načina **Potek programa, po blokih** in **Potek programa, posam. blok** lahko vplivate na prikaz koordinat:

Slika desno prikazuje različne položaje orodja:

- Izhodiščni položaj
- Ciljni položaj orodja
- Nična točka obdelovanca
- Ničelna točka stroja

Za prikaz položaja TNC-ja lahko izberete naslednje koordinate:

| Funkcija | Prikaz |
|---|---|
| Želeni položaj; trenutno določena vrednost s strani TNC-ja | ŽELENO |
| Dejanski položaj; trenutni položaj orodja | DEJANSKO |
| Referenčni položaj; dejanski položaj glede na ničelno točko stroja | D.REF. |
| Referenčni položaj; želeni položaj glede na ničelno točko stroja | REF.ŽEL. |
| Napaka vleke; razlika med želenim in dejanskim položajem | NAP VLEK |
| Preostala pot do programiranega položaja v vnosnem sistemu; razlika med dejanskim in ciljnim položajem. | ISTRW |
| Preostala pot do programiranega položaja glede na ničelno točko stroja; razlika med referenčnim in ciljnim položajem | REFRW |
| Poti premika, ki jih izvedete s funkcijo prekrivanja s krmilnikom (M118) | M118 |

Z MOD-funkcijo **Pozicijski prikaz 1** izberete prikaz položaja v prikazu stanja.

Z MOD-funkcijo **Pozicijski prikaz 2** izberete prikaz položaja v dodatnem prikazu stanja.

## 18.6 Merilni sistem merilne enote

### Uporaba

S to MOD-funkcijo določite, ali naj TNC prikaže koordinate v mm ali palcih.

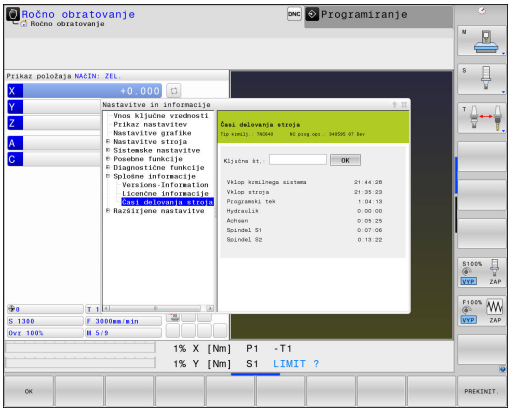
- Metrični merilni sistem: npr. X = 15,789 (mm) Prikaz s 3 mesti za decimalno vejico
- Palčni sistem: npr. X = 0,6216 (palci) Prikaz s 4 mesti za decimalno vejico

Če ste aktivirali palčni prikaz, prikazuje TNC tudi pomik v palcih/min. V palčnem programu morate pomik vnesti z za 10 večjim faktorjem.

## 18.7 Prikaz časov delovanja

### Uporaba

Z MOD-funkcijo **ČASI STROJA** lahko prikažete različne čase delovanja:




| Časi delovanja | Pomen |
|---|---|
| **Vklop krmilnega sistema** | Čas delovanja krmilnega sistema od zagona dalje. |
| **Vklop stroja** | Čas delovanja stroja od zagona dalje. |
| **Programski tek** | Čas delovanja krmiljenega delovanja od zagona dalje. |

Upoštevajte priročnik za stroj! Proizvajalec stroja lahko določi še prikaz dodatnih časov.

## 18.8 Številke programske opreme

### Uporaba

Po izbiri MOD-funkcije **Razl. prog. opreme** so na TNC-zaslonu prikazane naslednje številke programske opreme:

- **Tip krmilj.**: oznaka krmilnega sistema (upravlja HEIDENHAIN)
- **NC-SW**: številka NC-programske opreme (upravlja HEIDENHAIN)
- **NCK**: številka NC-programske opreme (upravlja HEIDENHAIN)
- **PLC-SW**: številka ali ime PLC-programske opreme (upravlja proizvajalec stroja)

Proizvajalec stroja lahko doda dodatne številke programske opreme npr. za priključeno kamero.

V MOD-funkciji **Informacije o FCL** TNC prikazuje naslednje informacije:

- **Stanje razvoja (FCL = Feature Content Level):** stanje razvoja komponent, nameščenih na krmilni sistem
  **Dodatne informacije:** "Stanje razvoja (posodobitvene funkcije)", Stran 11

## 18.9 Vnesite

### Uporaba

TNC potrebuje kodo za naslednje funkcije:

| Funkcija | Št. ključa |
|---|---|
| Izbira uporabniških parametrov | 123 |
| Konfiguriranje kartice za ethernet | NET123 |
| Aktiviranje posebnih funkcij pri programiranju Q-parametrov | 555343 |

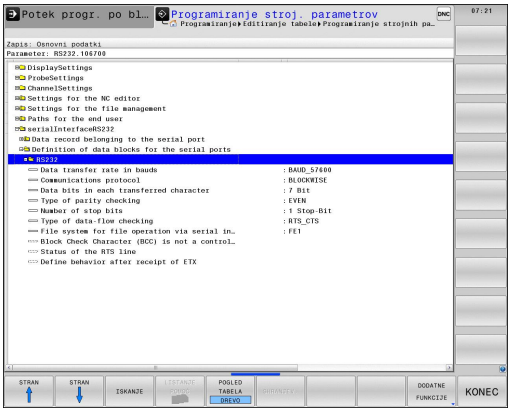
# 18.10 Namestitev podatkovnega vmesnika

## Serijski vmesniki sistema TNC 640

TNC 640 samodejno uporabi protokol prenosa LSV2 za serijski prenos podatkov. Protokol LSV2 je točno določen in ga – razen nastavitve hitrosti prenosa podatkov (strojni parameter **baudRateLsv2** št. 106606) – ni mogoče spremeniti. Določite lahko tudi drug način prenosa (vmesnik). V nadaljevanju opisane nastavitvene možnosti tako veljajo samo za posamezne na novo določene vmesnike.

## Uporaba

Za namestitev podatkovnega vmesnika pritisnite tipko **MOD**. Nato vnesite kodo 123. V strojnem parametru **CfgSerialInterface**(št. 106700) lahko vnesete naslednje nastavitve:




## Namestitev vmesnika RS-232

Odprite mapo RS232. TNC prikaže naslednje nastavitvene možnosti:

## Nastavitev hitrosti prenosa informacij (baudRate št. 106701)

HITROST PRENOSA INFORMACIJ (hitrost prenosa podatkov) lahko izberete med 110 in 115.200 Bd.

## 18.10 Namestitev podatkovnega vmesnika

### Nastavitev dnevnika (protocol št. 106702)

Protokol prenosa podatkov upravlja pretok podatkov pri serijskem prenosu (primerljivo z MP5030 pri iTNC 530).



Nastavitev BLOCKWISE predstavlja obliko prenosa podatkov, pri kateri se podatki prenašajo v sklopih. Ta nastavitev ni enaka sprejemanju podatkov v sklopih in hkratnemu izvajanju sklopov na starejših TNC-krmilnih sistemih. Krmilni sistem ne podpira sprejemanja podatkov v sklopih in hkratno izvajanje istih NC-programov!

| Protokol prenosa podatkov | Izbira |
|---|---|
| Standardni prenos podatkov (prenos po vrsticah) | STANDARD |
| Paketni prenos podatkov | BLOCKWISE |
| Prenos brez protokola (prenos po znakih) | RAW_DATA |

### Nastavitev podatkovnih bitov (dataBits št. 106703)

Z nastavitvijo dataBits določite, ali se bo znak prenesel s 7 ali z 8 podatkovnimi biti.

### Preverjanje parnosti (parity št. 106704)

S parnostnim bitom se ugotavljajo napake pri prenosu. Parnostni bit je lahko sestavljen na tri različne načine:

- Brez parnostnega bita (NONE): brez zaznavanja napak.
- Soda parnost (EVEN): tu nastane napaka, če prejemnik pri analizi ugotovi liho število nastavljenih bitov.
- Liha parnost (ODD): tu nastane napaka, če prejemnik pri analizi ugotovi sodo število nastavljenih bitov.

### Nastavitev končnih bitov (stopBits št. 106705)

Začetni bit in eden ali dva končna bita omogočata prejemniku pri serijskem prenosu podatkov sinhronizacijo z vsakim prenesenim znakom.

### Nastavitev rokovanja (flowControl št. 106706)

Z rokovanjem (Handshake) dve napravi nadzorujeta prenos podatkov. Ločimo programsko in strojno rokovanje.

- Brez nadzora pretoka podatkov (NONE): rokovanje ni aktivno
- Strojno rokovanje (RTS_CTS): aktivna zaustavitev prenosa z RTS
- Programsko rokovanje (XON_XOFF): aktivna zaustavitev prenosa z DC3 (XOFF)

### Datotečni sistem za operacije datotek (fileSystem št. 106707)

Z možnostjo **fileSystem** določite datotečni sistem za serijski vmesnik. Ta strojni parameter ni nujen, če ne potrebujete posebnega datotečnega sistema.

- EXT: minimalni datotečni sistem za tiskalnik ali programsko opremo za prenos, ki ni iz podjetja HEIDENHAIN. Ustreza načinoma delovanja EXT1 in EXT2 pri starejših krmilnih sistemih TNC.
- FE1: komunikacija s programsko opremo TNCserver ali zunanjo disketno enoto.

### Block Check Character (bccAvoidCtrlChar št. 106708)

S parametrom Block Check Character (kontrolni znak bloka) ni krmilni znak (izbirno) določite, ali je lahko kontrolna vsota enaka krmilnemu znaku.

- TRUE: Kontrolna vsota ne sme biti enaka krmilnemu znaku,
- FALSE: Kontrolna vsota je lahko enaka krmilnemu znaku.

### Stanje vodila RTS (rtsLow št. 106709)

S stanjem vodila RTS (izbirno) določite, ali je raven "low" v stanju mirovanja aktivna.

- TRUE: V stanju mirovanja je raven "low".
- FALSE: V stanju mirovanja raven ni "low".

### Definiranje delovanja po prejemu ETX-a (noEotAfterEtx št. 106710)

S parametrom Definiranje delovanja po prejemu ETX-a (izbirno) določite, ali bo po prejemu znaka ETX poslan znak EOT.

- TRUE: Znak EOT ne bo poslan.
- FALSE: Znak EOT bo poslan.

### Nastavitve za prenos podatkov s programsko opremo TNCserver

V strojni parameter **RS232** (št. 106700) vnesite naslednje nastavitve:

| Parametri | Izbira |
|---|---|
| Hitrost prenosa podatkov v baudih | Mora ustrezati nastavitvi v programu TNCserver |
| Protokol prenosa podatkov | BLOCKWISE |
| Podatkovni biti v posameznih prenesenih znakih | 7 bit |
| Način preverjanja parnosti | EVEN |
| Število končnih bitov | 1 končni bit |
| Določitev načina rokovanja | RTS_CTS |
| Datotečni sistem za dejanje datotek | FE1 |

## Izbira načina delovanja zunanje naprave (fileSystem)

V načinih delovanja FE2 in FEX ne morete uporabljati funkcij "uvoz vseh programov", "uvoz ponujenega programa" in "uvoz imenika".

| Simbol | Zunanja naprava | Način delovanja |
|---|---|---|
|  | Računalnik s programsko opremo za prenos HEIDENHAIN TNCremo | LSV2 |
|  | HEIDENHAIN disketne enote | FE1 |
|  | Tuje naprave, kot tiskalnik, čitalnik, luknjač, PC brez TNCremo | FEX |

## Programska oprema za prenos podatkov

Za prenos podatkov s TNC-ja in na TNC uporabite HEIDENHAINOVO programsko opremo za prenos podatkov TNCremo. S TNCremo lahko s serijskim vmesnikom ali vmesnikom za ethernet krmilite vse krmilne sisteme HEIDENHAIN.

Najnovejšo različico programa TNCremo lahko brezplačno prenesete iz podatkovne zbirke HEIDENHAIN (www.heidenhain.si, <Dokumenti in informacije>, <Programska oprema>, <Prenosi>, <Programska oprema PC>, <TNCremo>).

Sistemski pogoji za TNCremo:

- Osebni računalnik s procesorjem 486 ali boljšim
- Operacijski sistem Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8
- 16 MB delovnega pomnilnika
- 5 MB prostora na trdem disku
- Prost serijski vmesnik ali povezava s TCP/IP-omrežjem

**Namestitev v okolju Windows**

- Zaženite namestitveni program SETUP.EXE z upraviteljem datotek (raziskovalec).
- Sledite navodilom za namestitvenega programa.

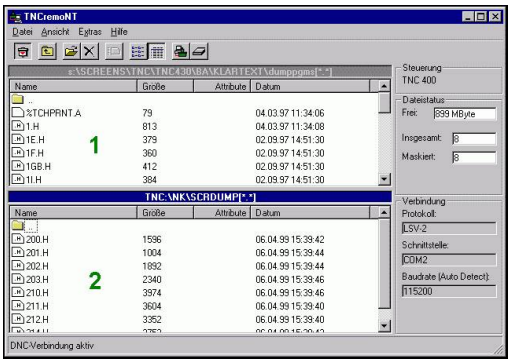
**Zaženite TNCremo v okolju Windows**

- Kliknite Start, Programi, HEIDENHAIN aplikacije, TNCremo

Ko TNCremo zaženete prvič, poskuša TNCremo samodejno vzpostaviti povezavo s TNC-jem.

### Prenos podatkov med TNC-jem in TNCremo

Preden program prenesete iz TNC-ja v osebni računalnik, se prepričajte, da ste program, ki ste ga trenutno izbrali na TNC-ju, shranili. TNC samodejno shrani spremembe, ko na TNC-ju preklopite način delovanja ali ko s tipko **PGM MGT** izberete upravljanje datotek.




Preverite, ali je TNC priključen na ustrezni serijski vmesnik računalnika ali omrežje.

Ko ste zagnali TNCremo, so v zgornjem delu glavnega okna **1** prikazane vse datoteke, ki so shranjene v aktivnem imeniku. V meniju Datoteka, Sprememba imenika lahko izberete poljubni pogon ali drug imenik v računalniku.

Če želite prenos podatkov upravljati iz osebnega računalnika, vzpostavite povezavo na osebnem računalniku na naslednji način:

- Izberite Datoteka, Vzpostavi povezavo. TNCremo prejme strukturo datotek in imenikov s TNC-ja in jo prikazuje v spodnjem delu glavnega okna **2**.
- Za prenos datoteke iz TNC-ja v osebni računalnik kliknite datoteko v oknu TNC-ja in jo povlecite v okno osebnega računalnika **1**.
- Za prenos datoteke iz osebnega računalnika v TNC kliknite datoteko v oknu osebnega računalnika in jo povlecite v okno TNC-ja **2**.

Če želite prenos podatkov upravljati iz TNC-ja, vzpostavite povezavo na osebnem računalniku na naslednji način:

- Izberite Dodatki, TNCserver. TNCremo zažene delovanje strežnika in lahko s TNC-ja sprejema podatke ali mu jih pošilja.
- S tipko **PGM MGT** izberite na TNC-ju funkcije za upravljanje datotek in prenesite želene datoteke
  **Dodatne informacije:** "Prenos podatkov na zunanji disk ali z njega", Stran 170

Ko ste izvozili preglednico orodij iz krmilnika, se vrste orodja spremenijo v številke vrste orodja.

**Dodatne informacije:** "Razpoložljive vrste orodij", Stran 235

### Izhod iz TNCremo

V meniju izberite Datoteka, Izhod

Oglejte si tudi kontekstno pomoč za TNCremo, v kateri so pojasnjene vse funkcije. Pomoč prikličite s tipko **F1**.

# 18.11 Ethernetni vmesnik

## Uvod

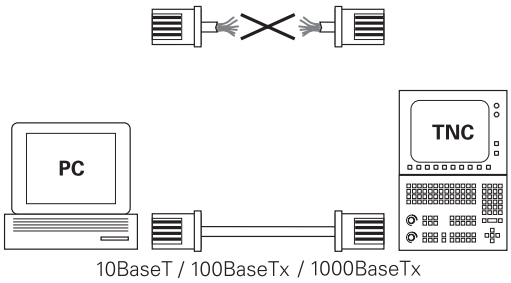
TNC je serijsko opremljen z Ethernet-kartico za vzpostavitev omrežne povezave krmilnega sistema (odjemalec). TNC prenaša podatke prek Ethernet-kartice

- s **smb**-protokolom (**s**erver **m**essage **b**lock) za OS Windows ali
- z družino protokolov **TCP/IP** (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol) in s pomočjo NFS (Network File System).

## Možnosti priključitve

Ethernet-kartico TNC-ja lahko prek RJ45-priključka (X26,1000BaseTX, 100BaseTX in 10BaseT) priključite na omrežje ali pa jo povežete neposredno z osebnim računalnikom. Priključek je galvansko ločen od krmilne elektronike.

Pri priključku 1000Base TX, 100BaseTX in 10BaseT uporabite kabel Twisted Pair, da priključite TNC na omrežje.




Maksimalna dolžina kabla med TNC-jem in vozliščem je odvisna od kakovostnega razreda kabla, izolacije in vrste omrežja (1000BaseTX, 100BaseTX ali 10BaseT).

TNC lahko preprosto neposredno povežete z osebnim računalnikom, ki je opremljen z Ethernet-kartico. TNC (priključek X26) in osebni računalnik povežite s križnim Ethernet-kablom (trgovska oznaka: povezovalni križni kabel ali križni STP-kabel).

## Konfiguracija TNC-ja

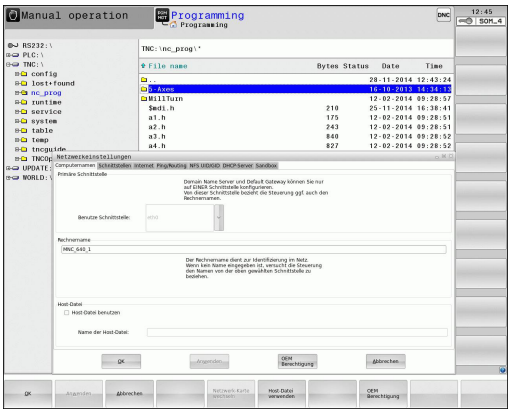
TNC naj konfigurira strokovnjak za omrežja.

- V načinu **Programiranje** pritisnite tipko **MOD** in vnesite kodo NET123.
- V upravljanju datotek pritisnite gumb **NET** (OMREŽJE).**NET**

## 18.11 Ethernetni vmesnik

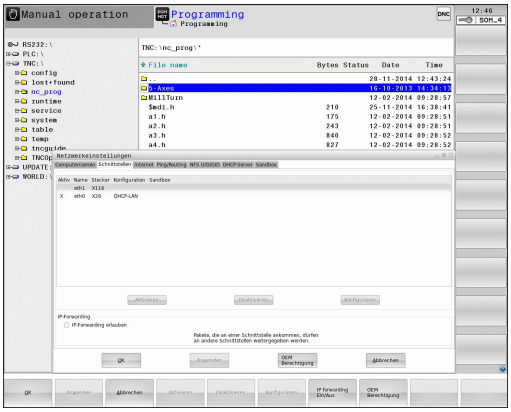
### Splošne omrežne nastavitve

- Pritisnite gumb **NETWORK KONFIGURIRANJE**, da vnesete splošne omrežne nastavitve. Aktiven je zavihek **Ime računalnika**:



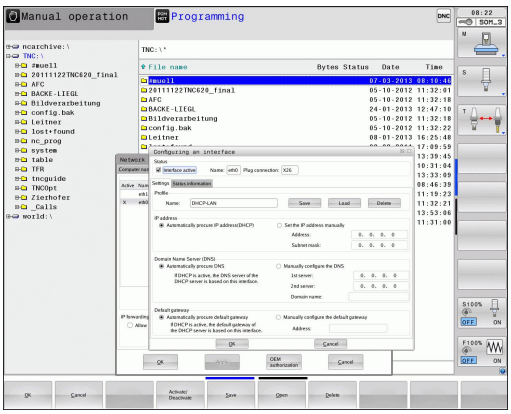
| Nastavitev | Pomen |
|---|---|
| **Primarni vmesnik** | Ime Ethernet-vmesnika, ki ga želite vključiti v omrežje svojega podjetja. Aktiven je samo, če je v strojni opremi krmilnega sistema na voljo drug izbirni Ethernet-vmesnik. |
| **Ime računalnika** | Ime, pod katerim je TNC prikazan v omrežju vašega podjetja. |
| **Datoteka gostitelja** | **Potrebno samo za posebne aplikacije**: ime datoteke, v kateri je definirana dodelitev med IP-naslovom in imenom računalnika. |

- Izberite zavihek **Vmesniki** za vnos nastavitev vmesnika:



| Nastavitev | Pomen |
|---|---|
| **Seznam vmesnikov** | Seznam aktivnih Ethernet-vmesnikov. Izberite enega od navedenih vmesnikov (z miško ali puščičnimi tipkami).<br>■ Gumb **Aktiviraj**: aktivirajte izbrani vmesnik (**X** v stolpcu **Aktiv.**).<br>■ Gumb **Deaktiviraj**: deaktivirajte izbrani vmesnik (**-** v stolpcu **Aktiv.**).<br>■ Gumb **Konfiguracija**: odprite meni za konfiguracijo. |
| **Dovoli posredovanje IP-ja** | **Ta funkcija mora biti standardno deaktivirana**. Funkcijo aktivirajte samo, ko je treba zaradi diagnosticiranja od zunaj dostopati prek TNC-ja do drugega izbirnega Ethernet-vmesnika TNC-ja. Aktivirajte samo ob dogovoru s službo za pomoč uporabnikom. |

▶ Izberite gumb **Konfiguracija**, da odprete menije za konfiguracijo:

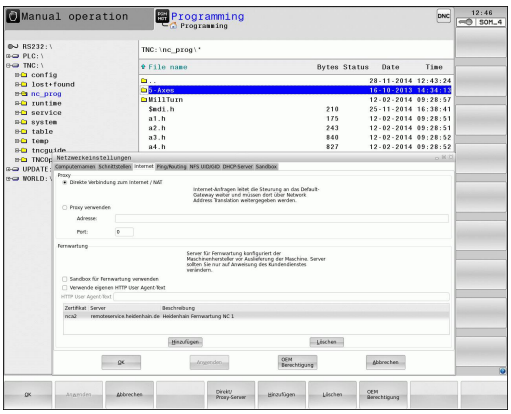



| Nastavitev | Pomen |
|---|---|
| **Stanje** | ■ **Vmesnik je aktiven**: Stanje povezave izbranega Ethernetnega vmesnika<br>■ **Ime**: Ime vmesnika, ki ga pravkar konfigurirate.<br>■ **Vtična povezava:** Številka vtične povezave tega vmesnika na logični enoti krmilnega sistema |
| **Profil** | Tukaj lahko ustvarite oz. izberete profil, v katerem so shranjene vse nastavitve, prikazane v tem oknu. HEIDENHAIN ima dva standardna profila:<br>■ **DHCP-LAN**: Nastavitve za standardni Ethernet ni vmesnik TNC-ja, ki bi naj delovale v standardnem omrežju podjetja.<br>■ **MachineNet**: Nastavitve za drug izbirni Ethernet-vmesnik za konfiguracijo omrežja stroja.<br>Z ustreznimi gumbi lahko profile shranjujete, nalagate in brišete. |
| **IP-naslov** | ■ Možnost**Samodejno pridobi IP-naslov**: TNC naj pridobi IP-naslov iz DHCP-strežnika.<br>■ Možnost **Ročna nastavitev IP-naslova**: ročno definiranje IP-naslova in maske podomrežja. Vnos: štiri številske vrednosti, ločene s piko, npr. **160.1.180.20** in **255.255.0.0** |
| **Strežnik domenskih imen (DNS)** | ■ Možnost **Samodejno pridobi DNS**: TNC naj samodejno pridobi IP-naslov strežnika domenskih imen.<br>■ Možnost **Ročna konfiguracija DNS-ja**: ročni vnos IP-naslovov strežnika in domenskih imen. |
| **Privzet prehod** | ■ Možnost **Samodejno pridobi privzet prehod**: TNC naj samodejno pridobi privzeti prehod.<br>■ Možnost**Ročno konfiguriranje privzetega prehoda**: ročni vnos IP-naslovov privzetih prehodov. |

▶ Spremembe sprejmite z gumbom **V REDU** ali prekličite z gumbom **Prekinitev**.

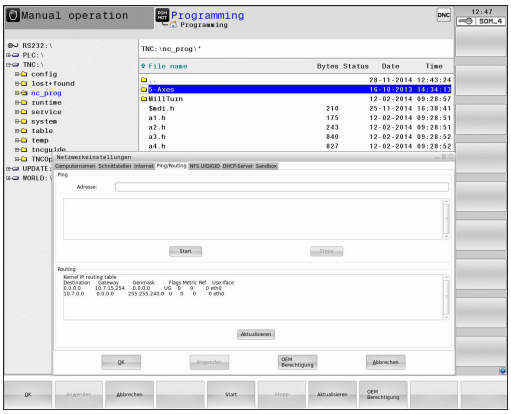
## 18.11 Ethernetni vmesnik

▶ Izberite zavihek **Internet**.



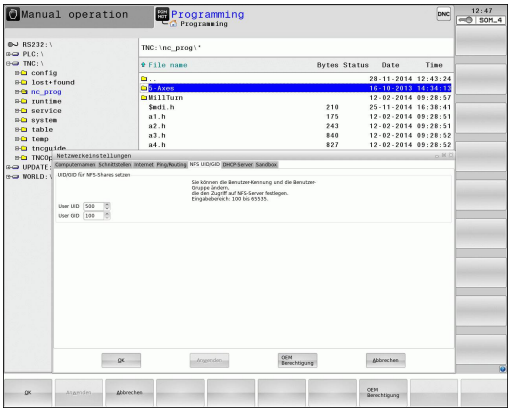
| Nastavitev | Pomen |
|---|---|
| **Proxy** | ■ **Neposredna povezava z internetom/ NAT**: krmilni sistem posreduje spletne zahteve naprej na privzeti prehod, ki se morajo tam posredovati naprej prek prevajanja omrežnega naslova (npr. pri neposredni priključitvi na modem).<br>■ **Uporabi proxy**: Določite **Naslov** in **Vrata** internetnega usmerjevalnika v omrežju, obrnite se na skrbnika omrežja. |
| **Vzdrževanje na daljavo** | Proizvajalec stroja konfigurira strežnik za vzdrževanje na daljavo. Spremembe izvedite samo v dogovoru s proizvajalcem stroja. |

▶ Izberite zavihek **Ping/usmerjanje** za vnos nastavitev Ping in Usmerjanje:



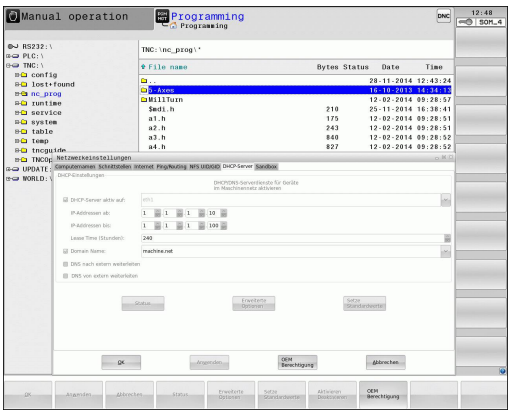
| Nastavitev | Pomen |
|---|---|
| **Preverjanje dosegljivosti računalnika** | V polje za vnos **Naslov:** vnesite IP-številko, za katero želite preveriti omrežno povezavo. Vnos: štiri številske vrednosti, med seboj ločene s pikami, npr.**160.1.180.20**. Izbirno lahko vnesete tudi ime računalnika, za katerega želite preveriti povezavo.<br>■ Gumb **Zagon**: zagon preverjanja, TNC prikaže informacije o stanju v polju za ping.<br>■ Gumb **Zaustavitev**: konec preverjanja. |
| **Usmerjanje** | Za strokovnjake za omrežja: informacije o stanju operacijskega sistema za trenutno usmerjanje.<br>■ Gumb **Posodobi**: posodobitev usmerjanja. |

▶ Izberite zavihek **NFS UID/GID** za vnos uporabniških in skupinskih oznak:



| Nastavitev | Pomen |
|---|---|
| **Nastavitev UID/GID za omrežna sredstva NFS** | ■ **User ID**: definicija, s katerim uporabniškim ID-jem končni uporabnik v omrežju dostopa do datotek. Za vrednost se obrnite na strokovnjaka za omrežja.<br>■ **Group ID**: definicija, s katerim skupinskim ID-jem dostopate v omrežju do datotek. Za vrednost se obrnite na strokovnjaka za omrežja. |

- **DHCP-strežnik**: nastavitev za samodejno omrežno konfiguracijo

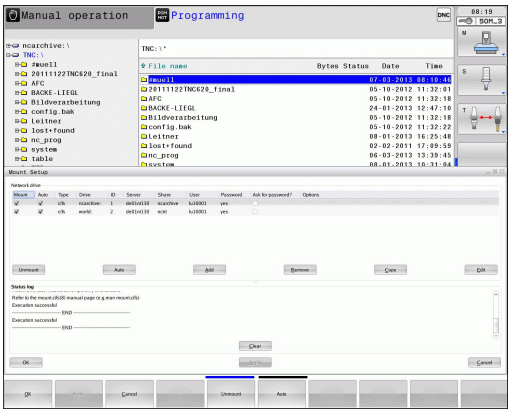


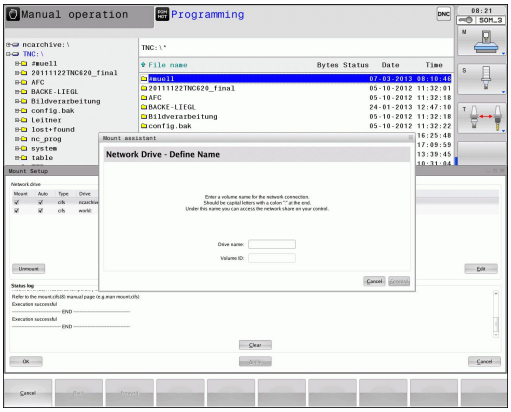

| Nastavitev | Pomen |
|---|---|
| **DHCP-strežnik** | ■ **Od IP-naslova**: definicija, od katerega IP-naslova naj TNC pridobi nabor dinamičnih IP-naslovov. TNC prevzame osenčene vrednosti iz statičnega IP-naslova definiranega ethernetnega vmesnika, ki jih ni mogoče spreminjati.<br>■ **Do IP-naslova**: definicija, do katerega IP-naslova naj TNC pridobi nabor dinamičnih IP-naslovov.<br>■ **Lease Time (ure)**: časovno obdobje, v katerem naj dinamični IP-naslov ostane rezerviran za odjemalca. Če se v tem času odjemalec javi, mu TNC spet dodeli isti dinamični IP-naslov.<br>■ **Ime domene**: tu lahko po potrebi definirate ime za omrežje stroja. Zahtevano, ko sonpr. imena v omrežju stroja in v zunanjem omrežju enaka.<br>■ **Posreduj DNS zunanjemu**: ko je **IP Forwarding** aktiven (zavihek Vmesniki), lahko pri aktivni možnosti določite, da se prepoznavanje imen za naprave na omrežju stroja lahko izvaja tudi iz zunanjega omrežja.<br>■ **Posreduj DNS od zunanjega**: ko je**IP Forwarding** aktiven (zavihek Vmesniki), lahko pri aktivni možnosti določite, da TNC DNS-zahteve naprav znotraj omrežja stroja posreduje tudi imenskemu strežniku zunanjega omrežja, če DNS-strežnik glavnega računalnika (MC) ne more odgovoriti na zahtevo.<br>■ Gumb **Stanje**: Priklic pregleda naprav, ki imajo v omrežju stroja dinamični IP-naslov. Dodatno lahko izvedete nastavitve za te naprave.<br>■ Gumb **Razširjene možnosti**: razširjene možnosti nastavitev za DNS-/DHCP-strežnik.<br>■ Nastavitev delovnih nastavitev z gumbom **Nastavi stand. vredn.** |

- **Preizkusno okolje**: spremembe izvedite samo v dogovoru s proizvajalcem stroja.

### Omrežne nastavitve za napravo

- Pritisnite gumb**NETWORK POVEZ. DEFINIR.OMREŽNE POVEZ.** za vnos omrežnih nastavitev za napravo. Določite lahko poljubno število omrežnih nastavitev, vendar jih lahko hkrati upravljati samo 7.




| Nastavitev | Pomen |
|---|---|
| **Omrežni pogon** | Seznam vseh povezanih omrežnih pogonov. V stolpcih prikazuje TNC stanje omrežnih povezav:<br>■ **Priklop**: omrežni pogon je priklopljen/ni priklopljen<br>■ **Samod.**: omrežni pogon povežete samodejno/ročno.<br>■ **Vrsta**: Vrsta omrežne povezave Možna sta cifs in nfs.<br>■ **Pogon**: oznaka pogona na TNC-ju<br>■ **ID**: Notranji ID je označen, če ste določili več povezav prek točke priklopa.<br>■ **Strežnik**: ime strežnika.<br>■ **Ime sredstva**: ime imenika v strežniku, do katerega dostopa TNC<br>■ **Uporabnik**: ime uporabnika v omrežju<br>■ **Geslo**: omrežni pogon je ali ni zaščiten z geslom<br>■ **Zahtevan vnos gesla?**: pri povezavi se naj se geslo zahteva ali ne<br>■ **Možnosti**: prikaz dodatnih možnosti povezave.<br>Omrežne pogone upravljate z gumbi.<br>Omrežne pogone lahko dodate z gumbom **Dodaj**: TNC zažene pomočnika za vzpostavitev povezave, s katerem lahko v posameznih pogovornih oknih vnesete vse potrebne podatke. |
| **Dnevnik stanja** | Prikaz informacij o stanju in sporočil o napaki.<br>Z gumbom za izbris lahko izbrišete vsebino okna za stanje. |

## 18.12 Požarni zid

### Uporaba

Za primarni omrežni vmesnik lahko nastavite požarni zid. Tega lahko konfigurirate tako, da se vhodni omrežni promet glede na pošiljatelja in storitev blokira in/ali prikaže sporočilo. Požarnega zidu ne morete zagnati za drugi omrežni vmesnik krmilnega sistema, če je ta aktiven kot strežnik DHCP.

Po aktiviranju požarnega zidu je ta prikazan s simbolom desno spodaj v opravilni vrstici. Ta simbol se spreminja glede na stopnjo zaščite, ki jo nastavite v požarnem zidu, in vas obvešča o stopnji varnostnih nastavitev:

| Simbol | Pomen |
|---|---|
|  | Zaščita s požarnim zidom še ni zagotovljena, čeprav je bil ta aktiviran skladno s konfiguracijo. To se zgodi, če npr. v konfiguraciji uporabite imena računalnika, vendar ta niso preslikana v IP-naslove |
|  | Požarni zid je aktiviran s srednjo stopnjo zaščite |
|  | Požarni zid je aktiviran z visoko stopnjo zaščite. (Vse storitve, razen SSH, so blokirane) |



Strokovnjak za omrežja naj preveri standardne nastavitve in jih po potrebi spremeni.

Nastavitve v dodatnem zavihku **Nastavitve SSH** so priprava na prihodnje končnice in trenutno še ne delujejo.

**Konfiguracija požarnega zidu**

Nastavitve za požarni zid izvedete na naslednji način:

- Z miško odprite opravilno vrstico na spodnjem robu zaslona.
  **Dodatne informacije:** "Upravitelj oken", Stran 99
- Pritisnite zelen gumb HEIDENHAIN, da se odpre meni JH.
- Izberite menijski element **Nastavitve**.**Nastavitve**
- Izberite menijsko točko **Požarni zid**

HEIDENHAIN priporoča, da požarni zid aktivirate s predpripravljenimi standardnimi nastavitvami:

- Nastavite možnost **Aktivno** za vklop požarnega zidu.
- Pritisnite gumb **Set standard values** (Nastavi standardne vrednosti), da aktivirate standardne nastavitve, ki jih priporoča podjetje HEIDENHAIN.
- Zaprite pogovorno okno z gumbom **V REDU**.

## 18.12 Požarni zid

**Nastavitve požarnega zidu**

| Možnost | Pomen |
|---|---|
| Aktivno | Vklop in izklop požarnega zidu |
| Vmesnik: | Izbira vmesnika **eth0** v splošnem ustreza X26 glavnega računalnika MC, **eth1** ustreza X116. To lahko preverite v omrežnih nastavitvah na zavihku Vmesniki. Pri enotah glavnega računalnika z dvema vmesnikoma za ethernet je za drugega (ne primarni) v standardno aktiven strežnik DHCP-za strojna omrežja. S to nastavitvijo požarnega zidu za **eth1** ne morete aktivirati, saj se požarni zid in strežnik DHCP medsebojno izključujeta. |
| Prijavi druge zadržane pakete: | Požarni zid je aktiviran z visoko stopnjo zaščite. (Vse storitve, razen SSH, so blokirane) |
| Zadrži ponovljen odgovor ICMP: | Če je nastavljena ta možnost, krmilnik ne odgovori na zahtevo PING |
| Servis | V tem stolpcu je navedena kratka oznaka storitve, ki jo konfigurirate v tem pogovornem oknu. Pri tem za konfiguracijo ni pomembno, ali se storitve samodejno zaženejo.<br>■ **LSV2** vsebuje poleg funkcije za TNCremo ali Teleservice tudi DNC-vmesnik HEIDENHAIN (vrata 19000 do 19010).<br>■ **SMB** se nanaša samo na vhodne SMB-povezave, če se na NC-ju ustvari odobritev sistema Windows. Izhodnih SMB-povezav (če se odobritev sistema Windows poveže na NC) ni mogoče preprečiti.<br>■ **SSH** označuje protokol SecureShell (vrata 22). S tem protokolom SSH se lahko LSV2 od HeROS 504 naprej varno tunelno izvede<br>■ Protokol **VNC** pomeni dostop do vsebine zaslona. Če je ta storitev blokirana, do vsebine zaslona (npr. zaslonskih fotografij) ne morete dostopati niti s programi HEIDENHAIN Teleservice. Če je ta storitev blokirana, se v pogovornem oknu za konfiguracijo protokola VNC HeROS-a prikaže opozorilo, da je VNC v požarnem zidu blokiran |

| Možnost | Pomen |
|---|---|
| Metoda | Pod možnostjo **Metoda** lahko konfigurirate, ali naj storitev ne bo dosegljiva za nikogar (**Prepovej vsem**), ali naj bo dostopna za vse (**Dovoli vsem**) ali samo za posameznike (Dovoli nekaterim). Če je izbrana možnost **Dovoli nekaterim**, je treba navesti tudi računalnik, ki naj se mu odobri dostop do ustrezne storitve. Če pri možnosti **Računalnik** ni vnesenega računalnika, se pri shranjevanju konfiguracijskih nastavitev samodejno aktivira nastavitev **Prepovej vsem** |
| Dnevnik | Če je **Dnevnik** aktiviran, se prikaže "rdeče" sporočilo, kadar je omrežni paket za to storitev blokiran. "Modro" sporočilo se prikaže, če je bil za to storitev sprejet omrežni paket |
| Računalnik | Če je pri možnosti **Metoda** konfigurirana nastavitev **Dovoli nekaterim**, lahko tukaj vnesete računalnik. Računalnike lahko, ločene z vejico, navedete z IP-naslovom ali z imenom gostitelja. Če uporabite ime gostitelja, se pri zaključevanju ali shranjevanje pogovornega okna preveri, ali se lahko to ime gostitelja pretvori v IP-naslov. Če to ni mogoče, prejme uporabnik sporočilo o napaki in pogovornega okna ni mogoče zaključiti. Če vnesete veljavno ime gostitelja, se ob vsakem zagonu krmilnika to ime pretvori v IP-naslov. Če z imenom navedeni računalnik spremeni svoj IP-naslov, bo morda potreben ponovni zagon krmilnika ali pa formalna sprememba konfiguracije požarnega zidu, da krmilnik v požarnem zidu za ime gostitelja uporabi novi IP-naslov |
| Napredne možnosti | Te nastavitve so namenjene samo strokovnjakom za omrežja |
| Nastavitev standardnih vrednosti | Ponastavi nastavitve nazaj na standardne vrednosti, ki jih priporoča HEIDENHAIN |

# 18.13 Konfiguracija radijskega krmilnika HR 550FS-

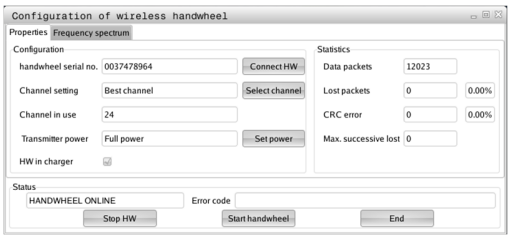
## Uporaba

Radijski krmilnik HR 550FS lahko konfigurirate z gumbom **FUNKKRMILNIK NASTAVITEV**. Na voljo so naslednje funkcije:

- Dodelitev krmilnika določenemu nosilcu
- Nastavitev radijskega kanala
- Analiza frekvenčnega razpona za določanje najboljšega radijskega kanala
- Nastavitev moči oddajanja
- Statistične informacije za kakovost prenosa

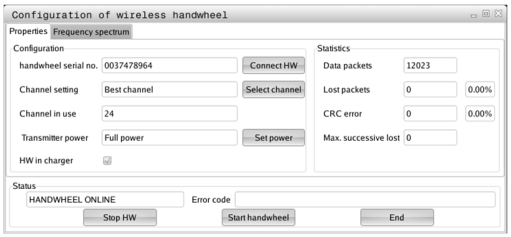
## Dodelitev krmilnika določenemu nosilcu

- Prepričajte se, da je nosilec krmilnika povezan s strojno opremo krmilnega sistema
- Namestite radijski krmilnik, ki ga želite dodeliti nosilcu, v nosilec.
- Za izbiro MOD-funkcije pritisnite tipko **MOD**.
- Izberite meni **Nastavitve stroja**.
- Izberite meni za konfiguracijo za radijski krmilnik: pritisnite gumb **FUNKKRMILNIK NASTAVITEV**.
- Kliknite gumb **Dodel. ročn. k.**: TNC shrani serijsko številko vstavljenega radijskega krmilnika in jo prikaže v konfiguracijskem oknu, ki je levo ob gumbu **Dodel. ročn. k.**
- Shranite konfiguracijo in zapustite meni za konfiguracijo: pritisnite gumb **KONEC**.



## Nastavitev radijskega kanala

Pri samodejnem zagonu radijskega krmilnika poskuša TNC izbrati radijski kanal z najboljšim radijskim signalom. Če želite sami nastaviti radijski kanal, sledite spodnjim navodilom:



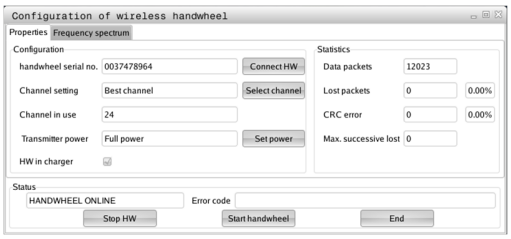




- Za izbiro MOD-funkcije pritisnite tipko **MOD**.
- Izberite meni **Nastavitve stroja**.
- Izberite meni za konfiguracijo za radijski krmilnik: pritisnite gumb **FUNKKRMILNIK NASTAVITEV**.
- Kliknite zavihek **Frekvenčni razpon**, da ga izberete.
- Kliknite gumb **Zaust. roč. k.**: TNC zaustavi povezavo z radijskim krmilnikom in poišče trenutni frekvenčni razpon za vseh 16 razpoložljivih kanalov.
- Zapomnite si številko kanala z najmanj radijskega prometa (najmanjša črtica).
- Z gumbom **Zagon roč. k.** znova aktivirajte krmilnik.
- Kliknite zavihek **Lastnosti**, da ga izberete.
- Kliknite gumb **Izbira kanala**: TNC prikaže številke vseh razpoložljivih kanalov. Z miško izberite številko kanala, za katerega je TNC ugotovil, da je na njem najmanj radijskega prometa.
- Shranite konfiguracijo in zapustite meni za konfiguracijo: pritisnite gumb **KONEC**.

## Nastavite moči oddajanja

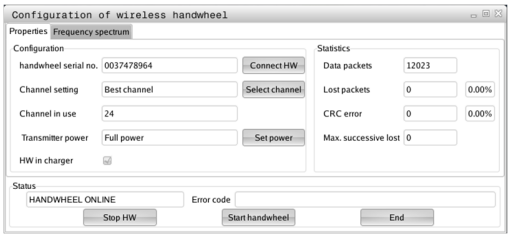
Upoštevajte, da se z zmanjševanjem moči oddajanja zmanjšuje tudi doseg radijskega krmilnika.




- Za izbiro MOD-funkcije pritisnite tipko **MOD**.
- Izberite meni **Nastavitve stroja**.
- Izberite meni za konfiguracijo za radijski krmilnik: pritisnite gumb **FUNKKRMILNIK NASTAVITEV**.
- Kliknite gumb **Nastavitev moči**: TNC prikaže tri razpoložljive nastavitve moči. Z miško izberite želeno nastavitev.
- Shranite konfiguracijo in zapustite meni za konfiguracijo: pritisnite gumb **KONEC**.

## 18.13 Konfiguracija radijskega krmilnika HR 550FS-

### Statistika




Statistične podatke lahko prikažete na naslednji način:

- Za izbiro MOD-funkcije pritisnite tipko **MOD**.
- Izberite meni **Nastavitve stroja**.
- Izberite meni za konfiguracijo za radijski krmilnik: pritisnite gumb **FUNKKRMILNIK NASTAVITEV**: TNC prikaže meni za konfiguracijo s statističnimi podatki.

Pod **Statistiko** prikazuje TNC informacije o kakovosti prenosa.

Radijski krmilnik se na slabšo kakovost sprejema, ki ne more več zagotavljati dobrega, varnega položaja osi, odzove z zasilnim izklopom.

Na slabšo kakovost sprejema opozarja prikazana vrednost **Najv. izgublj. zap.** Če TNC med normalnim delovanjem radijskega krmilnika večkrat prikaže znotraj želenega polmera za uporabo vrednosti, večje od 2, obstaja večja nevarnost, da se bo povezava prekinila. To lahko preprečite tako, da povečate moč oddajanja in kanal preklopite na manj obremenjenega.

V takih primerih poskusite izboljšati kakovost prenosa tako, da izberete drug kanal ali povečate moč oddajanja.

**Dodatne informacije:** "Nastavitev radijskega kanala", Stran 711

**Dodatne informacije:** "Nastavite moči oddajanja", Stran 711

## 18.14 Nalaganje konfiguracije stroja

### Uporaba



Pozor, izguba podatkov!

TNC pri izvajanju varnostne kopije prepiše konfiguracijo stroja. Prepisani strojni podatki se tako izgubijo. Tega postopka več ni mogoče razveljaviti!

Proizvajalec stroja vam lahko zagotovi varnostno kopijo konfiguracije stroja. Po vnosu ključne besede **OBNOVI** lahko varnostno kopijo naložite v stroj ali mesto programiranja. Za nalaganje varnostne kopije naredite naslednje:

- V pogovorno okno MOD vnesite ključno besedo **OBNOVI**
- V upravitelju datotek TNC-ja izberite varnostno kopijo datoteke (npr. BKUP-2013-12-12_.zip) in TNC odpre pojavno okno za varnostno kopijo.
- Pritisnite izklop v sili
- Pritisnite gumb **V REDU**, da zaženete postopek varnostnega kopiranja.

# 19

# Razpredelnice in preglednice

# 19.1 Strojno specifično strojni parametri

## Uporaba

Vnos vrednosti parametrov poteka prek **konfiguracijskega urejevalnika**.



Za uporabniško nastavljanje strojnih funkcij lahko proizvajalec stroja določi, kateri strojni parametri bodo na voljo kot uporabniški parametri. Poleg tega lahko proizvajalec stroja v TNC vključi dodatne strojne parametre, ki niso opisani v nadaljevanju.

Upoštevajte priročnik za stroj!

V konfiguracijskem urejevalniku so strojni parametri v drevesni strukturi združeni v objekte parametrov. Iz imena (npr.**Nastavitve za prikaze na zaslonu**) posameznih objektov parametra je mogoče razbrati funkcije parametra. Objekt parametra (enota), je v drevesni strukturi označen s črko "E" v simbolu mape. Nekateri strojni parametri imajo za jasno prepoznavanje kodo, ki parameter dodeljuje določeni skupini (npr. X za X-os). Posamezna mapa skupine ima kodo in je v simbolu mape označena s črko "K".



Če imate odprt konfiguracijski urejevalnik za uporabniške parametre, lahko spremenite prikaz obstoječih parametrov. Pri standardni nastavitvi so parametri prikazani s kratkimi razlagami. Če želite prikazati dejanska sistemska imena parametrov, pritisnite tipko za postavitev zaslona, nato pa gumb **PRIKAZ IMENA SISTEMA**. Za povrnitev standardnega prikaza ponovite postopek.

Ikone parametrov in objektov, ki še niso aktivni, so sive. Aktivirate jih lahko z gumbom **DODATNE FUNKCIJE** in **VLAGANJE**

TNC stalno dopolnjuje seznam sprememb, na katerem je shranjenih do 20 sprememb konfiguracijskih podatkov. Če želite razveljaviti spremembe, izberite želeno vrstico in pritisnite gumb **DODATNE FUNKCIJE** in **UKINITEV SPREMEMBE**.

**Priklic konfiguracijskega urejevalnika in sprememba parametrov**

- Izberite način **PROGRAMIRANJE**.
- Pritisnite tipko **MOD**.
- Vnesite kodo **123**.
- Spreminjanje parametrov
- Z gumbom **KONEC** zapustite konfiguracijski urejevalnik.
- Spremembe potrdite z gumbom **SHRANJEV.**.

Na začetku vsake vrstice drevesa parametra prikaže TNC ikono, ki navaja dodatne informacije o vrstici. Ikone pomenijo naslednje:

-  Veja obstaja, vendar je zaprta.
-  Veja je odprta.
-  Prazen objekt, odpiranje ni mogoče.
-  Inicializiran strojni parameter
-  Neinicializiran (izbirni) strojni parameter
-  Mogoče branje, ne pa tudi urejanje.
-  Ni mogoče ne branje ne urejanje.

Na seznamu simbolov mape je prikazana vrsta konfiguracijskega objekta:

-  Koda (ime skupine)
-  Seznam
-  Entiteta (objekt parametra)

**Prikaz pomoči**

S tipko **HELP** lahko za vsak objekt parametra ali atribut prikažete pomoč.

Če je pomoč opisana na več straneh (zgoraj desno je v tem primeru navedeno npr. 1/2), se na naslednjo stran pomaknete z gumbom **LISTANJE POMOČ**.

S ponovnim pritiskom tipke **HELP** pomoč izklopite.

Poleg pomoči so prikazane tudi druge informacije, npr. merska enota, začetna vrednost, izbira itd. Če izbrani strojni parameter ustreza parametru predhodnega krmiljenja, se prikaže tudi ustrezna MP-številka.

**Seznam parametrov**

**Nastavitve parametrov**

DisplaySettings

Nastavitve za prikaze na zaslonu

Zaporedje prikazanih osi

Od [0] do [7]

**Odvisno od razpoložljivih osi**

Način prikaza položaja v oknu za položaj

**DEJ.**
**ŽEL.**
**REF. DEJ.**
**REF. ŽEL.**
**NAP. VLEK.**
**ISTRW**
**REFRW**
**M 118**

Način prikaza položaja v prikazu stanja

**ŽEL.**
**DEJ.**
**REF. DEJ.**
**REF. ŽEL.**
**NAP. VLEK.**
**ISTRW**
**REFRW**
**M 118**

Določitev decimalnih ločil za prikaz položaja

**.**

Prikaz pomika v ročnem načinu

**at axis key: prikaz pomika samo ob pritisku tipke za smer osi**
**always minimum: prikaz pomika vedno**

Prikaz položaja vretena v prikazu položaja

**during closed loop: prikaz položaja vretena samo, ko je položaj vretena krmiljen**
**during closed loop and M5: prikaz položaja vretena samo, ko je položaj vretena krmiljen in pri M5**

Prikaz ali skrivanje gumba za preglednico prednastavitev

**True: gumb Preglednica prednastavitev ni prikazan**
**False: gumb Preglednica prednastavitev je prikazan**

Velikost pisave pri prikazu programa

**FONT_APPLICATION_SMALL**
**FONT_APPLICATION_MEDIUM**

**Nastavitve parametrov**

DisplaySettings

Prikazni korak za posamezne osi

Seznam vseh razpoložljivih osi

Prikazni korak za prikaz položaja v mm oz. stopinjah

**0,1**
**0,05**
**0,01**
**0,005**
**0,001**
**0,0005**
**0,0001**
**0,00005 (možnost št. 23)**
**0,00001 (možnost št. 23)**

Prikazni korak za prikaz položaja v palcih

**0,005**
**0,001**
**0,0005**
**0,0001**
**0,00005 (možnost št. 23)**
**0,00001 (možnost št. 23)**

---

DisplaySettings

Določitev merske enote, veljavne za prikaz

**metric: uporaba metričnega sistema**

**inch: uporaba palčnega sistema**

---

DisplaySettings

Oblika NC-programov in prikaza ciklov

Vnos programa z navadnim besedilom HEIDENHAIN ali DIN/ISO

**HEIDENHAIN: vnos programa v načinu Pozicioniranje z ročnim vnosom z navadnim besedilom**

**ISO: vnos programa v načinu Pozicioniranje z ročnim vnosom v DIN/ISO**

---

**Nastavitve parametrov**

DisplaySettings

Nastavitev jezika pogovornih oken NC-ja in PLC-ja

Jezik pogovornih oken NC-ja

**ANGLEŠČINA**
**NEMŠČINA**
**ČEŠČINA**
**FRANCOŠČINA**
**ITALIJANŠČINA**
**ŠPANŠČINA**
**PORTUGALŠČINA**
**ŠVEDŠČINA**
**DANŠČINA**
**FINŠČINA**
**NIZOZEMŠČINA**
**POLJŠČINA**
**MADŽARŠČINA**
**RUŠČINA**
**KITAJŠČINA**
**TRAD._KITAJŠČINA**
**SLOVENŠČINA**
**KOREJŠČINA**
**NORVEŠČINA**
**ROMUNŠČINA**
**SLOVAŠČINA**
**TURŠČINA**

Jezik pogovornih oken PLC-ja

**Oglejte si jezik pogovornih oken NC-ja**

Jezik sporočil o napakah PLC-ja

**Oglejte si jezik pogovornih oken NC-ja**

Jezik pomoči

**Oglejte si jezik pogovornih oken NC-ja**

**Nastavitve parametrov**

DisplaySettings
Delovanje pri zagonu krmilnega sistema
Potrditev sporočila "Prekinitev toka"
**TRUE: zagon krmilnega sistema se nadaljuje šele po potrditvi sporočila**
**FALSE: sporočilo "Prekinitev toka" se ne prikaže**

---

DisplaySettings
Način prikaza časa
Izbira načina prikaza časa
**Analogno**
**Digitalno**
**Logotip**
**Analogno in logotip**
**Digitalno in logotip**
**Analogno na logotipu**
**Digitalno na logotipu**

---

DisplaySettings
Vklop/izklop vrstice s povezavami
Nastavitev prikaza za vrstico s povezavami
**OFF: izklop vrstice z informacijami v vrstici načinov delovanja**
**ON: Vklop vrstice z informacijami v vrstici načinov delovanja**

---

DisplaySettings
Nastavitve za 3D-prikaz
Vrsta modela 3D-prikaz
**3D (intenzivno): prikaz modela za kompleksne obdelave s spodrezi**
**2,5D: prikaz modela za 3-osne obdelave**
**No Model: prikaz modela je deaktiviran**

Kakovost modela 3D-prikaza
**very high: visoka ločljivost; omogočen prikaz končnih točk niza**
**high: visoka ločljivost**
**medium: srednja ločljivost**
**low: nizka ločljivost**

---

DisplaySettings
Nastavitve za
prikaz položaja
**Prikaz položaja**

pri TOOL CALL DL
**As Tool Length: programirana predizmera je za prikaz položaja glede na obdelovanca upoštevana kot sprememba dolžine orodja**
**As Workpiece Oversize: programirana predizmera je za prikaz položaja glede na obdelovanca upoštevana kot predizmera obdelovanca**

---

**Nastavitve parametrov**

ProbeSettings

Konfiguracija izmere orodja

TT140_1

M-funkcija za usmerjanje vretena

**−1: usmerjanje vretena neposredno z NC-jem**

**0: funkcija neaktivna**

**Od 1 do 999: številka M-funkcije za usmerjanje vretena**

Postopek tipanja

**MultiDirections: tipanje iz več smeri**

**SingleDirection: tipanje iz ene smeri**

Smer tipanja za izmero polmera orodja

**X_pozitivno, Y_pozitivno, X_negativno, Y_negativno, Z_pozitivno, Z_negativno (odvisno od orodne osi)**

Razdalja med spodnjim robom orodja in zgornjim robom tipala

**Od 0,001 do 99,9999 [mm]: zamik od tipala do orodja**

Hitri tek v tipalnem ciklu

**Od 10 do 300 000 [mm/min]: hitri tek v tipalnem ciklu**

Pomik tipalnega sistema pri izmeri orodja

**Od 1 do 3 000 [mm/min]: Pomik tipalnega sistema pri izmeri orodja**

izračun pomika tipalnega sistema

**ConstantTolerance: izračun pomika tipalnega sistema z nespremenljivo toleranco**

**VariableTolerance: izračun pomika tipalnega sistema s spremenljivo toleranco**

**ConstantFeed: nespremenljiv pomik tipalnega sistema**

Vrsta določanja števila vrtljajev

**Automatic: samodejno določanje števila vrtljajev**

**MinSpindleSpeed: uporaba najmanjšega števila vrtljajev**

Največja dovoljena rotacijska hitrost na rezilu orodja

**Od 1 do 129 [m/min]: dovoljena rotacijska hitrost pri dosegu rezkarja**

Največje dovoljeno število vrtljajev pri merjenju orodja

**Od 0 do 1 000 [1/min]: največje dovoljeno število vrtljajev**

Največja dovoljena napaka pri merjenju orodja

**Od 0,001 do 0,999 [mm]: prva največja dovoljena napaka pri merjenju**

Največja dovoljena napaka pri merjenju orodja

**Od 0,001 do 0,999 [mm]: druga največja dovoljena napaka pri merjenju**

NC-zaustavitev med preverjanjem orodja

**True: če je toleranca loma prekoračena, se NC-program zaustavi**

**False: NC-program se ne zaustavi**

**Nastavitve parametrov**

NC-zaustavitev med merjenjem orodja

**True: če je toleranca loma prekoračena, se NC-program zaustavi**

**False: NC-program se ne zaustavi**

Spreminjanje preglednice orodij pri preverjanju in merjenju orodja

**AdaptOnMeasure: preglednica se spremeni po merjenju orodja**

**AdaptOnBoth: preglednica se spremeni po preverjanju in merjenju orodja**

**AdaptNever: preglednica se po preverjanju in merjenju orodja ne spremeni**

Konfiguracija okroglega tipala

TT140_1

Koordinate središčne točke tipala

**[0]: X-koordinata središčne točke tipala glede na ničelno točko stroja**

**[1]: Y-koordinata središčne točke tipala glede na ničelno točko stroja**

**[2]: Z-koordinata središčne točke tipala glede na ničelno točko stroja**

Varnostna razdalja nad tipalom za predpozicioniranje

**Od 0,001 do 99 999,9999 [mm]: varnostna razdalja v smeri orodne osi**

Varnostno območje okrog tipala za predpozicioniranje

**Od 0,001 do 99 999,9999 [mm]: varnostno območje v ravnini pravokotno na orodno os**

**Nastavitve parametrov**

ChannelSettings
CH_NC
Aktivna kinematika
Kinematika, ki jo je treba aktivirati
**Seznam strojnih kinematik**

Kinematika, ki jo je treba aktivirati ob zagonu krm. sistema
**Seznam strojnih kinematik**

Določanje delovanja NC-programa
Ponastavitev časa obdelave ob zagonu programa
**True: čas obdelave se ponastavi**
**False: čas obdelave se ponastavi**

Signal PLC za številko trenutnega obdelovalnega cikla
**Odvisno od proizvajalca stroja**

Geometrijske tolerance
Dopustno odstopanje polmera kroga
**Od 0,0001 do 0,016 [mm]: dopustno odstopanje polmera kroga na končni točki kroga v primerjavi z začetno točko kroga**

Konfiguracija obdelovalnih ciklov
Prekrivanje poti pri rezkanju žepov
**Od 0,001 do 1,414: prekrivanje poti za cikel 4 REZKANJE ŽEPOV in cikel 5 KROŽNI ŽEP**

Pomikanje po obdelavi konturnega žepa
**PosBeforeMachining: enak položaj kot pred obdelavo cikla**
**ToolAxClearanceHeight: pozicioniranje orodne osi na varno višino**

Prikaz sporočila o napaki "Vreteno ?", če funkcija M3/M4 ni aktivna
**on: prikaže sporočilo o napaki**
**off: ne prikaže sporočila o napaki**

Prikaz sporočila o napaki "Globina mora biti negativna"
**on: prikaže sporočilo o napaki**
**off: ne prikaže sporočilo o napaki**

Primik k steni utora v plašču valja
**LineNormal: primik s premočrtnim premikanjem**
**CircleTangential: primik s krožnim premikanjem**

M-funkcija za usmerjanje vretena v obdelovalnih ciklih
**−1: usmerjanje vretena neposredno z NC-jem**
**0: funkcija neaktivna**
**Od 1 do 999: številka M-funkcije za usmerjanje vretena**

Brez prikaza sporočila o napaki "Takšno spuščanje v izvrtino ni mogoče"
**on: sporočilo o napaki ni prikazano**

**Nastavitve parametrov**

**off: sporočilo o napaki je prikazano**

Obnašanje M7 in M8 pri ciklih 202 in 204

**TRUE: na koncu ciklov 202 in 204 se vzpostavi stanje M7 in M8 pred priklicem cikla**

**FALSE: na koncu ciklov 202 in 204 se stanje M7 in M8 ne vzpostavi samostojno**

Samodejno zmanjšanje pomikov po dosegu SMAX

**100: zmanjšanje pomikov deaktivirano**

**0 < faktor < 100: zmanjšanje pomikov aktivirano. Minimalni pomik v odstotkih programiranega pomika v ciklu struženja**

Geometrijski filter za filtriranje linearnih elementov

Vrsta razteznega filtra

- **Off (Izklopljen): ni aktivnega filtra**
- **ShortCut (Bližnjica): izpuščene posamezne točka na poligonu**
- **Average (Povprečje): geometrijski filter gladi robove**

Največja razdalja med filtriranimi in nefiltriranimi konturami

**Od 0 do 10 [mm]: točke, odstranjene s filtriranjem, so znotraj tolerance za nastalo pot**

Največja dolžina, po kateri deluje geometrijsko filtriranje

**Od 0 do 1000 [mm]: dolžina**

**Nastavitve parametrov**

Nastavitve NC-urejevalnika

Ustvarjanje varnostnih kopij datotek

**TRUE: ustvarjanje varnostnih kopij datotek po urejanju NC-programov**

**FALSE: brez ustvarjanja varnostnih kopij datotek po urejanju NC-programov**

Delovanje kazalca po brisanju vrstic

**TRUE: kazalec se po brisanju postavi na prejšnjo vrstico (iTNC-delovanje)**

**FALSE: kazalec se po brisanju postavi na naslednjo vrstico**

Delovanje kazalca pri prvi oz. zadnji vrstici

**TRUE: premikanje kazalca v vseh smereh na začetku/koncu programa je dovoljeno**

**FALSE: premikanje kazalca v vseh smereh na začetku/koncu programa ni dovoljeno**

Prelom vrstic pri večvrstičnih nizih

**ALL: celoten prikaz vrstic**

**ACT: celoten prikaz samo vrstic aktivnega niza**

**NO: celoten prikaz vrstic samo med urejanjem niza**

Aktiviranje pomožnih slik pri vnosu cikla

**TRUE: prikaz pomožnih slik med vnosom**

**FALSE: prikaz pomožnih slik samo, kadar je gumb POMOČ PRI CIKLIH nastavljen na VKLOP. Gumb VKLOP/IZKLOP POMOČI PRI CIKLIH se prikaže v načinu programiranja, ko pritisnite tipko za "Razdelitev zaslona"**

Delovanje orodne vrstice po vnosu cikla

**TRUE: orodna vrstica cikla po določitvi cikla ostane prikazana**

**FALSE: orodna vrstica cikla se po določitvi cikla skrije**

Potrditveno sporočilo ob brisanju niza

**TRUE: pri brisanju NC-niza se prikaže potrditveno sporočilo**

**FALSE: pri brisanju NC-niza se potrditveno sporočilo ne prikaže**

Št. vrstice, do katere se izvede test NC-programa

**Od 100 do 100000: dolžina programa, pri kateri naj se preveri geometrija**

DIN/ISO-programiranje: velikost koraka številk nizov

**Od 0 do 250: razpon koraka številk nizov, s katerim se v programu ustvarjajo DIN/ISO-nizi**

Določanje programirljivih osi

**TRUE: uporaba določene konfiguracije osi**

**FALSE: uporaba privzete konfiguracije osi XYZABCUVW**

Delovanje pri pozicionirnih nizih, vzporednih z osjo

**TRUE: pozicionirni nizi, vzporedni z osjo, so dovoljeni**

**FALSE: pozicionirni nizi, vzporedni z osjo, niso dovoljeni**

Številka vrstice, do katere bodo poiskani enaki elementi sintakse

**Od 500 do 400000: iskanje izbranih elementov s puščičnima tipkama navzgor/navzdol**

Obnašanje funkcije PARAXMODE pri UVW-oseh

**FALSE: funkcija PARAXMODE dovoljena**

**Nastavitve parametrov**

**TRUE: funkcija PARAXMODE blokirana**

---

Nastavitve za upravljanje datotek

Prikaz odvisnih datotek

**MANUAL: odvisne datoteke so prikazane**

**AUTOMATIC: odvisne datoteke niso prikazane**

---

Navedbe poti za končnega uporabnika

Seznam pogonov in/ali imenikov

**Tu navedene pogone in imenike prikaže TNC v upravitelju datotek**

Pot za izpis FN 16 za obdelavo

**Pot za izpis FN 16, kadar pot ni definirana v programu**

Pot za izpis FN 16 za programiranje in programski test

**Pot za izpis FN 16, kadar pot ni definirana v programu**

---

Serial Interface RS232

**Dodatne informacije:** "Namestitev podatkovnega vmesnika", Stran 695

## 19.2 Dodelitev vtikačev in priključni kabli za podatkovne vmesnike

### Vmesnik naprav V.24/RS-232-C HEIDENHAIN

Vmesnik je v skladu z EN 50 178 **Varnostna nizka napetost**.

Pri uporabi 25-polnega adapterja:

| **TNC** | | **VB 365725-xx** | | | **Adapter 310085-01** | | **VB 274545-xx** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vtič | Dodelitev | Vtičnica | Barva | Vtičnica | Vtič | Vtičnica | Vtič | Barva | Vtičnica |
| 1 | nedodeljeno | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | belo/rjavo | 1 |
| 2 | RXD | 2 | rumeno | 3 | 3 | 3 | 3 | rumeno | 2 |
| 3 | TXD | 3 | zeleno | 2 | 2 | 2 | 2 | zeleno | 3 |
| 4 | DTR | 4 | rjavo | 20 | 20 | 20 | 20 | rjavo | 8 |
| 5 | signal GND | 5 | rdeče | 7 | 7 | 7 | 7 | rdeče | 7 |
| 6 | DSR | 6 | modro | 6 | 6 | 6 | 6 | | 6 |
| 7 | RTS | 7 | sivo | 4 | 4 | 4 | 4 | sivo | 5 |
| 8 | CTR | 8 | roza | 5 | 5 | 5 | 5 | roza | 4 |
| 9 | nedodeljeno | 9 | | | | | 8 | vijoličasto | 20 |
| geh. | zunanja zaščita | geh. | zunanja zaščita | geh. | geh. | geh. | geh. | zunanja zaščita | geh. |

Pri uporabi 9-polnega adapterja:

| **TNC** | | **VB 355484-xx** | | **Adapter 363987-02** | | **VB 366964-xx** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vtič | Dodelitev | Vtičnica | Barva | Vtič | Vtičnica | Vtič | Vtičnica | Barva | Vtičnica |
| 1 | nedodeljeno | 1 | rdeče | 1 | 1 | 1 | 1 | rdeče | 1 |
| 2 | RXD | 2 | rumeno | 2 | 2 | 2 | 2 | rumeno | 3 |
| 3 | TXD | 3 | belo | 3 | 3 | 3 | 3 | belo | 2 |
| 4 | DTR | 4 | rjavo | 4 | 4 | 4 | 4 | rjavo | 6 |
| 5 | signal GND | 5 | črno | 5 | 5 | 5 | 5 | črno | 5 |
| 6 | DSR | 6 | vijoličasto | 6 | 6 | 6 | 6 | vijoličasto | 4 |
| 7 | RTS | 7 | sivo | 7 | 7 | 7 | 7 | sivo | 8 |
| 8 | CTR | 8 | belo/zeleno | 8 | 8 | 8 | 8 | belo/ zeleno | 7 |
| 9 | nedodeljeno | 9 | zeleno | 9 | 9 | 9 | 9 | zeleno | 9 |
| geh. | zunanja zaščita | geh. | zunanja zaščita | geh. | geh. | geh. | geh. | zunanja zaščita | geh. |

## Zunanje naprave

Dodeljenost vtikačev na zunanjih napravah se lahko bistveno razlikuje od dodeljenosti vtikačev na napravi HEIDENHAIN.

Odvisna je od naprave in vrste prenosa. Dodeljenost vtikačev adapterja si oglejte v naslednji preglednici.

| **Adapter 363987-02** | | **VB 366964-xx** | | |
|---|---|---|---|---|
| Vtičnica | Vtič | Vtičnica | Barva | Vtičnica |
| 1 | 1 | 1 | rdeče | 1 |
| 2 | 2 | 2 | rumeno | 3 |
| 3 | 3 | 3 | belo | 2 |
| 4 | 4 | 4 | rjavo | 6 |
| 5 | 5 | 5 | črno | 5 |
| 6 | 6 | 6 | vijoličasto | 4 |
| 7 | 7 | 7 | sivo | 8 |
| 8 | 8 | 8 | belo/ zeleno | 7 |
| 9 | 9 | 9 | zeleno | 9 |
| ohišje | ohišje | ohišje | zunanja zaščita | ohišje |

### RJ45-vtičnica Ethernet-vmesnika

Maksimalna dolžina kabla:

- Nezaščiteno: 100 m
- Zaščiteno: 400 m

| Pin | Signal | Opis |
|---|---|---|
| 1 | TX+ | pošiljanje podatkov |
| 2 | TX– | pošiljanje podatkov |
| 3 | REC+ | sprejemanje podatkov |
| 4 | prosto | |
| 5 | prosto | |
| 6 | REC– | sprejemanje podatkov |
| 7 | prosto | |
| 8 | prosto | |

## 19.3 Tehnične informacije

**Razlaga simbolov**

- ■ standard
- □ Možnost osi
- **1** Advanced Function Set 1
- **2** Advanced Function Set 2

**Tehnični podatki**

| | | |
|---|---|---|
| **Komponente** | ■ | Nadzorna plošča |
| | ■ | Barvni ploščati TFT-zaslon z gumbi |
| **Programski pomnilnik** | ■ | Najmanj 21 GB |
| **Natančnost vnosa in korak prikaza** | ■ | do 0,1 µm pri linearnih oseh |
| | ■ | do 0,01 µm pri lineranih oseh (z možnostjo št. 23) |
| | ■ | do 0,000 1° pri kotnih oseh |
| | ■ | do 0,000 01° pri kotnih oseh (z možnostjo št. 23) |
| **Razpon vnosa** | ■ | Največ 999 999 999 mm oz. 999 999 999° |
| **Interpolacija** | ■ | Premica na štirih oseh |
| | ■ | Krog na dveh oseh |
| | ■ | Vijačnica: prekrivanje krožnice in premice |
| **Čas obdelave niza**<br>3D-premica brez popravka polmera | ■ | 0,5 ms |
| **Krmiljenje osi** | ■ | Natančnost krmiljenja položaja: signalni čas naprave za merjenje položaja/1024 |
| | ■ | Čas cikla krmilnika položaja: 3 ms |
| | ■ | Čas cikla krmilnika števila vrtljajev: 200 µs |
| **Pot premika** | ■ | Največ 100 m (3937 palcev) |
| **Število vrtljajev vretena** | ■ | Največ 100.000 vrt/min (analogna želena vrednost števila vrtljajev) |
| **Kompenzacija napak** | ■ | Linearne in nelinearne osne napake, zračnost, konice obračanja pri krožnih premikih, toplotno raztezanje |
| | ■ | Statično trenje |
| **Podatkovni vmesniki** | ■ | V.24/RS-232-C, največ 115 kBd |
| | ■ | Razširjeni podatkovni vmesnik s protokolom LSV-2 za zunanje upravljanje TNC-ja prek podatkovnega vmesnika s HEIDENHAIN programsko opremo TNCremo |
| | ■ | Ethernetni vmesnik 1000 Base-T |
| | ■ | 5 vrat USB (1 vrata USB 2.0 spredaj; 4 vrat USB 3.0 zadaj) |
| **Temperatura okolice** | ■ | Delovanje: od 5 °C do +40 °C |
| | ■ | Skladiščenje: od -20 °C do +60 °C |

| Formati vnosa in enote TNC-funkcij | |
|---|---|
| **Položaji, koordinate, polmeri krogov, dolžine posnetih robov** | -99.999,9999 do +99.999,9999<br>(5,4: števila pred decimalno vejico, števila za decimalno vejico) [mm] |
| **Številke orodij** | 0 do 32.767,9 (5,1) |
| **Imena orodij** | 32 znakov je v **TOOL CALL**nizu zapisanih med “”. Dovoljeni posebni znaki: # $ % & . , - _ |
| **Delta vrednosti za popravke orodij** | -99,9999 do +99,9999 (2,4) [mm] |
| **Število vrtljajev vretena** | 0 do 99.999,999 (5,3) [vrt/min] |
| **Pomiki** | 0 do 99.999,999 (5,3) [mm/min] ali [mm/zob] ali [mm/1] |
| **Čas zadrževanja pri ciklu 9** | 0 do 3.600,000 (4,3) [s] |
| **Vzpon navoja pri različnih ciklih** | -9,9999 do +9,9999 (2,4) [mm] |
| **Kot za usmeritev vretena** | 0 do 360,0000 (3,4) [°] |
| **Kot za polarne koordinate, rotacijo, vrtenje ravnine** | -360,0000 do 360,0000 (3,4) [°] |
| **Kot polarnih koordinat za interpolacijo vijačnic (CP)** | -5 400,0000 do 5 400,0000 (4,4) [°] |
| **Številke ničelnih točk pri ciklu 7** | 0 do 2999 (4,0) |
| **Faktor merila pri ciklih 11 in 26** | 0,000001 do 99,999999 (2,6) |
| **Dodatne funkcije M** | 0 do 999 (4,0) |
| **Številke Q-parametrov** | 0 do 1999 (4,0) |
| **Vrednosti Q-parametrov** | od –99 999,9999 do +99 999,9999 (9.6) |
| **Normalni vektorji N in T pri 3D-popravku** | od -9,99999999 do +9,99999999 (1,8) |
| **Oznake (LBL) za programske skoke** | od 0 do 999 (5,0) |
| **Oznake (LBL) za programske skoke** | Poljubni besedilni niz med narekovaji zgoraj ("") |
| **Število ponovitev dela programa REP** | 1 do 65.534 (5,0) |
| **Številka napake pri funkciji Q-parametra FN14** | od 0 do 1 199 (4,0) |

## Uporabniške funkcije

| Uporabniške funkcije | | |
|---|---|---|
| **Kratek opis** | ■ | Osnovna izvedba: 3 osi in krmiljeno vreteno |
| | ■ | Četrta NC-os in pomožna os<br>ali |
| | □ | 8 dodatnih osi ali 7 dodatnih osi in 2. vreteno |
| | ■ | Digitalno krmiljenje toka in števila vrtljajev |
| **Vnos programa** | V navadnem besedilu HEIDENHAIN in DIN/ISO | |
| **Podatki o položajih** | ■ | Želeni položaji za premice in kroge v pravokotnih koordinatah ali polarnih koordinatah |
| | ■ | Absolutne ali inkrementalne mere |
| | ■ | Prikaz in vnos v mm ali palcih |
| **Popravki orodij** | ■ | Polmer orodja v obdelovalni ravnini in dolžina orodja |
| | ■ | Predizračun konture s popravljenim polmerom do 99 nizov (M120) |
| | **2** | Tridimenzionalni popravek polmera orodja za naknadno spreminjanje podatkov o orodju, ne da bi morali program znova izračunati |
| **Preglednice orodij** | Več preglednic orodij s poljubnim številom orodij | |
| **Nespremenljiva hitrost podajanja orodja** | ■ | Glede na središče poti orodja |
| | ■ | Glede na rezilo orodja |
| **Vzporedno delovanje** | Ustvarjanje programa z grafično podporo, medtem ko se obdeluje drug program | |
| **3D-obdelava (Advanced Function Set 2)** | **2** | Posebej stabilno krmiljenje premikov |
| | **2** | 3D-popravek orodja z normalnim vektorjem na ploskev |
| | **2** | Spreminjanje položaja vrtljive glave z elektronskim krmilnikom med programskim tekom; položaj konice orodja se ohrani (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) |
| | **2** | Držanje orodja navpično na konturo |
| | **2** | Popravek polmera orodja navpično na smer premikanja in smer orodja |
| **Obdelava z rotacijsko mizo (Advanced Function Set 1)** | **1** | Programiranje kontur na odvoju valja |
| | **1** | Pomik v mm/min |

| Uporabniške funkcije | | |
|---|---|---|
| **Konturni elementi** | ■ | Premica |
| | ■ | Posneti rob |
| | ■ | Krožnica |
| | ■ | Središče kroga |
| | ■ | Polmer kroga |
| | ■ | Tangencialno nadaljevanje krožnice |
| | ■ | Zaobljanje robov |
| **Primik na konturo in odmik s konture** | ■ | Preko premice: tangencialno ali pravokotno |
| | ■ | Preko kroga |
| **Prosto programiranje kontur FK** | ■ | Prosto programiranje kontur FK v pogovornih oknih z navadnim besedilom HEIDENHAIN z grafično podporo za obdelovance, ki niso dimenzionirani v skladu z NC |
| **Programski skoki** | ■ | Podprogrami |
| | ■ | Ponovitev dela programa |
| | ■ | Poljubni program kot podprogram |
| **Obdelovalni cikli** | ■ | Vrtalni cikli za vrtanje, vrtanje navojev brez izravnalne vpenjalne glave |
| | ■ | Grobo rezkanje pravokotnih in krožnih žepov |
| | ■ | Vrtalni cikli za globinsko vrtanje, povrtavanje, izstruževanje in grezenje |
| | ■ | Cikli za rezkanje notranjih in zunanjih navojev |
| | ■ | Fino rezkanje pravokotnih in krožnih žepov |
| | ■ | Cikli za vrstno rezkanje ravnih in poševnokotnih površin |
| | ■ | Cikli za rezkanje ravnih in krožnih utorov |
| | ■ | Točkovni vzorec na krogu in črtah |
| | ■ | Konturni žep, konturno vzporedno |
| | ■ | Konturni segment |
| | ■ | Cikli za struženje |
| | ■ | Dodatno so lahko integrirani obdelovalni cikli, ki jih posebej ustvaril proizvajalec stroja |
| **Izračun koordinat** | ■ | Premikanje, rotiranje, zrcaljenje |
| | ■ | Faktor merila (osno specifičen) |
| | **1** | Vrtenje obdelovalne ravnine (Advanced Function Set 1) |
| **Q-parametri** Programiranje s spremenljivkami | ■ | Matematične funkcije =, +, –, *, /, sin α, cos α, korenjenje |
| | ■ | Relacijski operatorji (=, ≠, <, >) |
| | ■ | Računanje z oklepaji |
| | ■ | tan α , arcus sin, arcus cos, arcus tan, $a^n$, $e^n$, ln, log, absolutna vrednost števila, konstanta π, negiranje, zaokroževanje decimalnih števil za ali pred decimalno vejico |
| | ■ | Funkcije za izračun kroga |
| | ■ | Parametri nizov |
| **Pomoč pri programiranju** | ■ | Kalkulator |
| | ■ | Popoln seznam vseh sporočil o napakah |

| Uporabniške funkcije | |
|---|---|
| | ■ Kontekstna pomoč pri sporočanju napak<br>■ Grafična podpora pri programiranju ciklov<br>■ Nizi z opombami v NC-programu |
| **Učenje** | ■ Dejanski položaji se neposredno prevzamejo v NC-program |
| **Testna grafika**<br>Vrste prikaza | ■ Grafična simulacija poteka obdelave, tudi če se izvaja drug program<br>■ Pogled od zgoraj/prikaz v treh ravninah/3D-prikaz/3D-črtna grafika<br>■ Povečanje izseka |
| **Programirna grafika** | ■ V načinu Programiranje se hkrati narišejo tudi vneseni NC-stavki (2D-črtna grafika), tudi če je v teku drug obdelovalni program. |
| **Obdelovalna grafika**<br>Vrste prikaza | ■ Grafični prikaz programa, ki se izvaja, v pogledu od zgoraj/kot prikaz v treh ravninah/kot 3D-prikaz |
| **Čas obdelave** | ■ Izračun časa obdelave v načinu "Programski test"<br>■ Prikaz trenutnega časa obdelave v načinih Programski tek |
| **Ponoven primik na konturo** | ■ Premik na poljubni niz v programu in premik na izračunani želeni položaj za nadaljevanje obdelave<br>■ Prekinitev programa, odmik s konture in ponovni pomik nanjo |
| **Ni dovoljen NC blok znotraj UNIT!** | ■ Več preglednic ničelnih točk za shranjevanje ničelnih točk, ki se nanašajo na obdelovanec |
| **Cikli tipalnega sistema** | ■ Umerjanje tipalnega sistema<br>■ Ročno in samodejno odpravljanje poševnega položaja obdelovanca<br>■ Ročno in samodejno določanje izhodiščne točke<br>■ Samodejno merjenje obdelovancev<br>■ Cikli za samodejno merjenje orodja<br>■ Cikli za samodejno merjenje kinematike |

## Programske možnosti

### Advanced Function Set 1 (Option #8)

**Sklop naprednih funkcij 1**

**Obdelovanje z vrtljivo mizo:**

- Konture na odvoju valja
- Pomik v mm/min

**Preračuni koordinat:**

Vrtenje obdelovalne ravnine

### Advanced Function Set 2 (Option #9)

**Sklop naprednih funkcij 2**

Zahtevano dovoljenje za izvoz

**3D-obdelava:**

- Posebej stabilno krmiljenje premikov
- 3D-popravek orodja z normalnim vektorjem na ploskev
- Spreminjanje položaja vrtljive glave z elektronskim krmilnikom med programskim tekom; položaj konice orodja se ohrani (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)
- Držanje orodja navpično na konturo
- Popravek polmera orodja navpično na smer premikanja in smer orodja

**Interpolacija:**

Premica v 6 oseh

### HEIDENHAIN DNC (Option #18)

Komunikacija z zunanjimi računalniškimi aplikacijami prek komponente COM

### Display Step (Option #23)

**Korak prikaza**

**Natančnost vnosa:**

- Linearne osi do 0,01 µm
- Kotne osi do 0,00001°

### Dynamic Collision Monitoring – DCM (Option #40)

**Dinamičen protikolizijski nadzor**

- Proizvajalec stroja določi objekte za nadzor
- Opozorilo v ročnem načinu
- Prekinitev programa v samodejnem načinu
- Nadzor tudi pri 5-osnih premikih

### DXF Converter (Option #42)

**DXF-pretvornik**

- Podprt format DXF: AC1009 (AutoCAD R12)
- Prevzem kontur in točkovnih vzorcev
- Preprosta določitev referenčnih točk
- Grafično izbiranje konturnih odrezov iz programov z navadnim besedilom

### Adaptive Feed Control – AFC (Option #45)

**Prilagodljivo krmiljenje pomika**

- Ugotavljanje dejanske moči vretena z učnim rezom
- Definicija mej, v katerih se izvede samodejno krmiljenje pomika
- Povsem samodejno krmiljenje pomika pri obdelavi

**KinematicsOpt (Option #48)**

| | |
|---|---|
| **Optimiranje kinematike stroja** | ■ Shranjevanje/obnovitev aktivne kinematike<br>■ Pregled aktivne kinematike<br>■ Optimiranje aktivne kinematike |

**Mill-Turning (Option #50)**

| | |
|---|---|
| **Rezkanje/struženje** | **Funkcije:**<br>■ Preklop rezkanja/struženja<br>■ Konstantna hitrost rezanja<br>■ Kompenzacija rezalnega polmera<br>■ Vrt. cikli<br>■ Cikel 880: valjčno rezkanje zobnikov (možnost št. 50 in možnost št. 131) |

**KinematicsComp (možnost št. 52)**

| | |
|---|---|
| **Prostorska kompenzacija 3D**<br>Zahtevano dovoljenje za izvoz | Kompenzacija napak pri legi in komponentah |

**3D-ToolComp (možnost št. 92)**

| | |
|---|---|
| **Od prijemnega kota 3D-popravek polmera orodja**<br>Zahtevano dovoljenje za izvoz | ■ Kompenzacija odstopanja polmera orodja glede na prijemni kot<br>■ Vrednosti popravkov v ločenih preglednici popravkov<br>■ Pogoji: delo z nizi **LN** |

**Extended Tool Management (Option #93)**

| | |
|---|---|
| **Napredno upravljanje orodij** | Na osnovi programskega jezika Python |

**Advanced Spindle Interpolation (Option #96)**

| | |
|---|---|
| **Interpolirajoče vreteno** | **Interpolac. vrtenje**<br>■ Cikel 291: interpolacijsko vrtenje za sklapljanje<br>■ Cikel 292: interpolacijsko vrtenje za fino rezkanje konture |

**Spindle Synchronism (Option #131)**

| | |
|---|---|
| **Sinhrono delovanje vreten** | ■ Sinhrono delovanje rezkalnega in delovnega vretena<br>■ Cikel 880: valjčno rezkanje zobnikov (možnost št. 50 in možnost št. 131) |

**Remote Desktop Manager (Option #133)**

| | |
|---|---|
| **Oddaljeno upravljanje zunanjih računalniških enot** | ■ OS Windows za ločeno enoto računalnika<br>■ Povezan z zaslonom TNC |

**Synchronizing Functions (Option #135)**

| | |
|---|---|
| **Funkcije sinhronizacije** | **Funkcija sklapljanja v realnem času (Real Time Coupling – RTC)**<br>Sklapljanje osi |

**Visual Setup Control – VSC (Option #136)**

| | |
|---|---|
| **Preverjanje vpenjalne situacije s kamero** | ■ Zajem vpenjalne situacije s sistemom kamere HEIDENHAIN<br>■ Optična primerjava med dejanskim in želenim stanjem delovnega prostora |

**Cross Talk Compensation – CTC (Option #141)**

| | |
|---|---|
| **Kompenzacija sklopov osi** | ■ Določanje dinamično pogojenih odstopanj položajev zaradi pospeškov osi<br>■ Kompenzacija TCP (**T**ool **C**enter **P**oint) |

**Position Adaptive Control – PAC (Option #142)**

| | |
|---|---|
| **Prilagodljiva regulacija položaja** | ■ Prilagajanje regulirnih parametrov v odvisnosti od položaja osi v delovnem prostoru<br>■ Prilagajanje regulirnih parametrov v odvisnosti od hitrosti ali pospeška osi |

**Load Adaptive Control – LAC (Option #143)**

| | |
|---|---|
| **Prilagodljiva regulacija obremenitve** | ■ Samodejna določitev teže obdelovanca in tornih sil<br>■ Prilagajanje regulirnih parametrov v odvisnosti od trenutne teže obdelovanca |

**Active Chatter Control – ACC (Option #145)**

| | |
|---|---|
| **Aktivno zmanjševanje hrupa** | Popolnoma samodejna funkcija za zmanjševanje hrupa med obdelavo |

**Active Vibration Damping – AVD (Option #146)**

| | |
|---|---|
| **Aktivno zmanjševanje tresenja** | Zmanjševanje tresenja stroja za izboljšanje površine obdelovanca |

## Oprema

| Oprema | |
|---|---|
| **Elektronski krmilniki** | ■ HR 410: prenosni krmilnik<br>■ HR 550FS: prenosni radijski krmilnik z zaslonom<br>■ HR 520: prenosni krmilnik z zaslonom<br>■ HR 420: prenosni krmilnik z zaslonom<br>■ HR 130: vgradni krmilnik<br>■ HR 150: do trije vgradni krmilniki z adapterjem za krmilnike HRA 110 |
| **Tipalni sistemi** | ■ TS 260: stikalni 3D-tipalni sistem s kabelskim priključkom<br>■ TS 440: stikalni 3D-tipalni sistem z IR-prenosom<br>■ TS 444: stikalni 3D-tipalni sistem z IR-prenosom, brez baterij<br>■ TS 640: stikalni 3D-tipalni sistem z IR-prenosom<br>■ TS 740: izredno natančen stikalni 3D-tipalni sistem z IR-prenosom<br>■ TT 160: stikalni 3D-tipalni sistem za merjenje orodja<br>■ TT 449: stikalni 3D-tipalni sistem za merjenje orodja z IR-prenosom |

## 19.4 Preglednice

### Obdelovalni cikli

| Številka cikla | Oznaka cikla | DEF-aktivno | CALL-aktivno |
|---|---|---|---|
| 7 | NICELNA TOCKA | ■ | |
| 8 | ZRCALJENJE | ■ | |
| 9 | CAS STANJA | ■ | |
| 10 | VRTENJE | ■ | |
| 11 | FAKTOR DIMENZ. | ■ | |
| 12 | PGM CALL | ■ | |
| 13 | ORIENTACIJA | ■ | |
| 14 | KONTURA | ■ | |
| 19 | ODBDELOVALNI NIVO | ■ | |
| 20 | KONTURNI PODATKI | ■ | |
| 21 | PREDVRTANJE | | ■ |
| 22 | PRAZNJENJE | | ■ |
| 23 | GLOBINSKO RAVNANJE | | ■ |
| 24 | RAVNANJE STRANSKO | | ■ |
| 25 | POTEG KONTURE | | ■ |
| 26 | FAKT.DIM.OSNO SP. | ■ | |
| 27 | CILINDRSKI PLASC | | ■ |
| 28 | CILINDRSKI PLASC | | ■ |
| 29 | CILIND-PLASCNI MOST | | ■ |
| 32 | TOLERANCA | ■ | |
| 39 | CILINDER-ROCNA KOR. | | ■ |
| 200 | VRTANJE | | ■ |
| 201 | DRGNJENJE | | ■ |
| 202 | IZSTRUZEVANJE | | ■ |
| 203 | UNIVERZALNO VRTANJE | | ■ |
| 204 | VZVRAT.SPUSCANJE | | ■ |
| 205 | UNIVERZ. GLOBIN.VRT. | | ■ |
| 206 | VRTANJE NAVOJEV | | ■ |
| 207 | VRTANJE NAVOJEV GS | | ■ |
| 208 | VRTALNO REZKANJE | | ■ |
| 209 | VRT.NAVOJA LOM ODR, | | ■ |
| 210 | CEP NIHAJOCE | | ■ |
| 211 | OKROGLI UTOR | | ■ |
| 212 | RAVN. ZEPA | | ■ |
| 213 | RAVNANJE CEPA. | | ■ |

| Številka cikla | Oznaka cikla | DEF-aktivno | CALL-aktivno |
|---|---|---|---|
| 214 | RAVN. KROZ.CEPA | | ■ |
| 214 | RAVN. KROZ.CEPA | | ■ |
| 220 | VZOREC KROG | ■ | |
| 221 | VZOREC CRTE | ■ | |
| 225 | GRAVIRANJE | | ■ |
| 230 | ODVZ.VRSTIC | | ■ |
| 231 | REGUL. POVRSINA | | ■ |
| 232 | PLANSKO REZKANJE | | ■ |
| 233 | PLANSKO REZKANJE | | ■ |
| 239 | DOLOCITE OBREMEN. | ■ | |
| 240 | CENTRIRANJE | | ■ |
| 241 | ENOUTORNO GLOB. VRT. | | ■ |
| 247 | POSTAVLJ.NAVEZ.TOCKE | ■ | |
| 251 | OS TRIKOTNIKA | | ■ |
| 252 | OKROGLI ZEP | | ■ |
| 253 | REZKANJE UTOROV | | ■ |
| 254 | OKROGLI UTOR | | ■ |
| 256 | PRAVOKOTNI CEP | | ■ |
| 257 | OKROGLI CEP | | ■ |
| 258 | VECROBI CEP | | ■ |
| 262 | REZKANJE NAVOJA | | ■ |
| 263 | REZK.VGREZ.NAVOJA | | ■ |
| 264 | REZK.VRTAL.NAVOJA | | ■ |
| 265 | REZK. HELIX VRT.NAV. | | ■ |
| 267 | REZK.ZUN.NAVOJ | | ■ |
| 270 | VLEKA KONTURE-PODAT. | ■ | |
| 275 | BREZVRT. KONT. UTOR | | ■ |
| 291 | IPO. VRTENJE ZA SKLAPLJANJE | | ■ |
| 292 | IPO. VRTENJE ZA KONTURO | | ■ |
| 800 | PRILAG.SIST.VRTENJA | ■ | |
| 801 | PONASTAVI SISTEM VRTENJA | ■ | |
| 810 | KONT. VRT. VZDOLZNO | | ■ |
| 811 | SEGMENT VZDOLZNO | | ■ |
| 812 | SEGMENT VZDOL. RAZS. | | ■ |
| 813 | POTOPNO VZDOLZNO STUZENJE | | ■ |
| 814 | POTOPNO RAZS. VZDOLZNO STUZENJE | | ■ |
| 815 | VRTI VZPOR. S KONT. | | ■ |
| 820 | KONT. VRT. V RAVNINI | | ■ |

| Številka cikla | Oznaka cikla | DEF-aktivno | CALL-aktivno |
|---|---|---|---|
| 821 | SEGMENT PLANSKO | | ■ |
| 822 | SEGMENT PLAN. RAZS. | | ■ |
| 823 | POTOPNO CELNO STRUZENJE | | ■ |
| 824 | POTOPNO RAZS. CELNO STUZENJE | | ■ |
| 830 | NAVOJ VZPOREDEN S KONTURO | | ■ |
| 831 | NAVOJ VZDOLZNO | | ■ |
| 832 | RAZSIRJEN NAVOJ | | ■ |
| 840 | VB. REZK. KONT, RAD. | | ■ |
| 841 | ENOST. VBODNO REZK., RADIALNO | | ■ |
| 842 | RAZS. VB. REZK., RAD | | ■ |
| 850 | VB. REZK. KONT, AKS. | | ■ |
| 851 | EN. VB. REZK., AKS. | | ■ |
| 852 | RAZS. VB. REZK., AKS | | ■ |
| 860 | VBOD KONT. RADIALNO | | ■ |
| 861 | ENOST. STRUZ., RAD. | | ■ |
| 862 | RAZS. STRUZ., RAD. | | ■ |
| 870 | KONT. STRUZ., AKS. | | ■ |
| 871 | ENOST. STRUZ., AKS. | | ■ |
| 872 | RAZS. STRUZ., AKS. | | ■ |
| 880 | VALJC. REZK. ZOBNIKA | | ■ |
| 892 | CHECK IMBALANCE | ■ | |

## Dodatne funkcije

| M | Delovanje | Delovanje | na začetku stavka | na koncu stavka | Stran |
|---|---|---|---|---|---|
| **M0** | ZAUSTAVITEV programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila | | | ■ | 403 |
| **M1** | Izbirna ZAUSTAVITEV programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/ IZKLOP hladila | | | ■ | 682 |
| **M2** | ZAUSTAVITEV Programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila/po potrebi izbris prikaza stanja (odvisno od strojnega parametra)/ vrnitev na niz 1 | | | ■ | 403 |
| **M3** | VKLOP vretena v smeri urnih kazalcev | | ■ | | 403 |
| M4 | VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev | | ■ | | |
| M5 | IZKLOP vretena | | | ■ | |
| **M6** | Zamenjava orodja/ZAUSTAVITEV Programskega teka (odvisno od strojnih parametrov)/ZAUSTAVITEV vretena | | | ■ | 403 |
| **M8** | VKLOP hladila | | ■ | | 403 |
| M9 | IZKLOP hladila | | | ■ | |

| M | Delovanje | Delovanje | na začetku stavka | na koncu stavka | Stran |
|---|---|---|---|---|---|
| **M13** | VKLOP vretena v smeri urnega kazalca/VKLOP hladila | | ■ | | 403 |
| M14 | VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev | | ■ | | |
| **M30** | Enaka funkcija kot M2 | | | ■ | 403 |
| **M89** | Prosta dodatna funkcija **ali**<br>priklic cikla, načinovno delovanje (odvisno od strojnega parametra) | | ■ | ■ | Priročnik za cikle |
| **M91** | V pozicionirnem nizu: koordinate se nanašajo na ničelno točko stroja | | ■ | | 404 |
| **M92** | V pozicionirnem nizu: koordinate se nanašajo na položaj, ki ga določi proizvajalec stroja, npr. položaj za zamenjavo orodja | | ■ | | 404 |
| **M94** | Prikaz zmanjšanja kota rotacijske osi pod 360° | | ■ | | 504 |
| **M97** | Obdelava majhnih konturnih stopenj | | | ■ | 407 |
| **M98** | Popolna obdelava odprtih kontur | | | ■ | 408 |
| **M99** | Priklic ciklov po nizih | | | ■ | Priročnik za cikle |
| **M101** | Samodejna zamenjava orodja z nadomestnim orodjem ob koncu življenjske dobe | | | ■ | 221 |
| M102 | Ponastavitev M101 | | | ■ | |
| **M107** | Preklic sporočila o napaki pri nadomestnih orodjih s predizmero | | | ■ | 221 |
| M108 | Ponastavitev M107 | | | ■ | |
| **M109** | Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (povečevanje in zmanjševanje premika | | ■ | | 411 |
| **M110** | Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (samo zmanjševanje premika) | | ■ | | |
| M111 | Ponastavitev M109/M110 | | | ■ | |
| **M116** | Potisk naprej pri kotnih oseh v mm/min. | | ■ | | 502 |
| M117 | Ponastavitev M116 | | | ■ | |
| **M118** | Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom | | ■ | | 414 |
| **M120** | Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE) | | ■ | | 412 |
| **M126** | Optimizirano premikanje rotacijskih osi glede na pot | | ■ | | 503 |
| M127 | Ponastavitev M126 | | | ■ | |
| **M128** | Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM) | | ■ | | 505 |
| M129 | Ponastavitev M128 | | | ■ | |
| **M130** | V pozicionirnem nizu: točke se nanašajo na nezavrten koordinatni sistem | | ■ | | 406 |
| **M136** | Premik F v milimetrih na vrtljaj vretena | | ■ | | 410 |
| M137 | Ponastavitev M136 | | | | |
| **M138** | Izbira vrtljivih osi | | ■ | | 507 |
| **M140** | Odmik s konture v smeri orodnih osi | | ■ | | 416 |
| **M143** | Izbris osnovne rotacije | | ■ | | 418 |
| **M144** | Upoštevanje kinematike stroja pri DEJANSKIH/ŽELENIH položajih na koncu stavka | | ■ | | 508 |
| M145 | Ponastavitev M144 | | | ■ | |
| **M141** | Preklic nadzora tipalnega sistema | | ■ | | 418 |
| **M148** | Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi | | ■ | | 419 |
| M149 | Ponastavitev M148 | | | ■ | |

## 19.5 Primerjava funkcij modelov TNC 640 in iTNC 530

### Primerjava: tehnični podatki

| Funkcija | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Osi | Največ 18 | Največ 18 |
| **Natančnost vnosa in korak prikaza**: | | |
| ■ Linearne osi | ■ 0,1µm, 0,01 µm z možnostjo št. 23 | ■ 0,1 µm |
| ■ Rotacijske osi | ■ 0,001°, 0,00001°z možnostjo št. 23 | ■ 0,0001° |
| Krmilni sistemi za visokofrekvenčna vretena in navorne/ linearne motorje | Z možnostjo št. 49 | Z možnostjo št. 49 |
| Prikaz | 19-palčni barvni ploščati TFT-zaslon ali | 19-palčni barvni ploščati TFT-zaslon ali 15,1-palčni barvni ploščati TFT-zaslon |
| Pomnilniški medij za NC- in PLC-programe ter sistemske datoteke | Trdi disk ali disk SSDR | Trdi disk ali disk SSDR |
| Programski pomnilnik za NC-programe | >21 GB | >21 GB |
| Čas obdelave stavka | 0,5 ms | 0,5 ms |
| Operacijski sistem HeROS | Da | Da |
| **Interpolacija:** | | ■ 5 osi |
| ■ Premica | ■ 6 osi | ■ 3 osi |
| ■ Krog | ■ 3 osi | ■ Da |
| ■ Vijačnica | ■ Da | ■ Da, z možnostjo št. 9 |
| ■ Polinomski zlepek | ■ Ne | |
| Strojna oprema | nameščeno v stikalni omarici | Nameščeno v stikalno omarico |

### Primerjava: podatkovni vmesniki

| Funkcija | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Gigabit-Ethernet 1000BaseT | X | X |
| Serijski vmesnik RS-232-C | X | X |
| Serijski vmesnik RS-422 | - | X |
| USB-vmesnik | X | X |

## Primerjava: dodatna oprema

| Funkcija | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Elektronski krmilniki** | | |
| ■ HR 410/510 | X | X |
| ■ HR 420 | X | X |
| ■ HR 520/530/550FS | X | X |
| ■ HR 130 | X | X |
| ■ HR 150 prek HRA 110 | X | X |
| **Tipalni sistemi** | | |
| ■ TS 260/TS 460 | X | X |
| ■ TS 440/TS 444 | X | X |
| ■ TS 640/TS 642/TS 740 | X | X |
| ■ TS 220/TS 230 | X | X |
| ■ TS 249 | X | X |
| ■ SE 660 | X | X |
| ■ SE 540/SE 640/SE 642 | X | X |
| ■ TT 140 | X | X |
| ■ TT 160/ TT 460 | X | X |
| ■ TT 449 | X | X |
| ■ TL Nano | X | X |
| ■ TL Micro 150/200/300 | X | X |
| **Industrijski računalniki** | | |
| ■ IPC 6641 | X | X |
| ■ ITC 750/760 | X | X |
| ■ ITC 755 | X | X |

## Primerjava: računalniška programska oprema

| Funkcija | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Programska oprema programirnega mesta | Na voljo | Na voljo |
| **TNCremo** za prenos podatkov s **TNCbackup** za varnostno kopiranje podatkov | Na voljo | Na voljo |
| **TNCremoPlus**: programska oprema za prenos podatkov s funkcijo Live Screen | Na voljo | Na voljo |
| **virtualTNC**: krmilna komponenta za navidezne stroje | Na voljo | Na voljo |

## Primerjava: strojne funkcije

| Funkcija | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Preklop območja premikanja | Funkcija je na voljo | Funkcija je na voljo |
| Osrednji pogon (1 motor za več strojnih osi) | Funkcija je na voljo | Funkcija je na voljo |
| Način C-osi (motor vretena poganja rotacijsko os) | Funkcija je na voljo | Funkcija je na voljo |
| Samodejna zamenjava rezkalne glave | Funkcija je na voljo | Funkcija je na voljo |
| Podpora za kotne glave | Funkcija je na voljo | Funkcija je na voljo |
| Prepoznavanje orodja Balluff | Funkcija je na voljo (s Pythonom) | Funkcija je na voljo |
| Upravljanje več zalogovnikov orodij | Funkcija je na voljo | Funkcija je na voljo |
| Napredno upravljanje orodij prek Pythona | Funkcija na voljo | Funkcija je na voljo |

## Primerjava: Uporabniške funkcije

| Funkcija | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Vnos programa** | | |
| ■ V navadnem besedilu | ■ X | ■ X |
| ■ V DIN/ISO | ■ X | ■ X |
| ■ S smarT.NC | ■ – | ■ X |
| ■ Z ASCII-urejevalnikom | ■ X, neposredno urejanje | ■ X, urejanje po pretvorbi |
| **Položajski podatki** | | |
| ■ Želeni položaj za premice in krog pri pravokotnih koordinatah | ■ X | ■ X |
| ■ Želeni položaj za premice in krog pri polarnih koordinatah | ■ X | ■ X |
| ■ Absolutne ali inkrementalne mere | ■ X | ■ X |
| ■ Prikaz in vnos v mm ali palcih | ■ X | ■ X |
| ■ Določanje zadnjega položaja orodja kot pola (prazen CC-stavek) | ■ X (sporočilo o napaki, če prevzem pola ni jasen) | ■ X |
| ■ Normalni vektorji površine (**LN**) | ■ X | ■ X |
| ■ Stavki polinomskih zlepkov (**SPL**) | ■ – | ■ X, z možnostjo št. 9 |

## 19.5 Primerjava funkcij modelov TNC 640 in iTNC 530

| Funkcija | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Popravek orodja** | | |
| ■ V obdelovalni ravnini in dolžina orodja | ■ X | ■ X |
| ■ Predizračun konture s popravljenim polmerom do 99 stavkov | ■ X | ■ X |
| ■ Tridimenzionalni popravek polmera orodja | ■ X, z možnostjo št. 9 | ■ X, z možnostjo št. 9 |
| **Tabela orodij** | | |
| ■ Centralno shranjevanje podatkov o orodjih | ■ X | ■ X |
| ■ Več preglednic orodij s poljubnim številom orodij | ■ X | ■ X |
| ■ Prilagodljivo upravljanje vrst orodij | ■ X | ■ – |
| ■ Filtriranje prikaza izberljivih orodij | ■ X | ■ – |
| ■ Funkcije razvrščanja | ■ X | ■ – |
| ■ Poimenovanja stolpcev | ■ Delno s/z _ | ■ Delno s/z - |
| ■ Funkcija kopiranja: namensko prepisovanje podatkov o orodjih | ■ X | ■ X |
| ■ Pogled obrazca | ■ Preklop postavitve zaslona s tipko | ■ Preklop z gumbom |
| ■ Izmenjava preglednice orodij med sistemoma TNC 640 in iTNC 530 | ■ X | ■ Ni mogoče |
| Preglednica tipalnih sistemov za upravljanje različnih 3D-tipalnih sistemov | X | – |
| **Ustvarjanje datoteke za uporabo orodja, preverjanje razpoložljivosti** | X | X |
| **Računanje podatkov za rezanje**: samodejni izračun števila vrtljajev vretena in premika | Enostavno računalo rezalnih podatkov | glede na shranjene tehnološke preglednice |
| **Definiranje poljubnih preglednic** | ■ Prosto določljive preglednice (.TAB-datoteke)<br>■ Branje in zapisovanje s FN-funkcijami<br>■ Določljivo s konfiguracijskimi podatki<br>■ Imena preglednic se morajo začeti s črko<br>■ Branje in zapisovanje s SQL-funkcijami | ■ Prosto določljive preglednice (.TAB-datoteke)<br>■ Branje in zapisovanje s FN-funkcijami |

| Funkcija | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Konstantna hitrost podajanja orodja** glede na središče podajanja orodja ali rezilo orodja | X | X |
| **Vzporedno delovanje:** ustvarjanje programa med izvajanjem drugega programa | X | X |
| **Programiranje osi števca** | X | X |
| **Vrtenje obdelovalne ravnine (cikel 19, funkcija PLANE)** | X, možnost št. 8 | X, možnost št. 8 |
| **Obdelava z vrtljivo mizo:** | | |
| ■ Programiranje kontur na odvoju valja | | |
| ■ Plašč valja (cikel 27) | ■ X, možnost št. 8 | ■ X, možnost št. 8 |
| ■ Utor na plašču valja (cikel 28) | ■ X, možnost št. 8 | ■ X, možnost št. 8 |
| ■ Stojina na plašču valja (cikel 29) | ■ X, možnost št. 8 | ■ X, možnost št. 8 |
| ■ Zunanja kontura plašča valja (cikel 39) | ■ X, možnost št. 8 | ■ X, možnost št. 8 |
| ■ Pomik v mm/min ali vrt/min | ■ X, možnost št. 8 | ■ X, možnost št. 8 |
| **Premikanje v smeri orodne osi** | | |
| ■ Ročni način (meni 3D ROT) | ■ X | ■ X, funkcija FCL2 |
| ■ Med prekinitvijo programa | ■ X | ■ X |
| ■ Prekrivanje s krmilnikom | ■ X | ■ X, možnost št. 44 |
| **Primik na konturo in odmik s kontures** premico ali krogom | X | X |
| **Vnos pomika:** | | |
| ■ **F** (mm/min), hitri tek **FMAX** | ■ X | ■ X |
| ■ **FU** (pomik na vrtljaj mm/1) | ■ X | ■ X |
| ■ **FZ** (pomik na zob) | ■ X | ■ X |
| ■ **FT** (čas v sekundah za pot) | ■ – | ■ X |
| ■ **FMAXT** (pri aktivnem potenciometru za hitri tek: čas v sekundah za pot) | ■ – | ■ X |
| **Prosto programiranje kontur FK** | | |
| ■ Programiranje obdelovancev, ki niso dimenzionirani v skladu z NC | ■ X | ■ X |
| ■ Pretvarjanje FK-programa v navadnem besedilu | ■ – | ■ X |
| **Programski skoki:** | | |
| ■ Največje dovoljeno število številk oznak | ■ 9999 | ■ 1000 |
| ■ Podprogrami | ■ X | ■ X |
| ■ Stopnja programske razvejanosti pri podprogramih | ■ 20 | ■ 6 |
| ■ Ponovitve dela programa | ■ X | ■ X |
| ■ Poljubni program kot podprogram | ■ X | ■ X |

## 19.5 Primerjava funkcij modelov TNC 640 in iTNC 530

| Funkcija | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Programiranje Q-parametrov:** | | |
| Standardne matematične funkcije | X | X |
| Vnos formule | X | X |
| Obdelovanje nizov | X | X |
| Lokalni Q-parametri **QL** | X | X |
| Remanentni Q-parametri **QR** | X | X |
| Spreminjanje parametrov pri prekinitvi programa | X | X |
| FN15: TISK | – | X |
| FN25: PREDNAST. | – | X |
| FN26: TABOPEN | X | X |
| FN27: TABWRITE | X | X |
| FN28: TABREAD | X | X |
| FN29: PLC LIST | X | – |
| FN31: RANGE SELECT | – | X |
| FN32: PLC PRESET | – | X |
| FN37: EXPORT | X | – |
| FN38: SEND | X | X |
| Notranje shranjevanje z datoteko **FN16** | X | X |
| **FN16**-oblikovanja: poravnava levo, poravnava desno, dolžine nizov | X | X |
| Zapisovanje v dnevnik s **FN16** | X | – |
| Prikaz parametrskih vsebin na dodatnem prikazu stanja | X | – |
| Prikaz parametrskih vsebin pri programiranju (Q-INFO) | X | X |
| **SQL**-funkcije za branje in zapisovanje preglednic | X | – |

| Funkcija | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Podpora grafike** | | |
| ■ 2D-programirna grafika | ■ X | ■ X |
| ■ Funkcija REDRAW (**NOVO RISANJE**) | ■ – | ■ X |
| ■ Prikaz mrežnih črt kot ozadja | ■ X | ■ – |
| ■ 3D-črtna grafika | ■ X | ■ X |
| ■ Testna grafika (tloris, prikaz v 3 ravninah, 3D-prikaz) | ■ X | ■ X |
| ■ Visokoločljivostni prikaz | ■ X | ■ X |
| ■ Prikaz orodja | ■ X | ■ X |
| ■ Nastavitev hitrosti simulacije | ■ X | ■ X |
| ■ Koordinate pri rezni črti 3 ravnin | ■ – | ■ X |
| ■ Razširjene funkcije povečevanja (upravljanje z miško) | ■ X | ■ X |
| ■ Prikaz okvirja za surovce | ■ X | ■ X |
| ■ Prikaz vrednosti globine na tlorisu pri primiku miške | ■ X | ■ X |
| ■ Namenska zaustavitev programskega testa (**STOPP BEI**) | ■ X | ■ X |
| ■ Upoštevanje makra za zamenjavo orodja | ■ X (neobičajno za dejansko obdelavo) | ■ X |
| ■ Obdelovalna grafika (tloris, prikaz v 3 ravninah, 3D-prikaz) | ■ X | ■ X |
| ■ Visokoločljivostni prikaz | ■ X | ■ X |

# Razpredelnice in preglednice

## 19.5 Primerjava funkcij modelov TNC 640 in iTNC 530

| Funkcija | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Preglednice ničelnih točk**: shranjevanje ničelnih točk za obdelovance | X | X |
| **Preglednica prednastavitev:** upravljanje izhodiščnih točk | X | X |
| **Upravljanje palet** | | |
| ■ Podpora paletnih datotek | ■ X | ■ X |
| ■ Orodno usmerjena obdelava | ■ – | ■ X |
| ■ Preglednica prednastavitev palet: upravljanje izhodiščnih točk za palete | ■ – | ■ X |
| **Vnovični pomik na konturo** | | |
| ■ S premikom na stavek | ■ X | ■ X |
| ■ Po prekinitvi programa | ■ X | ■ X |
| **Funkcija samodejnega zagona** | X | X |
| **Učenje** za prevzem želenih položajev v NC-program | X | X |
| **Razširjeno upravljanje datotek** | | |
| ■ Ustvarjanje več imenikov in podimenikov | ■ X | ■ X |
| ■ Funkcije razvrščanja | ■ X | ■ X |
| ■ Upravljanje z miško | ■ X | ■ X |
| ■ Izbira ciljnega imenika z gumbom | ■ X | ■ X |
| **Pomoč pri programiranju:** | | |
| ■ Slike za pomoč pri programiranju ciklov | ■ X | ■ X |
| ■ Animirane slike za pomoč pri izbiri funkcije **PLANE/PATTERN DEF** | ■ X | ■ X |
| ■ Slike za pomoč pri **PLANE/PATTERN DEF** | ■ X | ■ X |
| ■ Kontekstna pomoč pri sporočanju napak | ■ X | ■ X |
| ■ **TNCguide**, sistem pomoči v brskalniku | ■ X | ■ X |
| ■ Kontekstni priklic sistema pomoči | ■ X | ■ X |
| ■ Kalkulator | ■ X (znanstveno) | ■ X (standard) |
| ■ Nizi z opombami v NC-programu | ■ X | ■ X |
| ■ Členitveni stavki v NC-programu | ■ X | ■ X |
| ■ Pogled razčlenitve v programskem testu | ■ – | ■ X |
| **Dinamični protikolizijski nadzor DCM:** | | |
| ■ Protikolizijski nadzor v samodejnem načinu delovanja | ■ X, možnost št. 40 | ■ X, možnost št. 40 |
| ■ Protikolizijski nadzor v ročnem načinu delovanja | ■ X, možnost št. 40 | ■ X, možnost št. 40 |
| ■ Grafični prikaz definiranih kolizantov | ■ X, možnost št. 40 | ■ X, možnost št. 40 |
| ■ Protikolizijsko preverjanje v programskem testu | ■ – | ■ X, možnost št. 40 |
| ■ Nadzor nad vpenjalom | ■ – | ■ X, možnost št. 40 |
| ■ Upravljanje nosilcev orodij | ■ X | ■ X, možnost št. 40 |

| Funkcija | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **CAM-podpora:** | | |
| ■ Prevzem kontur iz DXF-podatkov | ■ X, možnost št. 42 | ■ X, možnost št. 42 |
| ■ Prevzem obdelovalnih položajev iz DXF-podatkov | ■ X, možnost št. 42 | ■ X, možnost št. 42 |
| ■ Nepovezan filter za CAM-datoteke | ■ – | ■ X |
| ■ Raztezni filter | ■ X | ■ – |
| **MOD-funkcije:** | | |
| ■ Uporabniški parametri | ■ Konfiguracijski podatki | ■ Številska struktura |
| ■ OEM-datoteke s pomočjo s servisnimi funkcijami | ■ – | ■ X |
| ■ Preverjanje diska | ■ – | ■ X |
| ■ Nalaganje servisnih paketov | ■ – | ■ X |
| ■ Nastavitev sistemske ure | ■ X | ■ X |
| ■ Določanje osi za prevzem dejanskega položaja | ■ – | ■ X |
| ■ Določanje mej območja premikanja | ■ X | ■ X |
| ■ Zapora zunanjega dostopa | ■ X | ■ X |
| ■ Preklop kinematike | ■ X | ■ X |
| **Priklic obdelovalnih ciklov:** | | |
| ■ Z **M99** ali **M89** | ■ X | ■ X |
| ■ S **CYCL CALL** | ■ X | ■ X |
| ■ S **CYCL CALL PAT** | ■ X | ■ X |
| ■ S **CYC CALL POS** | ■ X | ■ X |
| **Posebne funkcije:** | | |
| ■ Ustvarjanje programa za vzvratno premikanje | ■ – | ■ X |
| ■ Zamik ničelne točke prek **TRANS DATUM** | ■ X | ■ X |
| ■ Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC | ■ X, možnost št. 45 | ■ X, možnost št. 45 |
| ■ Globalno definiranje parametrov ciklov: **GLOBAL DEF** | ■ X | ■ X |
| ■ Definicija vzorca prek **PATTERN DEF** | ■ X | ■ X |
| ■ Definiranje in izvajanje preglednic točk | ■ X | ■ X |
| ■ Enostavna konturna formula **CONTOUR DEF** | ■ X | ■ X |
| **Funkcije izdelave velikih šablon:** | | |
| ■ Globalne programske nastavitve GS | ■ – | ■ X, možnost št. 44 |
| ■ Razširjen **M128**: **FUNCTIOM TCPM** | ■ X | ■ X |

## 19.5 Primerjava funkcij modelov TNC 640 in iTNC 530

| Funkcija | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Prikazi stanja:** | | |
| ■ Položaji, število vrtljajev vretena, pomik | ■ X | ■ X |
| ■ Večji prikaz položaja, ročni način delovanja | ■ X | ■ X |
| ■ Dodatni prikaz stanja, prikaz obrazca | ■ X | ■ X |
| ■ Prikaz poti krmilnika pri obdelavi s prekrivanjem s krmilnikom | ■ X | ■ X |
| ■ Prikaz preostale poti v zavrtenem sistemu | ■ X | ■ X |
| ■ Dinamični prikaz vsebin Q-parametrov, definirni številski krogi | ■ X | ■ – |
| ■ Dodatni prikaz stanja, značilen za proizvajalca stroja, prek Pythona | ■ X | ■ X |
| ■ Grafični prikaz preostalega časa poteka | ■ – | ■ X |
| Individualne nastavitve barv uporabniškega vmesnika | – | X |

## Primerjava: cikli

| Cikel | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 1 **GLOBINSKO VRTANJE** | X | X |
| 2 **VRTANJE NAVOJEV** | X | X |
| 3 **REZKANJE UTOROV** | X | X |
| 4 **REZKANJE ZEPOV** | X | X |
| 5 **OKROGLI ZEP** | X | X |
| 6 **PRAZNJENJE** (SL I, priporočeno: SL II, cikel 22) | – | X |
| 7 **NICELNA TOCKA** | X | X |
| 8 **ZRCALJENJE** | X | X |
| 9 **CAS STANJA** | X | X |
| 10 **VRTENJE** | X | X |
| 11 **FAKTOR DIMENZ.** | X | X |
| 12 **PGM CALL** | X | X |
| 13 **ORIENTACIJA** | X | X |
| 14 **KONTURA** | X | X |
| 15 **PREDVRTANJE** (SL I, priporočeno: SL II, cikel 21) | – | X |
| 16 **REZKANJE KONTUR** (SL I, priporočeno: SL II, cikel 24) | – | X |
| 17 **VRTANJE NAVOJEV GS** | X | X |
| 18 **REZANJE NAVOJEV** | X | X |
| 19 **ODBDELOVALNI NIVO** | X, možnost št. 8 | X, možnost št. 8 |
| 20 **KONTURNI PODATKI** | X | X |
| 21 **PREDVRTANJE** | X | X |
| 22 **PRAZNJENJE** | X | X |
| 23 **GLOBINSKO RAVNANJE** | X | X |
| 24 **RAVNANJE STRANSKO** | X | X |
| 25 **POTEG KONTURE** | X | X |
| 26 **FAKT.DIM.OSNO SP.** | X | X |
| 27 **CILINDRSKI PLASC** | X, možnost št. 8 | X, možnost št. 8 |
| 28 **CILINDRSKI PLASC** | X, možnost št. 8 | X, možnost št. 8 |
| 29 **CILIND-PLASCNI MOST** | X, možnost št. 8 | X, možnost št. 8 |
| 30 **ODDELAVA CAM PODAT.** | – | X |
| 32 **TOLERANCA** | X | X |
| 39 **CILINDER-ROCNA KOR.** | X, možnost št. 8 | X, možnost št. 8 |
| 200 **VRTANJE** | X | X |
| 201 **DRGNJENJE** | X | X |
| 202 **IZSTRUZEVANJE** | X | X |
| 203 **UNIVERZALNO VRTANJE** | X | X |
| 204 **VZVRAT.SPUSCANJE** | X | X |

## 19.5 Primerjava funkcij modelov TNC 640 in iTNC 530

| Cikel | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 205 **UNIVERZ. GLOBIN.VRT.** | X | X |
| 206 **VRTANJE NAVOJEV** | X | X |
| 207 **VRTANJE NAVOJEV GS** | X | X |
| 208 **VRTALNO REZKANJE** | X | X |
| 209 **VRT.NAVOJA LOM ODR,** | X | X |
| 210 **CEP NIHAJOCE** | X | X |
| 211 **OKROGLI UTOR** | X | X |
| 212 **RAVN. ZEPA** | X | X |
| 213 **RAVNANJE CEPA.** | X | X |
| 214 **RAVN. KROZ.CEPA** | X | X |
| 215 **RAVN. KROZ.CEPA** | X | X |
| 220 **VZOREC KROG** | X | X |
| 221 **VZOREC CRTE** | X | X |
| 225 **GRAVIRANJE** | X | X |
| 230 **ODVZ.VRSTIC** | X | X |
| 231 **REGUL. POVRSINA** | X | X |
| 232 **PLANSKO REZKANJE** | X | X |
| 233 **PLANSKO REZKANJE** | X | – |
| 239 **DOLOCITE OBREMEN.** | X, možnost št. 143 | – |
| 240 **CENTRIRANJE** | X | X |
| 241 **ENOUTORNO GLOB. VRT.** | X | X |
| 247 **POSTAVLJ.NAVEZ.TOCKE** | X | X |
| 251 **OS TRIKOTNIKA** | X | X |
| 252 **OKROGLI ZEP** | X | X |
| 253 **REZKANJE UTOROV** | X | X |
| 254 **OKROGLI UTOR** | X | X |
| 256 **PRAVOKOTNI CEP** | X | X |
| 257 **OKROGLI CEP** | X | X |
| 258 **VECROBI CEP** | X | – |
| 262 **REZKANJE NAVOJA** | X | X |
| 263 **REZK.VGREZ.NAVOJA** | X | X |
| 264 **REZK.VRTAL.NAVOJA** | X | X |
| 265 **REZK. HELIX VRT.NAV.** | X | X |
| 267 **REZK.ZUN.NAVOJ** | X | X |
| 270 **VLEKA KONTURE-PODAT.** za nastavitev delovanja cikla 25 | X | X |
| 275 **BREZVRT. KONT. UTOR** | X | X |
| 276 **KONTURNI SEGMENT 3D** | – | X |
| 290 **INTERPOLAC. VRTENJE** | – | X, možnost št. 96 |
| 291 **IPO. VRTENJE ZA SKLAPLJANJE** | X, možnost št. 96 | – |

| Cikel | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 292 **IPO. VRTENJE ZA KONTURO** | X, možnost št. 96 | – |
| 800 **PRILAG.SIST.VRTENJA** | X, možnost št. 50 | – |
| 801 **PONASTAVI SISTEM VRTENJA** | X, možnost št. 50 | – |
| 810 **KONT. VRT. VZDOLZNO** | X, možnost št. 50 | – |
| 811 **SEGMENT VZDOLZNO** | X, možnost št. 50 | – |
| 812 **SEGMENT VZDOL. RAZS.** | X, možnost št. 50 | – |
| 813 **POTOPNO VZDOLZNO STUZENJE** | X, možnost št. 50 | – |
| 814 **POTOPNO RAZS. VZDOLZNO STUZENJE** | X, možnost št. 50 | – |
| 815 **VRTI VZPOR. S KONT.** | X, možnost št. 50 | – |
| 820 **KONT. VRT. V RAVNINI** | X, možnost št. 50 | – |
| 821 **SEGMENT PLANSKO** | X, možnost št. 50 | – |
| 822 **SEGMENT PLAN. RAZS.** | X, možnost št. 50 | – |
| 823 **POTOPNO CELNO STRUZENJE** | X, možnost št. 50 | – |
| 824 **POTOPNO RAZS. CELNO STUZENJE** | X, možnost št. 50 | – |
| 830 **NAVOJ VZPOREDEN S KONTURO** | X, možnost št. 50 | – |
| 831 **NAVOJ VZDOLZNO** | X, možnost št. 50 | – |
| 832 **RAZSIRJEN NAVOJ** | X, možnost št. 50 | – |
| 840 **VB. REZK. KONT, RAD.** | X, možnost št. 50 | – |
| 841 **ENOST. VBODNO REZK., RADIALNO** | X, možnost št. 50 | – |
| 842 **RAZS. VB. REZK., RAD** | X, možnost št. 50 | – |
| 850 **VB. REZK. KONT, AKS.** | X, možnost št. 50 | – |
| 851 **EN. VB. REZK., AKS.** | X, možnost št. 50 | – |
| 852 **RAZS. VB. REZK., AKS** | X, možnost št. 50 | – |
| 860 **VBOD KONT. RADIALNO** | X, možnost št. 50 | – |
| 861 **ENOST. STRUZ., RAD.** | X, možnost št. 50 | – |
| 862 **RAZS. STRUZ., RAD.** | X, možnost št. 50 | – |
| 870 **KONT. STRUZ., AKS.** | X, možnost št. 50 | – |
| 871 **ENOST. STRUZ., AKS.** | X, možnost št. 50 | – |
| 872 **RAZS. STRUZ., AKS.** | X, možnost št. 50 | – |
| 880 **VALJC. REZK. ZOBNIKA** | Možnost št. 50, možnost št. 131 | – |
| 892 **CHECK IMBALANCE** | X, možnost št. 50 | – |

## Primerjava: Dodatne funkcije

| M | Delovanje | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|---|
| **M00** | ZAUSTAVITEV programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/ IZKLOP hladila | X | X |
| **M01** | ZAUSTAVITEV programskega teka po izbiri | X | X |
| **M02** | ZAUSTAVITEV Programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/ IZKLOP hladila/po potrebi izbris prikaza stanja(odvisno od strojnega parametra)/vrnitev na niz 1 | X | X |
| **M03**<br>M04<br>M05 | VKLOP vretena v smeri urnih kazalcev<br>VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev<br>IZKLOP vretena | X | X |
| **M06** | Zamenjava orodja/ZAUSTAVITEV programskega teka (funkcija glede na stroj)/ZAUSTAVITEV vretena | X | X |
| **M08**<br>M09 | VKLOP hladila<br>IZKLOP hladila | X | X |
| **M13**<br>M14 | VKLOP vretena v smeri urnega kazalca/VKLOP hladila<br>VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev | X | X |
| **M30** | Enaka funkcija kot M02 | X | X |
| **M89** | Prosta dodatna funkcija **ali**<br>Priklic cikla, načinovno delovanje (funkcija odvisna od stroja) | X | X |
| **M90** | Konstantna hitrost podajanja orodja v kotih (ni na voljo pri TNC 640) | – | X |
| **M91** | V pozicionirnem nizu: koordinate se nanašajo na ničelno točko stroja | X | X |
| **M92** | V pozicionirnem nizu: koordinate se nanašajo na položaj, ki ga določi proizvajalec stroja, npr. položaj za zamenjavo orodja. | X | X |
| **M94** | Prikaz zmanjšanja kota rotacijske osi pod 360° | X | X |
| **M97** | Obdelava majhnih konturnih stopenj | X | X |
| **M98** | Popolna obdelava odprtih kontur | X | X |
| **M99** | Priklic ciklov po nizih | X | X |
| **M101**<br>M102 | Samodejna zamenjava orodja z nadomestnim orodjem ob koncu življenjske dobe<br>Ponastavitev M101 | X | X |
| **M103** | Zmanjšanje pomika pri vbodu na faktor F (vrednost v odstotkih) | X | X |
| **M104** | Ponovno aktiviranje nazadnje določene referenčne točke | – (priporočljivo: cikel 247) | X |
| **M105**<br>M106 | Izvedba obdelave z drugim $k_v$-faktorjem<br>Izvedba obdelave s prvim $k_v$-faktorjem | – | X |
| **M107**<br>M108 | Preklic sporočila o napaki pri nadomestnih orodjih s predizmero Ponastavitev M107 | X | X |
| **M109**<br>**M110**<br>M111 | Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (povečevanje in zmanjševanje premika<br>Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (samo zmanjševanje premika<br>Ponastavitev M109/M110) | X | X |

| M | Delovanje | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|---|
| **M112**<br>M113 | Vnos konturnih prehodov med poljubne konturne prehode<br>Ponastavitev M112 | – (priporočljivo: cikel 32) | X |
| **M114**<br>M115 | Samodejni popravek strojne geometrije pri delu z vrtljivimi osmi<br>Ponastavitev M114 | – (priporočljivo: M128, TCPM) | X, možnost št. 8 |
| **M116**<br>M117 | Premik pri vrtljivih mizah v mm/min<br>Ponastavitev M11 | X, možnost št. 8 | X, možnost št. 8 |
| **M118** | Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom | X | X |
| **M120** | Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE) | X | X |
| **M124** | Konturni filter | – (mogoče z uporabniškim parametrom) | X |
| **M126**<br>M127 | Optimizirano premikanje rotacijskih osi glede na pot<br>Ponastavitev M126 | X | X |
| **M128**<br>M129 | Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM)<br>Ponastavitev M128 | X, možnost št. 9 | X, možnost št. 9 |
| **M130** | V pozicionirnem stavku: točke se nanašajo na nezavrten koordinatni sistem | X | X |
| **M134**<br>M135 | Natančna zaustavitev na netangencialnih prehodih pri pozicioniranjih z rotacijskimi osmi<br>Ponastavitev M134 | – | X |
| **M136**<br>M137 | Premik F v milimetrih na vrtljaj vretena<br>Ponastavitev M136 | X | X |
| **M138** | Izbira vrtljivih osi | X | X |
| **M140** | Odmik s konture v smeri orodnih osi | X | X |
| **M141** | Preklic nadzora tipalnega sistema | X | X |
| **M142** | Izbris načinovnih programskih informacij | – | X |
| **M143** | Izbris osnovne rotacije | X | X |
| **M144**<br>M145 | Upoštevanje kinematike stroja v DEJANSKIH/ŽELENIH položajih na koncu stavka<br>Ponastavitev M144 | X, možnost št. 9 | X, možnost št. 9 |
| **M148**<br>M149 | Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi<br>Ponastavitev M148 | X | X |
| **M150** | Preklic sporočila končnega stikala | – (mogoče s funkcijo FN 17) | X |
| **M197** | Zaokroževanje kotov | X | – |
| **M200 -M204** | Funkcije laserskega rezanja | – | X |

### Primerjava: cikli tipalnega sistema v načinih Ročno obratovanje in El. ročno kolo

| Cikel | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Preglednica tipalnih sistemov za upravljanje 3D-tipalnih sistemov | X | – |
| Umerjanje aktivne dolžine | X | X |
| Umerjanje aktivnega polmera | X | X |
| Ugotavljanje osnovne rotacije s premico | X | X |
| Določanje referenčne točke na izbirni osi | X | X |
| Določanje kota kot izhodiščne točke | X | X |
| Določanje središča kroga kot izhodiščne točke | X | X |
| Določanje sredinske osi kot referenčne točke | X | X |
| Ugotavljanje osnovne rotacije z dvema vrtinama/okroglima čepoma | X | X |
| Določanje referenčne točke s štirimi vrtinami/okroglimi čepi | X | X |
| Določitev središča kroga s tremi vrtinami/okroglimi čepi | X | X |
| Določanje in kompenziranje poševnega položaja ravnine | X | – |
| Podpora mehanskih tipalnih sistemov z ročnim prevzemom trenutnega položaja | S programskim gumbom ali tipko | S tipko |
| Zapisovanje merilnih vrednosti v preglednico prednastavitev | X | X |
| Zapisovanje merilnih vrednosti v preglednico ničelnih točk | X | X |

## Primerjava: cikli tipalnega sistema za samodejni nadzor obdelovancev

| Cikel | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 0 NAVEZNI NIVO | X | X |
| 1 NAVEZ.TOCKA POLAR | X | X |
| 2 CALIBRIRANJE TS | – | X |
| 3 MERJENJE | X | X |
| 4 MERITEV 3D | X | X |
| 9 KALIBR. TS DOLZINA | – | X |
| 30 KALIBRIRANJE TT | X | X |
| 31 DOLZINA ORODJA | X | X |
| 32 RADIJ ORODJA | X | X |
| 33 MERJENJE ORODJA | X | X |
| 400 OSNOVNO VRTENJE | X | X |
| 401 ROT 2 VRTINE | X | X |
| 402 ROT 2 ZATICA | X | X |
| 403 ROT PREKO VRTIL. OSI | X | X |
| 404 NASTAV.OSNOV.VRTENJA | X | X |
| 405 ROT PREKO C OSI | X | X |
| 408 NAVEZ.TOC.SRED.UTOR | X | X |
| 409 NAVEZ.TOC-SRED. MOS. | X | X |
| 410 NAV.TOC.PRAVOK.NOTR. | X | X |
| 411 NAV.TOC.PRAVOK.ZUN. | X | X |
| 412 NAV.TOC.NOTRAN. KROG | X | X |
| 413 NAV.TOC.ZUNAN. KROG | X | X |
| 414 NAVEZ.TOC.KOT ZUNAN. | X | X |
| 415 NAV.TOC.KOT NOTRANJI | X | X |
| 416 NAV.TOC.SR.VRT.KROGA | X | X |
| 417 NAVEZNA.TOCKA TS OS | X | X |
| 418 NAVEZ.TOC 4 VRTINE | X | X |
| 419 NAVEZ.TOC.POSAMIC.OS | X | X |
| 420 MERJENJE KOTA | X | X |
| 421 MERJENJE VRTINE | X | X |
| 422 MERJENJE ZUNAN. KROG | X | X |
| 423 MERJ. NOTR.PRAVOKOT. | X | X |
| 424 MERJ. ZUNAN. PRAVOK. | X | X |
| 425 MERJ. NOTR. SIR. | X | X |
| 426 MERJ. MOST. ZUNAN. | X | X |
| 427 MERJENJE KOORDINATE | X | X |
| 430 MERJ. KROZ. RTINE | X | X |

## 19.5 Primerjava funkcij modelov TNC 640 in iTNC 530

| Cikel | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 431 **MERJENJE RAVNINE** | X | X |
| 440 **MERJENJE ZAMIKA OSI** | – | X |
| 444 **TIPANJE 3D** | X, možnost št. 92 | – |
| 441 **HITRO TIPANJE** | Deloma omogočeno prek preglednice tipalnega sistema | X |
| 450 **ZAVAROVANJE KINEMATIKE** | X, možnost št. 48 | X, možnost št. 48 |
| 451 **IZMERA KINEMATIKE** | X, možnost št. 48 | X, možnost št. 48 |
| 452 **KOMPENZ. PREDNAST.** | X, možnost št. 48 | X, možnost št. 48 |
| 460 **UMERJANJE TIPAL. SIST. NA KROGLI** | X | X |
| 461 **UMERJANJE DOLZINE TIPAL. SIST.** | X | X |
| 462 **UMERJANJE TIPAL. SIST. V OBROCU** | X | X |
| 463 **UMERJANJE TIPAL. SIST. NA CEPIH** | X | X |
| 480 **KALIBRIRANJE TT** | X | X |
| 481 **DOLZINA ORODJA** | X | X |
| 482 **RADIJ ORODJA** | X | X |
| 483 **MERJENJE ORODJA** | X | X |
| 484 **UMERI IR TT** | X | X |
| 600 **GLOBALNO DEL. MESTO** | X, možnost št. 136 | – |
| 601 **LOKALNO DEL. MESTO** | X, možnost št. 136 | – |

## Primerjava: razlike pri programiranju

| Funkcija | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Zamenjava načina delovanja med urejanjem stavka | Dovoljeno | Dovoljeno |
| **Ravnanje z datotekami:** | | |
| ■ Funkcija **Shrani datoteko** | ■ Na voljo | ■ Na voljo |
| ■ Funkcija **Shrani datoteko kot** | ■ Na voljo | ■ Na voljo |
| ■ Zavrni spremembe | ■ Na voljo | ■ Na voljo |
| **Upravljanje datotek:** | | |
| ■ Upravljanje z miško | ■ Na voljo | ■ Na voljo |
| ■ Funkcije razvrščanja | ■ Na voljo | ■ Na voljo |
| ■ Vnos imena | ■ Odpre pojavno okno **Izbira datoteke** | ■ Sinhronizacija kazalca |
| ■ Podpora za kombinacijo tipk | ■ Ni na voljo | ■ Na voljo |
| ■ Upravljanje priljubljenih | ■ Ni na voljo | ■ Na voljo |
| ■ Konfiguriranje pogleda stolpcev | ■ Ni na voljo | ■ Na voljo |
| ■ Razporeditev gumbov | ■ Nekoliko različno | ■ Nekoliko različno |
| Funkcija skrivanja stavka | Na voljo | Na voljo |
| Izbira orodja iz preglednice | Izbira s pomočjo menija za razdelitev zaslona | Izbira v pojavnem oknu |
| Programiranje posebnih funkcij s tipko **SPEC FCT** | Orodna vrstica se ob pritisku tipke odpre v obliki podmenija. Za izhod iz podmenija znova pritisnite tipko **SPEC FCT** in TNC znova prikaže nazadnje aktivno vrstico. | Orodna vrstica se ob pritisku tipke pripne kot zadnja vrstica. Za izhod iz menija znova pritisnite tipko **SPEC FCT** in TNC znova prikaže nazadnje aktivno vrstico. |
| Programiranje primikov in odmikov s tipko **APPR DEP** | Orodna vrstica se ob pritisku tipke odpre v obliki podmenija. Za izhod iz podmenija znova pritisnite tipko **APPR DEP** in TNC znova prikaže nazadnje aktivno vrstico. | Orodna vrstica se ob pritisku tipke pripne kot zadnja vrstica. Za izhod iz menija znova pritisnite tipko **APPR DEP** in TNC znova prikaže nazadnje aktivno vrstico. |
| Pritisk tipke **END** pri aktivnem meniju **CYCLE DEF** in **TOUCH PROBE** | Končanje urejanja in priklic upravljanja datotek | Izhod iz trenutnega menija |
| Priklic upravljanja datotek pri aktivnem meniju **CYCLE DEF** in **TOUCH PROBE** | Konča urejanje in prikliče upravljanje datotek. Trenutna orodna vrstica ostane izbrana, ko končate upravljanje datotek. | Sporočilo o napaki **Tipka brez funkcije** |
| Priklic upravljanja datotek pri aktivnih menijih **CYCLCALL**, **SPECFCT**, **PGMCALL** in **APPR DEP** | Konča urejanje in prikliče upravljanje datotek. Trenutna orodna vrstica ostane izbrana, ko končate upravljanje datotek. | Konča urejanje in prikliče upravljanje datotek. Osnovna orodna vrstica je izbrana, ko končate upravljanje datotek. |

## 19.5 Primerjava funkcij modelov TNC 640 in iTNC 530

| Funkcija | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Preglednica ničelnih točk:** | | |
| ■ Funkcija razvrščanja glede na vrednosti na osi | ■ Na voljo | ■ Ni na voljo |
| ■ Ponastavitev preglednice | ■ Na voljo | ■ Ni na voljo |
| ■ Skrivanje neobstoječih osi | ■ Na voljo | ■ Na voljo |
| ■ Preklop pogleda seznama/ obrazca | ■ Preklop s tipko za razdelitev zaslona | ■ Preklop s pomočjo preklopnega gumba |
| ■ Vnos posamezne vrstice | ■ Povsod dovoljeno, novo številčenje je mogoče po poizvedbi. Doda se prazna vrstica, vrednost 0 je treba vnesti ročno. | ■ Dovoljeno samo na koncu preglednice. V vse stolpce se vstavi vrstica z vrednostjo 0. |
| ■ Prevzem dejanskih vrednosti položaja na posamezni osi v preglednico ničelnih točk s pomočjo tipke | ■ Ni na voljo | ■ Na voljo |
| ■ Prevzem dejanskih vrednosti položaja na vseh aktivnih oseh v preglednico ničelnih točk s pomočjo tipke | ■ Ni na voljo | ■ Na voljo |
| ■ Prevzem zadnjih položajev, izmerjenih s TS, s pomočjo tipke | ■ Ni na voljo | ■ Na voljo |
| **Prosto programiranje kontur FK:** | | |
| ■ Programiranje vzporednih osi | ■ Nevtralno z X-/Y-koordinatami, preklop s **FUNCTION PARAXMODE** | ■ Glede na stroj z obstoječimi vzporednimi osmi |
| ■ Samodejno popravljanje relativnih referenc | ■ Relativne reference v konturnih podprogramih se ne popravijo samodejno | ■ Vse relativne reference se samodejno popravijo |

| Funkcija | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Ravnanje v primeru sporočil o napakah:** | | |
| ■ Pomoč pri sporočilih o napakah | ■ Priklic s tipko **ERR** | ■ Priklic s tipko **HELP** |
| ■ Zamenjava načina delovanja pri aktivnem meniju pomoči | ■ Meni pomoči se zapre pri zamenjavi načina delovanja | ■ Zamenjava načina delovanja ni dovoljena (tipka brez funkcije) |
| ■ Izbira načina delovanja v ozadju pri aktivnem meniju pomoči | ■ Meni pomoči se zapre pri preklopu s F12 | ■ Meni pomoči ostane pri preklopu s F12 odprt |
| ■ Enaka sporočila o napakah | ■ Zbiranje na seznamu | ■ Samo enkratni prikaz |
| ■ Potrditev sporočil o napaki | ■ Potrditi je treba vsa sporočila o napakah (tudi podvojena), na voljo je funkcija **Delete All** (Izbriši vse). | ■ Samo enkratna potrditev sporočila o napaki |
| ■ Dostop do funkcij beleženja | ■ Na voljo so dnevnik in zmogljive funkcije filtriranja (napaka, pritiski tipk) | ■ Na voljo je celoten dnevnik brez funkcij filtriranja |
| ■ Shranjevanje servisnih datotek | ■ Na voljo. Pri zrušitvi sistema se servisna datoteka ne bo ustvarila | ■ Na voljo. Pri zrušitvi sistema bo samodejno ustvarjena servisna datoteka |
| **Funkcija iskanja:** | | |
| ■ Seznam nazadnje iskanih besed | ■ Ni na voljo | ■ Na voljo |
| ■ Prikaz elementov aktivnega stavka | ■ Ni na voljo | ■ Na voljo |
| ■ Prikaz seznama vseh razpoložljivih NC-stavkov | ■ Ni na voljo | ■ Na voljo |
| Zagon funkcije iskanja ob izbiri s pomočjo puščičnih tipk gor/dol | Deluje do največ 100000 nizov, nastavljivo s konfiguracijskim datumom | Brez omejitve dolžine programa |

## 19.5 Primerjava funkcij modelov TNC 640 in iTNC 530

| Funkcija | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Programirna grafika:** | | |
| ■ Prikaz mreže s skalo | ■ Na voljo | ■ Ni na voljo |
| ■ Urejanje konturnih podprogramov v SLII-ciklih z **AUTO DRAW ON** | ■ Pri sporočilih o napakah je kazalec v glavnem programu na nizu **CYCL CALL** | ■ Pri sporočilu o napakah je kazalec v konturnem podprogramu na stavku, ki je povzročil napako |
| ■ Premikanje okna za povečevanje | ■ Funkcija ponovitve ni na voljo | ■ Funkcija ponovitve je na voljo |
| **Programiranje pomožnih osi:** | | |
| ■ Sintaksa **FUNCTION PARAXCOMP**: definiranje lastnosti prikaza in postopkov | ■ Na voljo | ■ Ni na voljo |
| ■ Sintaksa **FUNCTION PARAXMODE**: definiranje dodelitve vzporednih osi za premikanje | ■ Na voljo | ■ Ni na voljo |
| **Programiranje ciklov proizvajalca** | | |
| ■ Dostop do podatkov preglednice | ■ Z **SQL**-ukazi in s funkcijami **FN17**/**FN18** ali **TABREADTABWRITE** | ■ S funkcijami **FN17**/**FN18** ali **TABREAD**/**TABWRITE** |
| ■ Dostop do strojnih parametrov | ■ S pomočjo **CFGREAD**-funkcije | ■ S funkcijo **FN18** |
| ■ Ustvarjanje interaktivnih ciklov s **CYCLE QUERY**, npr. cikli tipalnega sistema v ročnem načinu | ■ Na voljo | ■ Ni na voljo |

## Primerjava: razlike pri programskem testu, funkcije

| Funkcija | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Vstop s tipko **GOTO** | Funkcija je omogočena le, če še niste pritisnili gumba **START POSAMEZ.** | Funkcija je omogočena tudi po pritisku gumba **START POSAMEZ.** |
| Izračun časa obdelave | Pri vsaki ponovitvi simulacije z gumbom START se čas obdelave sešteva | Pri vsaki ponovitvi simulacije z gumbom START se začne izračun časa pri vrednosti 0 |
| Posam.blok | Pri ciklih točkovnih vzorcev in **CYCL CALL PAT** se krmilni sistem pri vsaki točki zaustavi. | Cikle točkovnih vzorcev in **CYCL CALL PAT** krmilni sistem obravnava kot en niz. |

## Primerjava: razlike pri programskem testu, upravljanje

| Funkcija | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Razporeditev orodnih vrstic in gumbov v vrsticah | Razporeditev orodnih vrstic in gumbov se razlikuje glede na aktivno postavitev zaslona. | |
| Funkcija povečave | Vsako ravnino je mogoče izbrati s posameznimi gumbi | Ravnino je mogoče izbrati s tremi preklopnimi gumbi |
| Dodatne strojne M-funkcije | Vodijo do sporočil o napaki, če niso vgrajene v PLC | Se pri programskem testu prezrejo |
| Prikaz/urejanje preglednice orodij | Funkcija je na voljo prek gumba | Funkcija ni na voljo |
| 3D-pogled: transparenten prikaz obdelovanca | Na voljo | Funkcija ni na voljo |
| 3D-pogled: transparenten prikaz obdelovanca | Na voljo | Funkcija ni na voljo |
| 3D-pogled: prikaz poti orodja | Na voljo | Funkcija ni na voljo |
| Nastavljiva kakovost modela | Na voljo | Funkcija ni na voljo |

### Primerjava: razlike ročnega načina, funkcije

| Funkcija | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Funkcija velikosti koraka | Velikost koraka je mogoče ločeno definirati za linearne in rotacijske osi. | Velikost koraka velja hkrati za linearne in rotacijske osi. |
| Preglednica prednastavitev | Osnovna pretvorba (vzporedni premik in rotacija) s sistema stojne mize na sistem obdelovanca prek stolpcev **X**, **Y** in **Z** ter prostorski koti **SPA**, **SPB** in **SPC**.<br>Dodatno je mogoče prek stolpcev od **X_OFFS** do **W_OFFS** definirati zamike vsake posamezne osi. Njihovo funkcijo je mogoče konfigurirati. | Osnovna pretvorba (vzporedni premik) s sistema stojne mize na sistem obdelovanca prek stolpcev **X**, **Y** in **Z** ter osnovna rotacija **ROT** v obdelovalni ravnini (rotacija).<br>Dodatno je mogoče prek stolpcev od **A** do **W** definirati izhodiščne točke na rotacijskih in vzporednih oseh. |
| Delovanje pri določanju referenčne točke | Nastavitev prednastavitve za posamezno rotacijsko os predstavlja zamik osi. Ta zamik deluje tudi pri kinematskih izračunih in vrtenju obdelovalne ravnine.<br>S strojnim parametrom **presetToAlignAxis**(št. 300203) je določeno, ali naj se po nastavitvi vrednosti nič izračuna zamik osi ali ne.<br>Neodvisno od tega zamik osi vedno vpliva na naslednji način:<br>■ Zamik osi vedno vpliva na prikaz želenega položaja zadevne osi (zamik osi se odšteje od trenutne vrednosti osi).<br>■ Če je posamezna koordinata rotacijske osi programirana v L-nizu, se zamik osi prišteje k programirani koordinati. | Zamiki rotacijskih osi, definirani s strojnimi parametri, ne vplivajo na položaje osi, ki so bili definirani s funkcijo vrtenja ravnine.<br>Z MP7500 Bit 3 določite, ali se upošteva trenutni položaj rotacijske osi glede na ničelno točko stroja oziroma ali se izhaja iz 0°-položaja prve rotacijske osi (praviloma C-os). |
| **Ravnanje s preglednico prednastavitev:** | | |
| ■ Preglednica prednastavitev, odvisna od območja premikanja | ■ Ni na voljo | ■ Na voljo |
| Definiranje omejitve pomikov | Definiranje omejitve pomikov posebej za linearne in posebej za rotacijske osi | Definiranje omejitve pomikov za linearne in rotacijske osi skupaj |

## Primerjava: razlike ročnega načina, upravljanje

| Funkcija | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Prevzem vrednosti položajev z mehanskih tipal | Prevzem dejanske vrednosti s programskim gumbom ali tipko | Prevzem dejanske vrednosti s tipko |
| Izhod iz menija s funkcijami tipanja | Možno z gumbom **KONEC** in tipko **END** | Možno z gumbom **KONEC** in tipko **END** |

## Primerjava: razlike izvajanja, upravljanje

| Funkcija | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Razporeditev orodnih vrstic in gumbov v vrsticah | Razporeditev orodnih vrstic in gumbov se razlikuje glede na aktivno postavitev zaslona. | |
| Sprememba načina po prekinitvi obdelovanja s preklopom na način **Potek programa, posam. blok** in zaustavitvijo z gumbom **INTERNI STOP** | Pri preklopu nazaj v način **Potek programa, po blokih**: sporočilo o napaki **Trenutni niz ni izbran**. Mesto prekinitve je treba izbrati s pomikom niza. | Sprememba načina je dovoljena, modalne informacije bodo shranjene, obdelovanje je mogoče nadaljevati z NC-zagonom. |
| Vstop v FK-zaporedja z **GOTO** po izvedbi do mesta spremembe načina | Sporočilo o napaki **FK-programiranje: nedefiniran izhodiščni položaj**<br>Vstop s premikom niza dovoljen | Vstop je dovoljen |
| **Pomik na stavek:** | | |
| Preklop postavitve zaslona pri ponovnem vstopu | Možno samo, če je že bil izveden premik na položaj za ponovni vstop. | Možno pri vseh stanjih delovanja. |
| Sporočila o napakah | Sporočila o napakah so prikazana tudi po odpravi napak in jih je treba ločeno potrditi. | Sporočila o napakah bodo po odpravi napak delno samodejno potrjena. |
| Točkovni vzorec v posameznem nizu | Pri ciklih točkovnih vzorcev in **CYCL CALL PAT** se krmilni sistem po vsaki točki zaustavi. | Cikle točkovnih vzorcev in **CYCL CALL PAT** krmilni sistem obravnava kot en niz. |

## Primerjava: razlike izvajanja, postopki

**Pozor, preverite postopke!**

NC-programi, ki so bili ustvarjeni na starejših TNC-krmilnih sistemih, lahko na TNC 640 vodijo do drugačnih postopkov ali sporočil o napakah!

Programe vedno zaženite s potrebno skrbnostjo in previdnostjo!

V nadaljevanju je seznam znanih razlik. Seznam morda ni popoln!

| Funkcija | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Postopek prekrivanja s krmilnikom s funkcijo **M118** | Deluje v aktivnem koordinatnem sistemu, tj. v obrnjenem ali zavrtenem, ali strojnem koordinatnem sistemu glede na nastavitev v meniju 3D ROT ročnega načina. | Deluje v strojnem koordinatnem sistemu |
| Brisanje osnovne rotacije s funkcijo **M143** | **M143** izbriše vnose v stolpcih **SPA**, **SPB** in **SPC** v preglednici prednastavitev, pri čemer vnovično aktiviranje ustrezne vrstice prednastavitev **ne** aktivira izbrisanega osnovnega vrtenja. | **M143ne** izbriše vnosa v stolpcu **ROT** v preglednici prednastavitev, zato vnovično aktiviranje ustrezne vrstice prednastavitve aktivira tudi izbrisano rotacijo |
| Skaliranje pri primikih/odmikih (**APPRDEP**/**RND**) | Faktor merila glede na os je dovoljen, polmer ne bo skaliran. | Sporočilo o napaki |
| Primik/odmik z **APPRDEP** | Sporočilo o napaki, kadar je pri **APPR**/**DEP LN** ali **APPR**/**DEP CT** programirano **R0**. | Prevzem polmera orodja z vrednostjo 0 in smerjo popravka **RR**. |
| Primik/odmik z **APPRDEP**, kadar so definirani konturni elementi z dolžino 0 | Konturni elementi z dolžino 0 bodo prezrti. Primiki in odmiki bodo izračunani za prvi in zadnji veljavni konturni element. | Prikazano bo sporočilo o napaki, kadar je za blokom **APPR** programiran konturni element z dolžino 0 (glede na prvo konturno točko, programirano v APPR-nizu).<br>Če je pred blokom **DEP** konturni element z dolžino 0, iTNC ne sporoči napake, temveč izračuna odmik z zadnjim veljavnim konturnim elementom. |

| Funkcija | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Delovanje Q-parametrov | Parametri od **Q60** do **Q99** (**QS60** do **QS99**) praviloma vedno delujejo lokalno. | Parametri od **Q60** do **Q99** (**QS60** do **QS99**) delujejo glede na MP7251 v pretvorjenih programih ciklov (.cyc) lokalno ali globalno. Prepleteni priklici lahko povzročijo težave. |
| Samodejni preklic popravka polmera orodja | ■ Stavek z **R0**<br>■ **DEP**-stavek<br>■ Izbira programa<br>■ **END PGM** | ■ Stavek z **R0**<br>■ **DEP**-stavek<br>■ Izbira programa<br>■ Programiranje cikla 10 **ROTACIJA**<br>■ **PGM CALL** |
| NC-stavki z **M91** | Brez izračuna popravka polmera orodja | Upoštevanje izračuna popravka polmera orodja |
| Delovanje pri funkciji **M120 LA1** | Ne vpliva na obdelavo, saj krmilni sistem vnos interpretira notranje kot **LA0** | Morebiten negativen vpliv na obdelavo, saj krmilni sistem vnos interpretira notranje kot **LA2** |
| Premik na niz v preglednici točk | Orodje bo pozicionirano nad naslednjim položajem za obdelavo. | Orodje bo pozicionirano nad zadnjim obdelanim položajem. |
| Prazen **CC**-niz (prevzem pola z zadnjega položaja orodja) v NC-programu | Prazen pozicionirni stavek v obdelovalni ravnini mora vsebovati obe koordinati obdelovalne ravnine. | Prazen pozicionirni stavek v obdelovalni ravnini ne rabi vsebovati obeh koordinat obdelovalne ravnine. To lahko predstavlja težavo pri **RND**- ali **CHF**-stavkih. |
| **RND**-stavek, skaliran glede na os | **RND**-stavek bo skaliran in rezultat ni elipsa. | Prikazano bo sporočilo o napaki. |
| Odziv, kadar je pred ali za **RND**- ali **CHF**-stavkom definiran konturni element z dolžino 0 | Prikazano bo sporočilo o napaki. | Prikazano bo sporočilo o napaki, kadar je pred **RND**- ali **CHF**-stavkom konturni element z dolžino 0.<br>Konturni element z dolžino 0 bo prezrt, kadar je ta za **RND**- ali **CHF**-stavkom. |

## 19.5 Primerjava funkcij modelov TNC 640 in iTNC 530

| Funkcija | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Programiranje kroga s polarnimi koordinatami | Inkrementalni rotacijski kot **IPA** in rotacijska smer **DR** morata imeti enak predznak. Sicer se prikaže sporočilo o napaki. | Predznak rotacijske smeri se bo spremenil, če sta za **DR** in **IPA** definirana različna predznaka. |
| Popravek polmera orodja na krožni lok oz. vijačnico z izstopnim kotom = 0 | Ustvarjen bo prehod med sosednjima elementoma loka/ vijačnice. Dodatno se bo tik pred tem prehodom izvedel premik orodne osi. Če je element prvi oz. zadnji element, ki ga je treba popraviti, bo njegov naslednji oz. predhodni element obravnavan kot prvi oz. zadnji element, ki ga je treba popraviti. | Za določanje podajanja orodja bo uporabljena ekvidistanta loka/ vijačnice. |
| Izračun dolžine orodja na prikazu položaja | Na prikazu položaja se izračunata vrednosti **L** in **DL** iz preglednice orodij ter vrednost **DL** iz **TOOL CALL**-niza. | Na prikazu položaja se izračunata vrednosti **L** in **DL** iz preglednice orodij. |
| **SLII-cikli od 20 do 24:** | | |
| ■ Število konturnih elementov, ki jih je mogoče definirati | ■ Največ 16.384 nizov na do 12 delnih konturah | ■ Največ 8192 konturnih elementov na do 12 delnih konturah, brez omejitve delne konture |
| ■ Določanje obdelovalne ravnine | ■ Orodna os v **TOOL CALL**-nizu določa obdelovalno ravnino. | ■ Osi prvega gibalnega stavka na prvi delni konturi določajo obdelovalno ravnino. |
| ■ Položaj ob koncu SL-cikla | ■ Nastavljivo s parametrom **posAfterContPocket**(št. 201007), ali naj se končni položaj doseže z zadnjega programiranega položaja ali na orodni osi na varni višini<br>■ Če se doseže na orodni osi na varni višini, je treba pri prvem premikanju programirati obe koordinati. | ■ Nastavljivo z MP7420, ali naj se končni položaj doseže z zadnjega programiranega položaja ali na orodni osi na varni višini<br>■ Če se doseže na orodni osi na varni višini, je treba pri prvem premikanju programirati eno koordinato. |

| Funkcija | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **SLII-cikli od 20 do 24:** | | |
| ■ Delovanje pri otokih, ki niso vključeni v žepe | ■ Ni mogoče definirati z zapletenejšimi konturnimi formulami. | ■ Omejeno jih je mogoče definirati z zapletenejšimi konturnimi formulami. |
| ■ Postopki pri SL-ciklih z zapletenejšimi konturnimi formulami | ■ Izvesti je mogoče več postopkov. | ■ Več postopkov je mogoče izvesti samo omejeno. |
| ■ Aktivni popravek polmera pri **CYCL CALL** | ■ Prikazano bo sporočilo o napaki. | ■ Popravek polmera bo preklican, program bo izveden. |
| ■ Nizi premikov, vzporednih z osjo, v konturnem podprogramu | ■ Prikazano bo sporočilo o napaki. | ■ Program bo izveden. |
| ■ Dodatne funkcije **M** v konturnem podprogramu | ■ Prikazano bo sporočilo o napaki. | ■ M-funkcije bodo prezrte. |
| **Obdelovanje plašča valja**, splošno: | | |
| ■ Opis kontur | ■ Nevtralno z X-/Y-koordinatami | ■ Glede na stroj s fizično prisotnimi rotacijskimi osmi |
| ■ Definicija zamika na plašču valja | ■ Nevtralno z zamikom ničelne točke na X/Y | ■ Glede na stroj z zamikom ničelne točke na rotacijski osi |
| ■ Definicija zamika nad osnovno rotacijo | ■ Funkcija je na voljo | ■ Funkcija ni na voljo |
| ■ Programiranje kroga s C/CC | ■ Funkcija je na voljo | ■ Funkcija ni na voljo |
| ■ **APPR**-/**DEP**-stavki pri definiciji konture | ■ Funkcija ni na voljo | ■ Funkcija je na voljo |
| **Obdelovanje plašča valja** s ciklom 28: | | |
| ■ Popolno grezenje utora | ■ Funkcija je na voljo | ■ Funkcija ni na voljo |
| ■ Določljiva toleranca | ■ Funkcija je na voljo | ■ Funkcija je na voljo |
| **Obdelovanje plašča valja** s ciklom 29 | Vbod neposredno na konturi stojine | Krožni primik na konturo stojine |
| **Cikli za žepe, čepe in utore 25x:** | | |
| ■ Spuščanje | Na mejnih območjih (geometrijska razmerja orodje/kontura) se prikažejo sporočila o napaki, kadar vbodi vodijo do nesmiselnih/kritičnih lastnosti | Na mejnih območjih (geometrijska razmerja orodje/kontura) so vbodi po potrebi navpični |

| Funkcija | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **PLANE-funkcija**: | | |
| ■ **TABLE ROT/COORD ROT** | Učinek:<br>■ Vrste pretvorb delujejo na vse tako imenovane proste rotacijske osi.<br>■ Pri **TABLE ROT** krmilni sistem proste rotacijske osi ne pozicionira vedno, temveč glede na trenutni položaj, programiran prostorski kot in kinematiko stroja.<br>Privzeto pri manjkajoči izbiri:<br>■ Uporabljeno bo **COORD ROT** | Delovanje<br>■ Vrste pretvorb delujejo izključno v povezavi z rotacijsko osjo C.<br>■ Pri **TABLE ROT** krmilni sistem vedno rotacijsko os<br>Privzeto pri manjkajoči izbiri:<br>■ Uporabljeno bo **COORD ROT** |
| ■ Stroj je konfiguriran na osni kot | ■ Uporabiti je mogoče vse **PLANE**-funkcije | ■ Izvedeno bo samo **PLANE AXIAL** |
| ■ Programiranje inkrementalnega prostorskega kota za **PLANE AXIAL** | ■ Prikazano bo sporočilo o napaki. | ■ Inkrementalni prostorski kot bo predstavljal absolutno vrednost |
| ■ Programiranje inkrementalnega osnega kota za **PLANE SPATIAL**, kadar je stroj konfiguriran na prostorski kot | ■ Prikazano bo sporočilo o napaki. | ■ Inkrementalni osni kot bo predstavljal absolutno vrednost |
| ■ Programiranje funkcij **PLANE**, kadar je aktiven cikel 8 **ZRCALJENJE** | ■ Zrcaljenje ne vpliva na vrtenje s funkcijo **PLANE AXIAL** in ciklom **19** | ■ Funkcija je na voljo pri vseh funkcijah **PLANE** |
| **Posebne funkcije za programiranje ciklov:** | | |
| ■ FN17 | ■ Funkcija je na voljo<br>■ Vrednosti se vedno prikazane metrično.<br>■ Nadaljnje razlike so v podrobnostih | ■ Funkcija je na voljo<br>■ Vrednosti so v aktivnem NC-programu prikazane v enotah.<br>■ Razlike so v podrobnostih |
| ■ FN18 | ■ Funkcija je na voljo<br>■ Vrednosti se vedno prikazane metrično.<br>■ Razlike so v podrobnostih | ■ Funkcija je na voljo<br>■ Vrednosti so v aktivnem NC-programu prikazane v enotah.<br>■ Razlike so v podrobnostih |
| Izračun dolžine orodja na prikazu položaja | V prikazu položaja se upoštevata dolžini orodij **L** in **DL** iz preglednice orodij, iz **TOOL CALL**-niza glede na strojni parameter **progToolCallDL**(št. 124501) | V prikazu položaja se upoštevata dolžini orodja **L** in **DL** iz preglednice orodij. |

## Primerjava: razlike pri MDI-delovanju

| Funkcija | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Izvajanje povezanih zaporedij | Funkcija je na voljo | Funkcija je na voljo |
| Shranjevanje funkcij, odvisnih od načina | Funkcija je na voljo | Funkcija je na voljo |
| Dodatne funkcije | ■ Prikaz stanja za Q-parametre:<br>■ Funkcije v zvezi z bloki, npr. **KOPIRANJE BLOKA**<br>■ Nastavitev ACC<br>■ Programske funkcije za struženje<br>■ Dodatne Programske funkcije, npr. **FUNCTION DWELL** | ■ Globalne programske nastavitve |

## Primerjava: razlike pri programirnem mestu

| Funkcija | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Predstavitvena različica | Programov z več kot 100 NC-stavki ni mogoče izbrati, prikaže se sporočilo o napaki. | Programe je mogoče izbrati, prikazanih bo največ 100 NC-nizov, ostali nizi ne bodo prikazani. |
| Predstavitvena različica | Če je pri razvejanosti s **PGM CALL** ustvarjenih več kot 100 NC-nizov, testna grafika ne prikazuje slike. Sporočilo o napaki ne bo prikazano. | Razvejanih programov ni mogoče simulirati. |
| Kopiranje NC-programov | V raziskovalcu je mogoče kopiranje iz imenika **TNC:** in v njega. | Kopiranje mora potekati prek TNCremo ali upravljanja datotek programirnega mesta. |
| Preklop med vodoravnimi orodnimi vrsticami | S klikom na vrstico se pomaknete za eno vrstico v desno ali levo. | S klikom poljubne vrstice aktivirate to vrstico. |

# Indeks


**3**

3D-osnovna rotacija..... 617
3D-popravek..... 514
delta vrednosti..... 517
Face Milling..... 519
nominirani vektor..... 516
oblike orodja..... 517
Peripheral Milling..... 520
usmeritev orodja..... 518
3D-prikaz..... 653

**A**

ACC..... 448
ADP..... 529
AFC..... 436
Arhiv ZIP..... 165
ASCII-datotek..... 459

**B**

Besedilna datoteka
funkcije brisanja..... 460
iskanje delov besedila..... 462
Izpis oblikovanih besedil..... 347
odpiranje in zapiranje..... 459
besedilne datoteke..... 459
Besedilne spremenljivke..... 378
Block Check Character..... 697
Branje sistemskih podatkov.... 352, 382

**C**

CAD-Viewer..... 293
CAM-programiranje..... 514, 524
Cikli tipalnega sistema
ročno..... 599

**Č**

Časi delovanja..... 693
Čas zadrževanja..... 471, 472, 473

**D**

Datotečne funkcije..... 456
Datoteka
označevanje..... 159
razvrsti..... 160
ustvarjanje..... 154
Datoteka o uporabnosti orodja. 224
Datoteka uporabe orodja..... 689
DCM..... 425
Definiranje lokalnih Q-parametrov... 331
Definiranje remanentnih Q-parametrov..... 331
Definiranje surovca..... 137
Delovanje po prejemu ETX-a... 698
Dinamičen protikolizijski nadzor.... 425
DNC..... 708
Informacije iz NC-programa. 362
Dodatne funkcije..... 402
vnos..... 402
za koordinatne vnose..... 404
za nadzor teka programa..... 403
za podajanje orodja..... 407
za rotacijske osi..... 502
za vreteno in hladilo..... 403
Dodatne osi..... 131
Dodelitev vtikačev podatkovnih vmesnikov..... 728
Dodeljevanje parametrov nizov 379
Dolžina orodja..... 204
Dostop do preglednic..... 363, 467
Družine izdelkov..... 332
DXF-pretvornik..... 294
določanje referenčne točke. 299
izbira konture..... 301
izbira vrtalnih položajev
ikona..... 308
označevanje z miško..... 307

**E**

Ethernetni vmesnik..... 701
konfiguracija..... 701
možnosti priključitve..... 701
Uvod..... 701
vzpostavitev in prekinitev povezave med omrežnimi pogoni..... 171

**F**

Faktor pomika pri spuščanju M103..... 409
FCL..... 694
FCL-funkcija..... 11
Filter za vrtalne položaje pri prenosu DXF-podatkov..... 309
FK-programiranje..... 275
grafika..... 277
končna točka..... 281
krožnice..... 280
odpiranje pogovornih oken... 278
osnove..... 275
podatki o krogu..... 282
premice..... 279
smer in dolžina konturnih elementov..... 281
zaprta kontura..... 282
možnosti vnosa
pomožne točke..... 283
relativne reference..... 284
FN14: ERROR
Izpis sporočil o napakah..... 343, 343
FN16: F-PRINT
Izpis oblikovanih besedil..... 347
FN18: SYSREAD
branje sistemskih podatkov. 352
FN19: PLC
Prenos vrednosti v PLC..... 361
FN20: WAIT FOR
Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja..... 361
FN23: PODATKI KROGA
izračun kroga iz treh točk.... 337
FN24: PODATKI KROGA
izračun kroga iz štirih točk... 337
FN26: TABOPEN
Odpiranje prosto definirane preglednice..... 466
FN27: TABWRITE
Opisovanje prosto definirane preglednice..... 467
FN28: TABREAD
branje prosto definirane preglednice..... 468, 468
FN29: PLC
Prenos vrednosti v PLC..... 362
FN37
IZVOZ..... 362
FN38: SEND
Pošiljanje informacij..... 362
FS, funkcionalna varnost..... 585
Funkcija iskanja..... 145
Funkcija PLANE..... 477, 478
definicija Eulerjevega kota... 483
definicija osnega kota..... 490
definicija projekcijskega kota.... 482
definicija prostorskega kota. 480
definicija točk..... 487
definicija vektorja..... 485
Inkrementalna definicija..... 489
Izbira možnih rešitev..... 495
ponastavitev..... 480
pozicioniranje..... 492
Pregled..... 478
rezkanje pod kotom..... 500
samodejno vrtenje..... 492
Funkcije neuravnoteženosti..... 545
Funkcije podajanja
osnove..... 240
Funkcije poti
osnove
krogi in krožne poti..... 243
predpozicioniranje..... 244
Funkcionalna varnost FS..... 585

**G**

Glavne osi..... 131
Grafična simulacija..... 658
prikaz orodja..... 658
Grafika
povečanje izseka..... 189

Grafike..... 650
pogledi..... 652
pri programiranju..... 186

H

Hitri tek..... 202
Hitrost prenosa podatkov..... 695

I

Imenik..... 149, 154
brisanje..... 158
kopiranje..... 157
ustvarjanje..... 154
Ime orodja..... 204
Interpolacija vijačnice..... 271
iTNC 530..... 84
Izbira izhodiščne točke..... 133
Izbira kinematike..... 690
Izbira konture iz DXF-datoteke. 301
Izbira merske enote..... 137
Izbira položajev iz DXF-datoteke..... 305
Izbira struženja..... 539
Izbrano orodje..... 212
Izhodiščni sistem..... 131
Izklop..... 570
Izračun kroga..... 337
Izvajanje testa programa do določenega niza..... 665
Izvedba testa programa..... 664

K

Kalkulator..... 181
Kamera..... 635
ključne številke..... 694
Kontekstualna pomoč..... 195
Kopiranje delov programa 144, 144
Kotne funkcije..... 336
Krmiljenje pomika, samodejno. 436
Krmiljenje premikov..... 529
Krmilnik..... 573
Krožnica..... 262, 264, 270, 270
okoli središča kroga CC..... 261

M

M91, M92..... 404
MDI..... 644
Meje premika..... 689
Merjenje obdelovancev..... 625
Merjenje orodja..... 209
MOD-funkcija..... 684
izbira..... 684
izhod..... 684
pregled..... 685

N

Načini delovanja..... 87
Načrtovanje..... 412
Nadzor
kolizija..... 425
vpenjalna situacija..... 635
Nadzor delovnega prostora.... 660, 664
Nadzorna plošča..... 86
Nadzor obrabe orodja..... 447
Nadzor obremenitve orodja..... 447
Nadzor tipalnega sistema..... 418
Nalaganje konfiguracije stroja.. 713
Nastavitev hitrosti prenosa informacij..... 695
Nastavitve grafike..... 686
Nastavitve stroja..... 687
Nastavljeno struženje..... 565
Navadno besedilo..... 138
Navidezna orodna os..... 415
Normalni vektor na ploskev.... 485, 501, 514, 516

O

Obdelovanje DXF-podatkov
filter za vrtalne položaje..... 309
izbira obdelovalnih položajev.... 305
nastavitev ravnine..... 298
osnovne nastavitve..... 296
izbira vrtalnih položajev
posamezna izbira..... 306
Obnovitev..... 109
Odmik..... 671
po izpadu električnega toka 671
Odmik s konture..... 246, 416
Odpiranje besedilnih datotek.... 166
Odpiranje BMP-datotek..... 167
Odpiranje Excelovih datotek..... 163
Odpiranje GIF-datotek..... 167
Odpiranje INI-datotek..... 166
Odpiranje JPG-datotek..... 167
Odpiranje PNG-datotek..... 167
Odpiranje prosto definirane preglednice..... 466
Odpiranje slikovnih datotek..... 167
Odpiranje TXT-datotek..... 166
Odpiranje video datotek..... 166
Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca
z meritvijo dveh točk na premici..... 615
Odprti konturni robovi M98..... 408
Odstranitev USB-naprave..... 172
Omrežne nastavitve..... 701
Opis dnevnika..... 362
Opisovanje prosto definirane preglednice..... 467
Oprema..... 116
Osnove..... 120
Osnovna rotacija..... 616
zaznavanje v ročnem načinu..... 616
O tem priročniku..... 6

P

Parameter niza
branje sistemskih podatkov.. 382
kopiranje delnega niza..... 381
Parametri nizov..... 378
Paraxcomp..... 450
Paraxmode..... 450
PDF-pregledovalnik..... 162
Pisanje tipalnih vrednosti
protokol..... 604
Podatki o orodju..... 204
Delta vrednosti..... 205
izvoz..... 237
priklic..... 219
uvoz..... 237
vnos..... 212
vnos v preglednico..... 206
vnos v program..... 205
Podatkovni vmesnik..... 695
Dodelitev vtikačev..... 728
namestitev..... 695
Podprogram..... 313
poljuben program..... 316
Pogled obrazca..... 466
Pogovorno okno..... 138
Polarne koordinate..... 131
osnove..... 131
programiranje..... 268
Polmer orodja..... 204
Polni krog..... 261
Položaji obdelovanca..... 132
Pomik..... 583
možnosti vnosa..... 139
pri rotacijskih oseh, M116..... 502
sprememba..... 584
Pomik v mm/vrtljaj vretena M136..... 410
Pomoč pri sporočilu o napaki... 190
Ponovitev dela programa..... 315
Ponovni primik na konturo..... 679
Popravek orodja..... 226
dolžina..... 226
polmer..... 227
tridimenzionalno..... 514
popravek polmera..... 227
Popravek polmera
vnos..... 228
zunanji robovi, notranji robovi..... 229
Poravnava orodne osi..... 499
Posebne funkcije..... 422
Posneti rob..... 258
Postavitev zaslona..... 85
Postprozesor..... 525
Pot..... 149

# Indeks


Poti gibanja..... 256
polarne koordinate..... 268
pravokotne koordinate..... 256
polarne koordinate
krožnica okoli pola CC..... 270
krožnica s tangencialnim nadaljevanjem..... 270
pregled..... 268
premica..... 269
pravokorne koordinate
krožnica z določenim polmerom..... 262
pravokotne koordinate
krožnica s tangencialnim nadaljevanjem..... 264
pregled..... 256
Povezava omrežja..... 171
Povezovanje parametrov nizov 379
Pozicioniranje..... 644
pri zavrteni obdelovalni površini..... 508
pri zavrteni obdelovalni ravnini..... 406
z ročnim vnosom..... 644
Požarni zid..... 707
Pravokotne koordinate
krožnica okoli središča kroga CC..... 261
premica..... 257
Prebiranje strojnih parametrov. 387
Predizmera orodja
Preklic sporočila o napaki M107..... 515
Predstavitev NC-programa..... 178
Preglednica mest..... 216
Preglednica ničelnih točk
prevzem rezultatov tipanja... 605
Preglednica orodij..... 206
Funkcija urejanja..... 211
možnosti vnosa..... 206
urejanje, izhod..... 210
Preglednica palet..... 532
izbira in izhod..... 534
izvajanje..... 534
prevzem koordinat..... 532
uporaba..... 532
Preglednica prednastavitev..... 589
prevzem rezultatov tipanja... 606
Prehod čez izhodiščne točke.... 568
Prekinitev obdelave..... 667
Preklop struženja..... 539
Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom M118..... 414
Premica..... 257, 269
Premikanje strojnih osi..... 571
postopoma..... 572
premikanje strojnih osi
s krmilnikom..... 573
Premikanje strojnih osi
s tipkami za smer osi..... 571
Premik na konturo..... 246
Premik niza..... 674
po izpadu toka..... 674
Premik niza v preglednici palet. 678
Premik niza v preglednici točk.. 678
Prenos datotek s pomočjo..... 199
Prenos podatkov
Block Check Character..... 697
datotečni sistem..... 697
delovanje po prejemu ETX-a..... 698
dnevnik..... 696
končni biti..... 696
parnost..... 696
podatkovni biti..... 696
programska oprema..... 699
programska oprema TNCserver. 698
rokovanje..... 697
stanje vodila RTS..... 697
Pretvorba koordinat..... 457
Pretvorba parametra niza..... 383
Preverjanje parametra niza..... 384
Preverjanje položaja osi..... 587
Preverjanje uporabnosti orodja 224
Preverjanje vpenjalne situacije. 635
Prevzem dejanskega položaja. 140
Prikaz HTML-datotek..... 164
Prikaz internetnih datotek..... 164
Prikaz podatkov na zaslonu..... 351
Prikaz stanja..... 90
dodatni..... 92
splošni..... 90
Prikaz v treh ravninah..... 657
Priklic programa
poljubnega programa kot podprograma..... 316
Priključitev USB-naprave..... 172
Prilagodljivo krmiljenje pomika. 436
Primerjava funkcij..... 745
Procesna veriga..... 524
Program..... 134
odpiranje novega..... 137
urejanje..... 141
zgradba..... 134, 179
Programiranje premika orodja.. 138
Programiranje Q-parametrov.... 328, 378
dodatne funkcije..... 342
Izračun kroga..... 337
kotne funkcije..... 336
Napotki za programiranje.... 330
osnovne matematične funkcije..... 333
Pogojni stavki (če/potem).... 338
Programiranje vrtenja obdelovalne ravnine..... 477
Programirna grafika..... 277
Programska razvejanost..... 319
Programske prednastavitve..... 423
Programski tek..... 666
izvedba..... 666
nadaljevanje po prekinitvi..... 670
odmik..... 671
pregled..... 666
preskoki stavkov..... 681
Programski test..... 661
nastavitev hitrosti..... 651
pregled..... 661
Protikolizijski nadzor..... 425
Pulzirajoče število vrtljajev.... 469, 469

## Q

Q-parameter
Prenos vrednosti v PLC..... 361
Q-Parameter
privzeti..... 390
Q-parametri..... 328, 378
Izvoz..... 362
lokalni parametri QL..... 328
Oblikovan izpis..... 347
Prenos vrednosti v PLC..... 362
preverjanje..... 340
remanentni parametri QR.... 328

## R

Računanje z oklepaji..... 374
Radijki krmilnik
nastavitev kanala..... 711
Radijski krmilnik..... 576
dodelitev nosilca krmilnika... 710
konfiguracija..... 710
Nastavitev moči oddajanja... 711
statistični podatki..... 712
Razdelitev zaslona prikazovalnika
CAD-Viewer in DXF-pretvornika.... 292
Referenčni posnetek..... 636
Referenčni sistem..... 121
Obdelovalna ravnina..... 126
obdelovanec..... 125
orodje..... 129
Osnovni..... 124
Stroj..... 122
Vnos..... 128
Resonančno nihanje..... 469
Rezkanje pod kotom v zavrteni ravnini..... 500
Ročna določitev referenčne točke brez 3D-tipalnega sistema.. 597
Ročna nastavitev izhodiščne točke kot kot izhodiščna točka..... 620
na poljubni osi..... 619

središče kroga kot izhodiščna točka ... 621
Srednja os kot izhodiščna točka ... 624
Ročno določanje referenčne točke ... 619
Rotacijska os ... 502
znižanje prikaza M94 ... 504
Rotacijske osi
optimizirano premikanje glede na pot
M126 ... 503

**S**

Samodejni zagon programa ... 680
Samodejno merjenje orodja ... 209
Shranjevanje podatkov ... 109
Shranjevanje servisnih datotek 194
Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja ... 361, 361
Sistem za pomoč ... 195
SPEC FCT ... 422
Spodrez ... 558
Sporočilo o napaki ... 190
Pomoč pri ... 190
Sporočilo o napaki NC ... 190
Sprememba števila vrtljajev vretena ... 584
SQL-ukazi ... 363
Središče kroga ... 260
Stanje datoteke ... 151
Stanje razvoja ... 11
Stanje vodila RTS ... 697
Stavek ... 142
brisanje ... 142
vnos, sprememba ... 142
Strojni parametri ... 716
Struženje ... 538
hitrost pomikanja ... 544
podatki o orodju ... 550
Popravek polmera rezalnega roba ... 557
programiranje števila vrtljajev ... 542

**Š**

Številka orodja ... 204
Številka programske opreme ... 694
Številka različice ... 694
Številke različic ... 713

**T**

TCPM ... 509
ponastavitev ... 513
Tek programa
prekinitev ... 667
premik niza ... 674
Tipalni cikli ... 599
način Ročno ... 599
Tipanje
s čelnim rezkalom ... 597
Tipanje ravnine ... 617
Tipanje s tipalnim sistemom 3D 599
Tloris ... 657
TNCguide ... 195
TNCremo ... 699
TRANS DATUM ... 457
Trdi disk ... 146
Trigonometrija ... 336
T-vektor ... 516

**U**

Učenje ... 140, 257
Učni rez ... 440
Ugotavljanje časa obdelovanja. 659
Ugotavljanje dolžine parametra niza ... 385
Umerjanje tipalnega sistema 3D ... 607
Uporaba tipalnih funkcij z mehanskimi tipali ali merilnimi urami ... 598
Uporabite tipalni sistem 3D ... 599
Uporabniški parametri ... 716
Upravitelj oken ... 99
Upravljanje datotek ... 146, 149
brisanje datotek ... 158
imenik ... 149
izbira datotek ... 152
kopiranje datoteke ... 154
kopiranje preglednic ... 156
pregled funkcij ... 150
preimenovanje datoteke ... 159
prepisovanje datotek ... 155
priklic ... 151
vrsta datoteke ... 146
zaščita datoteke ... 160
zunanji prenos podatkov ... 170
imeniki
kopiranje ... 157
ustvarjanje ... 154
vrsta datoteke
vrste zunanjih datotek ... 148
Upravljanje izhodiščne točke ... 589
Upravljanje nosilcev orodij ... 432
Upravljanje orodij ... 230
priklic ... 231
urejanje ... 232
vrste orodij ... 235
Utori ... 558

**V**

Varnostno kopiranje ... 109
Varnostno kopiranje podatkov .. 148
Večosna obdelava ... 509
Večosno obdelovanje ... 476
Vektor ... 485
Vijačnica ... 271
Vklop ... 568
Vnos opombe ... 176
Vnos števila vrtljajev vretena ... 219
Vrtenje
ponastavitev ... 480
Vrtenje brez rotacijskih osi ... 499
Vrtenje obdelovalne ravnine ... 477, 478, 628
ročno ... 628
Vrtljive osi ... 505
VSC ... 635
Vstavi komentar ... 178
Vzporedne osi ... 450

**Z**

Zamenjava besedila ... 145
Zamenjava orodja ... 221
Zamik ničelne točke ... 457
o tabeli ničelnih točk ... 458
ponastavitev ... 458
vnos koordinat ... 457
Zaobljanje vogalov ... 259
Zaokroževanje kotov M197 ... 420
Zapis tipalnih vrednosti v preglednico ničelnih točk ... 605
Zapis tipalnih vrednosti v preglednico prednastavitev ... 606
Zaslon ... 85
Zaščitno območje ... 689
Zaustavitev pri ... 665
Zgradba programov ... 179
Zmanjševanje tresenja ... 448
Zunanji dostop ... 687
Zunanji prenos podatkov ... 170

# HEIDENHAIN

**DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH**
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
**83301 Traunreut, Germany**
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

**Technical support** FAX +49 8669 32-1000
**Measuring systems** ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
**TNC support** ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
**NC programming** ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
**PLC programming** ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
**Lathe controls** ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

**www.heidenhain.de**

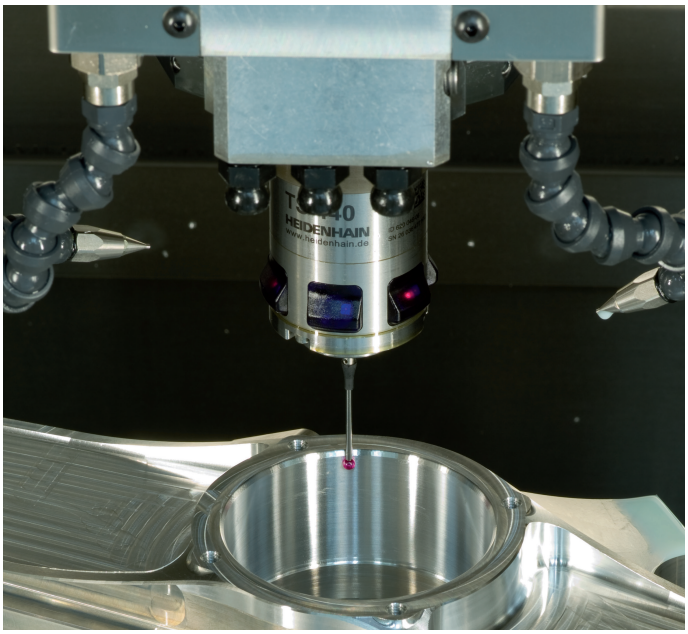
# Tipalni sistemi družbe HEIDENHAIN

vam pomagajo zmanjšati dodatni čas in izboljšati natančnost izdelanih obdelovancev.

## Tipalni sistemi obdelovanca

| | |
|---|---|
| **TS 220** | prenos signala prek kabla |
| **TS 440, TS 444** | prenos z infrardečo povezavo |
| **TS 640, TS 740** | prenos z infrardečo povezavo |

- naravnavanje obdelovalnih kosov
- določite izhodiščne točke
- Merjenje obdelovancev




## Tipalni sistemi orodij

| | |
|---|---|
| **TT 140** | prenos signala prek kabla |
| **TT 449** | prenos z infrardečo povezavo |
| **TL** | laserski sistemi brez dotika |

- merjenje orodij
- merjenje obrabe
- ugotavljanje loma orodja



892903-S4 · Ver04 · SW07 · 9/2016 · Printed in Germany · H